



(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)



1-0052130

(51)^{2020.01} H04W 64/00

(13) B

(21) 1-2022-02676

(22) 29/09/2019

(86) PCT/CN2019/109255 29/09/2019

(87) WO 2021/056596 01/04/2021

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2022 412A

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

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

(72) YANG, Chenchen (CN); JIN, Yinghao (CN); HAN, Feng (CN); LI, Huan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-02676

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp tìm gọi và máy tìm gọi, để giúp thiết bị người dùng (User equipment, UE) ở các trạng thái RRC-inactive (RRC-không hoạt động) truy cập vào nhiều mạng. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai, và mạng thứ nhất có thể khác với mạng thứ hai. Theo sáng chế, khi UE truy cập mạng thứ nhất, thì khi dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến, UE có thể nhận dữ liệu của mạng thứ hai. Cụ thể, thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất, trong đó thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, trong đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thiết bị đầu cuối.

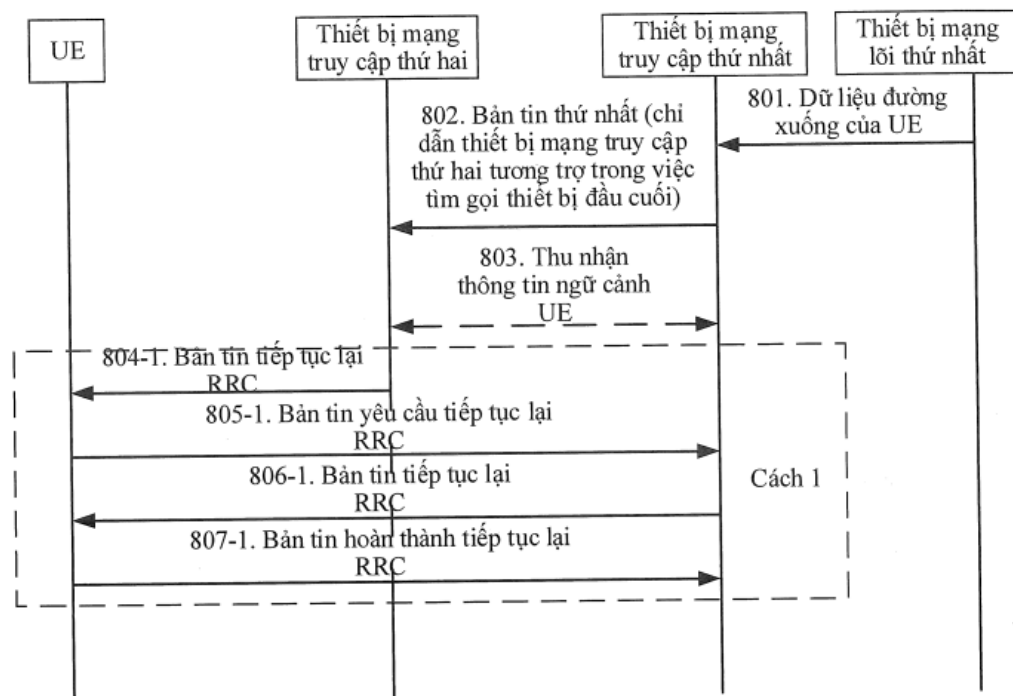


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể, đến phương pháp và máy tìm gọi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của công nghệ truyền thông, thiết bị người dùng (user equipment, UE) có thể đăng ký với nhiều mạng. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể truy cập các mạng khác nhau thông qua vô tuyến kép (dual radio) hoặc bằng cách sử dụng nhiều mô-đun nhận dạng thuê bao (subscriber identity module, SIM). Thiết bị người dùng với khả năng vô tuyến kép có thể truy cập các mạng khác nhau thông qua hai giao diện Uu, và thiết bị người dùng với nhiều thẻ SIM có thể truy cập các mạng khác nhau bằng cách sử dụng các thẻ SIM khác nhau. Các mạng khác nhau có thể được nhận dạng bằng cách sử dụng các ký hiệu nhận dạng (identify, ID) mạng truyền thông di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) khác nhau.

Cách để tìm gọi UE trong nhiều mạng là vấn đề cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và máy tìm gọi, để tìm gọi UE trong nhiều mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp tìm gọi được đề xuất. Phương pháp này được thực hiện bằng cách sử dụng hai thiết bị mạng truy cập, và cụ thể gồm các bước sau: nhận, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ nhất và mạng lõi thứ nhất thiết thuộc về mạng thứ nhất; và gửi, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, và nhận, bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai, bản tin thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai, và bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy

cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thiết bị đầu cuối. Giả định rằng UE ở các trạng thái RRC-inactive (RRC-không hoạt động) của các mạng khác nhau. Khi các mạng khác nhau tìm gọi UE cùng một thời điểm, thì UE thứ nhất truy cập thiết bị mạng truy cập thứ nhất của mạng thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ hai của mạng thứ hai không thể nhận phản hồi tìm gọi. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất được truy cập có thể tương trợ thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi UE thông qua giao diện Xn, để đảm bảo rằng mạng thứ hai có thể tìm gọi UE thành công. Ngoài ra, thông tin tìm gọi trên phía thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể được giảm bớt, và thời gian để UE giám sát thông tin tìm gọi có thể được rút ngắn, bằng cách đó tiết kiệm năng lượng trên phía thiết bị mạng truy cập thứ hai và phía UE.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ nhất, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất còn gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi thiết bị đầu cuối trong ô của mạng thứ hai. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất còn gồm thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi cho thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi thiết bị đầu cuối, và chính sách tìm gọi gồm: thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ nhất, thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ hai, hoặc thực hiện việc tìm gọi trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu

cuối trong mạng thứ hai hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng mạng gồm một hoặc nhiều thành phần sau: ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network identifier, PLMN ID), ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID), ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín (closed access group identifier, CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được (human readable network name, HRNN) tương ứng với NID, hoặc HRNN tương ứng với CAG ID. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối trong mạng truy cập thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất còn gồm một hoặc nhiều thông tin sau: nguyên nhân gửi bản tin thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của thiết bị mạng truy cập thứ hai, mã vùng theo dõi tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng truy cập thứ hai thiết bị, mã vùng mạng vô tuyến tương ứng với một hoặc nhiều ô của thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc thông tin bộ định thời được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truy cập mạng thứ nhất trong một thời gian định trước. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi mạng truy cập.

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời-S 5G (5G S-temporary mobile subscriber identity, 5G-S-TMSI), ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (inactive radio network temporary identifier, I-RNTI), ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu (globally unique temporary identity, GUTI), ký hiệu nhận dạng được ẩn của thuê bao (subscription concealed identifier, SUCI), hoặc ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI).

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng của ô gồm ít nhất một các các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng ô (cell identity), ký hiệu nhận dạng toàn cầu của ô (cell global identifier, CGI), hoặc ký hiệu nhận dạng vật lý của ô (cell physical identifier, PCI).

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp tìm gọi được đề xuất. Phương pháp được áp dụng cho thiết bị mạng truy cập, mạng truy cập thuộc về mạng thứ nhất và mạng thứ hai, thiết bị mạng truy cập gồm đơn vị trung tâm (central unit, CU) và đơn vị phân tán (distributed unit, DU), và phương pháp gồm các bước: nhận, bởi CU, dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ mỗi thiết bị trong số thiết bị mạng lõi thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ hai, trong đó thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng lõi thứ hai thuộc về mạng thứ hai; và gửi, bởi CU, bản tin thứ nhất đến DU, trong đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi để tìm gọi thiết bị đầu cuối, và chính sách tìm gọi gồm: thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ nhất, thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ hai, hoặc thực hiện việc tìm gọi trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai. Trong kiến trúc CU-DU RAN, khi UE ở các trạng thái RRC-inactive của các mạng khác nhau, và khi các mạng khác nhau tìm gọi UE, thì UE phản hồi một mạng, truy cập ô của mạng tương ứng của DU-được chia sẻ (shared-DU), và thông báo cho shared-DU thông tin liên quan của ô tìm gọi của một mạng khác. Shared-DU và CU-được chia sẻ (shared-CU) tạo cấu hình trước các tài nguyên mạng cho mạng khác đó. Ngoài ra, ô được truy cập được tạo cấu hình bổ sung với tài nguyên mạng của ô mà UE được đặt trong đó, để thực hiện phiên PDU của mạng khác đó. Theo cách này, UE không cần liên hệ với các mạng khác nhau để tạo cấu hình các tài nguyên mạng, và RAN có thể thực hiện sự dỡ tải tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sự dỡ tải dữ liệu mặt phẳng người dùng, bằng cách đó cân bằng tải liên ô.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ nhất, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng mạng gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng PLMN ID, ký hiệu nhận dạng mạng NID, ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín CAG ID, tên mạng con người có thể đọc được HRNN tương ứng với NID, hoặc HRNN tương ứng với CAG ID. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất gồm một hoặc nhiều thông tin sau: nguyên nhân gửi bản tin thứ nhất, thông tin về mạng thứ nhất, hoặc thông tin về mạng thứ hai, trong đó thông tin về mạng thứ nhất gồm một hoặc nhiều thành phần sau: mã vùng theo dõi tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất, mã vùng mạng vô tuyến tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất, và thông tin bộ định thời được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truy cập mạng thứ nhất trong thời gian được chỉ định; và thông tin về mạng thứ hai gồm một hoặc nhiều thành phần sau: mã vùng theo dõi tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai, mã vùng mạng vô tuyến tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai, và thông tin bộ định thời được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truy cập mạng thứ hai trong thời gian được chỉ định. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi F1.

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ nhất hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời-S 5G (5G S-temporary mobile subscriber identity, 5G-S-TMSI), ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (inactive radio network temporary identifier, I-RNTI), ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu (globally unique temporary identity,

GUTI), ký hiệu nhận dạng được ẩn của thuê bao (subscription concealed identifier, SUCI), hoặc ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI).

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng của ô gồm ít nhất một các các thông tin sau: ký hiệu nhận dạng ô (cell identity), ký hiệu nhận dạng toàn cầu của ô (cell global identifier, CGI), hoặc ký hiệu nhận dạng vật lý của ô (cell physical identifier, PCI).

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp truy cập ô đa mạng được đề xuất. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất. Thiết bị đầu cuối nhận bản tin thứ nhất từ ô thứ nhất, và bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến. UE có thể ở các trạng thái RRC-inactive của các mạng khác nhau. Khi các mạng khác nhau tìm gọi UE cùng một thời điểm, thì shared-RAN (RAN-được chia sẻ) có thể tìm gọi UE trước tiên trong ô của một trong các mạng. Sau khi UE truy cập ô, shared-RAN tìm gọi UE cho một mạng khác bằng cách sử dụng ô được truy cập, để đảm bảo rằng mạng khác đó có thể tìm gọi thành công UE được yêu cầu. Thông tin tìm gọi trên phía RAN có thể được giảm bớt, và thời gian để UE giám sát thông tin tìm gọi có thể được rút ngắn, bằng cách đó tiết kiệm năng lượng trên phía RAN và trên UE.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với ô thứ hai của mạng thứ hai, trong đó ô thứ hai có thể là một trong một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai, hoặc ô thứ hai là ô trong mạng thứ hai khác với một hoặc nhiều ô.

Theo một thiết kế khả thi, bước thiết lập, bởi thiết bị đầu cuối, kết nối với ô thứ hai của mạng thứ hai gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin nhận dạng của ô thứ hai

đến ô thứ nhất; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ hai từ ô thứ nhất; và thiết lập, bởi thiết bị đầu cuối, kết nối đến ô thứ hai dựa trên tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ hai. Tham số được tạo cấu hình trước cho ô thứ hai bằng cách sử dụng ô được truy cập, để thực hiện sự dỡ tải tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sự dỡ tải dữ liệu mặt phẳng người dùng, bằng cách đó cân bằng tải liên ô.

Theo một thiết kế khả thi, thông tin tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ hai gồm ít nhất một trong các thành phần sau: tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, tham số cấu hình của DRB, tham số cấu hình của SRB, thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối, và thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và bảo mật của thiết bị đầu cuối. UE có thể ở các trạng thái RRC-inactive của các mạng khác nhau. Khi các mạng khác nhau tìm gọi UE cùng một thời điểm, thì shared-RAN (RAN-được chia sẻ) có thể tìm gọi UE trước tiên trong ô của một trong các mạng. Sau khi UE truy cập vào ô, shared-RAN tiếp tục tìm gọi UE cho một mạng khác bằng cách sử dụng SRB thiết lập và tạo cấu hình trước các tài nguyên phiên SRB, DRB, và PDU và thứ tự tương tự, để đảm bảo rằng mạng khác đó có thể tìm gọi thành công UE được yêu cầu. Thông tin tìm gọi trên phía RAN có thể được giảm bớt, và thời gian để UE giám sát thông tin tìm gọi có thể được rút ngắn, bằng cách đó tiết kiệm năng lượng trên phía RAN và phía UE. Theo cách này, có thể thực hiện sự dỡ tải tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sự dỡ tải dữ liệu mặt phẳng người dùng, bằng cách đó cân bằng tải liên ô.

Theo một thiết kế khả thi, bước thiết lập, bởi thiết bị đầu cuối, kết nối với ô thứ hai của mạng thứ hai gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên bản tin thứ nhất, ô thứ hai sẽ được truy cập; và thiết lập, bởi thiết bị đầu cuối, kết nối với ô thứ hai của mạng thứ hai.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với ô thứ hai của mạng thứ hai thông qua các bước sau: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC thứ nhất đến ô thứ hai; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin tiếp tục lại RRC thứ nhất hoặc bản tin thiết lập RRC từ ô thứ hai; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC thứ nhất hoặc một bản tin hoàn thành thiết lập RRC đến ô thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC thứ nhất hoặc bản

tin hoàn thành thiết lập RRC mang thông tin nhận dạng của ô thứ hai và thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất còn gồm tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất, trong đó tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất, và tài nguyên của ô thứ nhất được sử dụng để truyền, trong ô thứ nhất của mạng thứ nhất, dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai. Ô thứ nhất truy cập mạng thứ hai, để thực hiện sự dỡ tải tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sự dỡ tải dữ liệu mặt phẳng người dùng, bằng cách đó cân bằng tải liên ô.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất còn gồm: ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID) của mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của ô thứ nhất, hoặc giá trị nguyên nhân, và giá trị nguyên nhân là tương tự.

Theo một thiết kế khả thi, tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất gồm ít nhất một trong những tham số sau: tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, tham số cấu hình của DRB, tham số cấu hình của SRB, thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối, và thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và bảo mật của thiết bị đầu cuối.

Theo một thiết kế khả thi, bản tin thứ nhất còn gồm một hoặc nhiều thông tin sau: nguyên nhân gửi bản tin thứ nhất, mã vùng theo dõi tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của thiết bị mạng mà một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai thuộc về, mã vùng mạng vô tuyến tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai, thông tin bộ định thời được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truy cập mạng thứ hai trong thời gian được chỉ định, hoặc các tham số sau của mỗi trong một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai: tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, tham số cấu hình của DRB thứ hai, tham số cấu hình của SRB thứ hai, thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối hoặc thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và bảo mật của thiết bị đầu cuối. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, ô thứ nhất của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai thuộc cùng một thiết bị mạng; hoặc ô thứ nhất của mạng thứ nhất thuộc về thiết bị

mạng thứ nhất, và ô của mạng thứ hai thuộc về thiết bị mạng thứ hai; ô thứ nhất của mạng thứ nhất thuộc về thiết bị mạng thứ nhất, và phần thứ nhất của các ô của mạng thứ hai thuộc về thiết bị mạng thứ hai; hoặc phần thứ hai của các ô của mạng thứ hai thuộc về thiết bị mạng thứ ba.

Theo một thiết kế khả thi, ô thứ nhất của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai thuộc về cùng một thiết bị mạng, và thiết bị mạng gồm đơn vị trung tâm CU và đơn vị phân tán DU; và bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin thứ nhất từ ô thứ nhất gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DU, bản tin thứ nhất được gửi bởi CU; hoặc nhận, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin thứ nhất được gửi bởi DU.

Theo một thiết kế khả thi, thông tin nhận dạng mạng gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng PLMN ID, ký hiệu nhận dạng mạng NID, ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín CAG ID, tên mạng con người có thể đọc được HRNN tương ứng với NID, hoặc HRNN tương ứng với CAG ID; thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời-S 5G (5G S-temporary mobile subscriber identity, 5G-S-TMSI), ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (inactive radio network temporary identifier, I-RNTI), ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu (globally unique temporary identity, GUTI), ký hiệu nhận dạng được ẩn của thuê bao (subscription concealed identifier, SUCI), hoặc nhận dạng thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI); và thông tin nhận dạng của ô gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng ô nhận dạng ô, ký hiệu nhận dạng toàn cầu của ô (cell global identifier, CGI), hoặc ký hiệu nhận dạng vật lý của ô (cell physical identifier, PCI).

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp tìm gọi được đề xuất. Thiết bị đầu cuối có thể nhận việc tìm gọi từ hai mạng, và chủ động gửi yêu cầu đến ô thứ nhất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất, và thiết bị đầu cuối gửi bản tin thứ nhất đến ô thứ nhất, tại đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến. Khi UE ở các trạng thái RRC-inactive của các mạng khác nhau, và khi các mạng khác nhau tìm gọi UE cùng một thời điểm, thì sau

khi phản hồi mạng, UE thông báo cho mạng thông tin liên quan đến tìm gọi của một mạng khác, và mạng tương trợ mạng khác đó trong việc tạo cấu hình trước tài nguyên mạng hoặc truyền dữ liệu mặt phẳng người dùng. Theo cách này, UE không cần liên hệ với các mạng khác nhau để tạo cấu hình các tài nguyên mạng, và RAN có thể thực hiện sự dỡ tải tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sự dỡ tải dữ liệu mặt phẳng người dùng, bằng cách đó cân bằng tải liên ô.

Theo khía cạnh thứ năm, một máy được đề xuất. Máy có thể là thiết bị mạng truy cập, ví dụ, thiết bị mạng truy cập thứ nhất, máy (ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc mạch) trong thiết bị mạng truy cập thứ nhất, hoặc máy mà có thể được sử dụng tương hợp với thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Theo một thiết kế, máy có thể gồm các mô-đun mà tương ứng một-một với các phương pháp/hoạt động/bước/hành động được mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Các mô-đun có thể là các mạch phần cứng hoặc phần mềm, hoặc có thể được thực hiện bởi các mạch phần cứng kết hợp với phần mềm. Theo một thiết kế, thiết bị có thể gồm mô-đun xử lý và mô-đun truyền thông. Mô-đun xử lý được tạo cấu hình để gọi mô-đun truyền thông để thực hiện chức năng nhận và/hoặc gửi. Mô-đun truyền thông gồm mô-đun gửi và mô-đun nhận. Ví dụ, mô-đun nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất; và mô-đun gửi được tạo cấu hình để gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai, và bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thiết bị đầu cuối.

Đối với đặc điểm khác (ví dụ, thông tin được gồm trong bản tin thứ nhất), tham chiếu đến mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, một máy được đề xuất. Máy có thể được áp dụng cho CU trong thiết bị mạng truy cập, và thiết bị mạng truy cập là thiết bị mạng truy cập được chia sẻ mà gồm kiến trúc phân chia CU-DU. Máy có thể là CU hoặc máy (ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc mạch) trong CU, hoặc có thể là một thiết bị có thể được sử dụng để kết hợp với CU. Theo một thiết kế, thiết bị có thể gồm các mô-đun mà tương ứng

1-1 với các phương pháp/hoạt động/bước/hành động được mô tả trong khía cạnh thứ hai. Các mô-đun có thể là các mạch phần cứng hoặc phần mềm, hoặc có thể được thực hiện bởi các mạch phần cứng kết hợp với phần mềm. Theo một thiết kế, thiết bị có thể gồm mô-đun xử lý và mô-đun truyền thông. Mô-đun xử lý được tạo cấu hình để gọi mô-đun truyền thông để thực hiện chức năng nhận và/hoặc gửi. Mô-đun truyền thông gồm mô-đun gửi và mô-đun nhận. Ví dụ, mô-đun nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ mỗi thiết bị trong số thiết bị mạng lõi thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ hai, trong đó thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng lõi thứ hai thuộc về mạng thứ hai; và mô-đun gửi được tạo cấu hình để gửi bản tin thứ nhất đến DU, tại đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi để tìm gọi thiết bị đầu cuối, và chính sách tìm gọi gồm: thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ nhất, thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ hai, hoặc thực hiện việc tìm gọi trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai.

Đối với đặc điểm khác (ví dụ, thông tin có trong bản tin thứ nhất), tham chiếu đến mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ bảy, một máy được đề xuất. Máy có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối. Máy có thể là thiết bị đầu cuối hoặc máy (ví dụ, chip, hệ thống chip, hoặc mạch) trong thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là máy mà có thể được sử dụng tương hợp với thiết bị đầu cuối. Theo một thiết kế, máy có thể gồm các mô-đun tương ứng 1-1 với các phương pháp/hoạt động/bước/hành động được mô tả trong khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư. Các mô-đun có thể là mạch phần cứng hoặc phần mềm, hoặc có thể được thực hiện bởi kết hợp giữa mạch phần cứng và phần mềm. Theo một thiết kế, thiết bị có thể gồm mô-đun xử lý và mô-đun truyền thông. Mô-đun xử lý được tạo cấu hình để gọi mô-đun truyền thông để thực hiện chức năng nhận và/hoặc gửi. Mô-đun truyền thông gồm mô-đun gửi và mô-đun nhận. Ví dụ, mô-đun xử lý được tạo cấu hình để thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất; và mô-đun nhận được tạo cấu hình để nhận bản tin thứ nhất từ ô thứ nhất, tại đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến; hoặc mô-đun xử lý được tạo cấu hình để thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất; và mô-đun gửi được tạo cấu

hình để gửi bản tin thứ nhất đến ô thứ nhất, tại đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến.

Đối với đặc điểm khác (ví dụ, thông tin có trong bản tin thứ nhất), ham chiều đến mô tả trong khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất một máy. Ví dụ, máy là thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và máy gồm giao diện truyền thông và bộ xử lý. Giao diện truyền thông được sử dụng bởi máy để truyền thông với một thiết bị khác, ví dụ, để nhận và gửi dữ liệu hoặc tín hiệu. Ví dụ, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận, mạch, bus, mô-đun, hoặc giao diện truyền thông thuộc một loại khác, và thiết bị khác có thể là thiết bị mạng truy cập thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi tập hợp các chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu, để thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Máy có thể còn gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu được gọi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất khi thực thi các lệnh hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án của sáng chế đề xuất một máy. Ví dụ, máy truyền thông là CU trong một thiết bị mạng truy cập được chia sẻ. Thiết bị mạng truy cập được chia sẻ gồm CU và DU. Máy gồm giao diện truyền thông và bộ xử lý, và giao diện truyền thông được sử dụng bởi máy để truyền thông với một thiết bị khác, ví dụ, để nhận và gửi dữ liệu hoặc tín hiệu. Ví dụ, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận, mạch, bus, mô-đun, hoặc giao diện truyền thông thuộc một loại khác, và thiết bị khác có thể là DU. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi tập hợp các chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu, để thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ hai. Máy có thể còn gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu được gọi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ hai khi thực thi các lệnh hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án của sáng chế đề xuất một máy. Ví dụ, máy là thiết bị đầu cuối, và máy truyền thông gồm giao diện truyền thông và bộ xử lý. Giao

diện truyền thông được sử dụng bởi máy để truyền thông với một thiết bị khác, ví dụ, để nhận và gửi dữ liệu hoặc tín hiệu. Ví dụ, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận, mạch, bus, mô-đun, hoặc giao diện truyền thông thuộc một loại khác, và thiết bị khác có thể là thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai, CU, hoặc DU. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi tập hợp các chương trình, lệnh, hoặc dữ liệu, để thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư. Máy có thể còn gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu được gọi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư khi thực thi các lệnh hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh có thể đọc được bằng máy tính, và khi lệnh có thể đọc được bằng máy tính được chạy trên máy tính, thì máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong các khía cạnh hoặc thiết kế có thể của các khía cạnh.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án của sáng chế đề xuất một hệ thống chip. Hệ thống chip gồm bộ xử lý, và có thể còn gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất. Hệ thống chip có thể gồm chip, hoặc có thể gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án của sáng chế đề xuất một hệ thống chip. Hệ thống chip gồm bộ xử lý, và có thể còn gồm bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai. Hệ thống chip có thể gồm chip, hoặc có thể gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương án của sáng chế đề xuất một hệ thống chip. Hệ thống chip gồm bộ xử lý, và có thể còn gồm bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư. Hệ thống chip có thể gồm chip, hoặc có thể gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương án của sáng chế đề xuất một hệ thống. Hệ thống gồm thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng truy cập thứ hai, và thiết bị mạng truy cập thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong khía cạnh nào trong số các khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể.

Theo một thiết kế khả thi, hệ thống còn gồm thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, hoặc các thiết kế có thể.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương án của sáng chế đề xuất một thiết bị mạng truy cập được chia sẻ. Thiết bị mạng truy cập được chia sẻ gồm CU và DU, và CU được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong khía cạnh thứ hai hoặc các thiết kế có thể.

Theo một thiết kế khả thi, hệ thống còn gồm thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, hoặc các thiết kế có thể.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong các khía cạnh hoặc các thiết kế có thể của các khía cạnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của kiến trúc hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của thiết bị mạng truy cập của kiến trúc CU-DU theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ của SNPN và PLMN theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ dạng giản đồ của PNI-NPN và PLMN theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ của SNPN và PLMN trong kịch bản shared-RAN (RAN-được chia sẻ) theo một phương án của sáng chế;

Fig.6a là sơ đồ dạng giản đồ thứ nhất của PNI-NPN và PLMN trong kịch bản shared-RAN theo một phương án của sáng chế;

Fig.6b là sơ đồ dạng giản đồ thứ hai của PNI-NPN và PLMN trong kịch bản shared-RAN theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ dạng giản đồ của PNI-NPN và SNPN trong kịch bản shared-RAN theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ nhất của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.9a là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ hai của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.9b là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ ba của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ tư của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ năm của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.12A, Fig.12B, Fig.12C, và Fig.12D là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ sáu của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ dạng giản đồ cụ thể thứ bảy của phương pháp tìm gọi theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ thứ nhất của máy theo một phương án của sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ thứ hai của máy theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tìm gọi và máy, sao cho UE ở trạng thái không hoạt động nhận việc tìm gọi từ nhiều mạng. Phương pháp và máy dựa trên cùng một khái niệm kỹ thuật. Vì nguyên tắc giải quyết vấn đề của phương pháp tương tự như nguyên tắc của máy, các cách thực hiện của máy và phương pháp có thể tham chiếu lẫn nhau. Không có mô tả lặp lại nào được cung cấp. Trong các mô tả của các phương án của sáng chế, thuật ngữ “và/hoặc” mô tả mối quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được liên kết và biểu diễn rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ký tự “/” thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng được liên kết. “Ít nhất một” trong sáng chế đề cập đến một hoặc nhiều. “Số nhiều” có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn. Ngoài ra, cần hiểu rằng, trong các mô tả của sáng chế, các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai”, và “thứ ba” chỉ được sử dụng để phân biệt và mô tả, không thể được hiểu là một chỉ báo hoặc hàm ý về tầm quan trọng tương đối hoặc một chỉ báo hoặc hàm ý về thứ tự.

Phương pháp tìm gọi được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông thế hệ thứ 5 (5th generation, 5G), ví dụ, hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR) 5G, hoặc có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau trong tương lai.

Phần sau đây mô tả kiến trúc hệ thống truyền thông có thể mà phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể áp dụng được. Kiến trúc hệ thống truyền thông gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc thiết bị mạng lõi. Có thể có một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc thiết bị mạng lõi. Như được thể hiện trên Fig.1, kiến trúc hệ thống truyền thông gồm thiết bị mạng truy cập 101, AMF 102, UPF 103, và thiết bị đầu cuối 104. AMF 102 và UPF 103 là các thiết bị mạng lõi.

Có thể hiểu rằng Fig.1 chỉ thể hiện một số chức năng hoặc thiết bị liên quan đến phương pháp trong các phương án của sáng chế, và kiến trúc hệ thống truyền thông có thể gồm nhiều hơn hoặc ít các chức năng hoặc các thiết bị. Ví dụ, kiến trúc hệ thống

truyền thông có thể còn gồm chức năng quản lý phiên (chức năng quản lý phiên, SMF), quản lý dữ liệu hợp nhất (unified data management, UDM), mạng dữ liệu (data network, DN), hoặc loại tương tự. Trong kiến trúc hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đầu cuối 104 được kết nối với AMF thông qua giao diện N1, thiết bị mạng truy cập 101 được kết nối với AMF thông qua giao diện N2, và thiết bị mạng truy cập 101 được kết nối với UPF thông qua giao diện N3. Các UPF được kết nối thông qua giao diện N9.

Kiến trúc hệ thống truyền thông áp dụng cho các phương án của sáng chế không bị giới hạn đối với kiến trúc được thể hiện trên Fig.1, và bất kỳ kiến trúc hệ thống truyền thông nào mà có thể thực hiện các chức năng của các thiết bị đều có thể áp dụng cho sáng chế. Thiết bị mạng lõi là tên chung của tất cả các chức năng hoặc các thiết bị của mạng lõi. Cũng có thể có các tên khác. Ví dụ, trong một số kiến trúc mạng, thiết bị mạng lõi chẳng hạn như AMF hoặc UPF được tham chiếu là chức năng mạng (network function, NF). Ngoài ra, trong một số kiến trúc mạng khác, thiết bị mạng lõi chẳng hạn như AMF hoặc UPF có thể được tham chiếu là chức năng mặt phẳng điều khiển hoặc phần tử mạng chức năng mặt phẳng điều khiển.

Các chức năng hoặc các thiết bị trong mạng lõi có thể là các phần tử mạng trong thiết bị phần cứng, hoặc có thể là các chức năng phần mềm chạy trên phần cứng chuyên dụng, hoặc có thể là các chức năng ảo hóa được khởi tạo trên một nền tảng (chẳng hạn như nền tảng đám mây). Có thể hiểu rằng các tên của các thiết bị mạng lõi khác nhau là các tên trong hệ thống truyền thông 5G. Với sự phát triển của hệ thống truyền thông, các tên này có thể được thay đổi thành các tên khác với cùng chức năng.

Thiết bị đầu cuối 104 cũng có thể được tham là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối, trạm di động (mobile station, MS), thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal, MT), hoặc loại tương tự, và là thiết bị mà cung cấp kết nối thoại hoặc dữ liệu cho người dùng, hoặc có thể là thiết bị internet vạn vật. Ví dụ, thiết bị đầu cuối gồm thiết bị cầm tay hoặc thiết bị gắn trên xe có chức năng kết nối không dây. Hiện tại, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, thiết bị internet di động (mobile internet

device, MID), thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, vòng đeo tay thông minh, hoặc máy đếm bước chân), thiết bị gắn trên xe (ví dụ, thiết bị gắn trên xe trên ô tô, xe đạp, xe điện, máy bay, tàu thủy, tàu hỏa, hoặc tàu cao tốc), thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị nhà thông minh (ví dụ, tủ lạnh, tivi, máy điều hòa không khí, hoặc đồng hồ đo điện), rô bốt thông minh, thiết bị hội thảo, thiết bị đầu cuối không dây trong việc tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong phẫu thuật y tế từ xa (remote medical surgery), 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), thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh (smart home), thiết bị bay (ví dụ, rô bốt thông minh, khinh khí cầu, phương tiện bay không người lái, hoặc máy bay), hoặc loại tương tự. Theo các phương án của sáng chế, các giải pháp được mô tả bằng cách sử dụng UE hoặc thiết bị đầu cuối làm ví dụ.

Thiết bị mạng truy cập 101 là nút trong mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN), và cũng có thể được tham chiếu là thiết bị mạng hoặc trạm cơ sở, hoặc cũng có thể được tham chiếu là nút (hoặc thiết bị) RAN. Hiện tại, ví dụ, thiết bị mạng truy cập là gNB/NR-NB, điểm tiếp nhận truyền (transmission reception point, TRP), NodeB cải tiến (evolved Node B, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC), NodeB (Node B, NB), bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller, BSC), trạm truyền nhận cơ sở (base transceiver station, BTS), trạm cơ sở cho gia đình (ví dụ, một NodeB cải tiến cho gia đình hoặc một Node B cho gia đình (home Node B, HNB)), đơn vị băng tần cơ sở (base band unit, BBU), điểm truy cập (access point, AP) trung thực không dây (wireless fidelity, Wi-Fi), hoặc thiết bị mạng truy cập trong hệ thống truyền thông có thể có trong tương lai. Ngoài ra, thiết bị mạng truy cập có thể là gNB hoặc điểm truyền (TRP hoặc TP) trong hệ thống 5G chẳng hạn như hệ thống NR; có thể là bảng ăng-ten hoặc nhóm các bảng ăng-ten (gồm nhiều bảng ăng-ten) của một trạm cơ sở trong hệ thống 5G; hoặc có thể là nút mạng, chẳng hạn như đơn vị băng tần cơ sở (baseband unit, BBU) hoặc đơn vị phân tán

(distributed unit, DU), mà cấu thành gNB hoặc điểm truyền. Trong một số triển khai, gNB có thể gồm đơn vị trung tâm (centralized unit, CU) và DU.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mạng truy cập trong kiến trúc CU-DU được mô tả. Fig.2 là sơ đồ khối dạng giản đồ của một hệ thống truyền thông khác có thể áp dụng cho một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông này gồm thiết bị mạng lõi và các thiết bị mạng truy cập vô tuyến. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến gồm đơn vị trung tâm và đơn vị phân tán.

Thiết bị mạng lõi được thể hiện trên Fig.2 trong phương án này của sáng chế có thể là thiết bị mạng lõi trong các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ, thiết bị mạng lõi trong hệ thống truyền thông 5G hoặc thiết bị mạng lõi trong hệ thống truyền thông LTE. Các thiết bị mạng truy cập vô tuyến gồm thiết bị mạng truy cập vô tuyến thứ nhất và thiết bị mạng truy cập vô tuyến thứ hai.

Cụ thể, thiết bị mạng truy cập vô tuyến thứ nhất trên Fig.2 có thể là gNodeB (gNodeB, gNB) hoặc ng-eNodeB (ng-eNodeB, ng-eNB). Thiết bị mạng truy cập vô tuyến thứ hai cũng có thể là gNB hoặc ng-eNB. gNB cung cấp chức năng và giao thức mặt phẳng người dùng và chức năng và giao thức mặt phẳng điều khiển của NR cho thiết bị đầu cuối, và ng-eNB cung cấp chức năng và giao thức mặt phẳng người dùng và chức năng và giao thức mặt phẳng điều khiển của truy cập vô tuyến mặt đất phổ quát cải tiến (evolved universal terrestrial radio access, E-UTRA) cho thiết bị đầu cuối. Tất cả các giao diện giữa các thiết bị mạng truy cập vô tuyến là các giao diện Xn. Giao diện giữa thiết bị mạng truy cập vô tuyến và thiết bị mạng lõi được tham chiếu là giao diện NG.

Cụ thể, gNB hoặc ng-eNB có thể gồm CU và DU. Cụ thể, một thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể gồm một đơn vị trung tâm và một hoặc nhiều đơn vị phân tán. Trên Fig.2, thiết bị mạng truy cập vô tuyến thứ hai gồm đơn vị phân tán thứ nhất và một đơn vị phân tán thứ hai.

Thiết bị CU có chức năng ngăn xếp giao thức lớp cao không dây (chủ). Ví dụ, CU có lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), lớp giao thức hội

tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP), và loại tương tự. Hơn nữa, CU có thể tương trợ một số chức năng mạng cốt lõi được thực hiện trong mạng truy cập, mà được tham chiếu là mạng tính toán biên, sao cho yêu cầu độ trễ mạng cao hơn của một dịch vụ mới nổi (ví dụ, video, mua sắm trực tuyến, và thực tế ảo/tăng cường) trong mạng truyền thông trong tương lai có thể được đáp ứng. CU có một phần các chức năng của mạng lõi và các ngăn xếp giao thức lớp cao hơn của mạng truy cập vô tuyến, và các lớp giao thức chính liên quan gồm chức năng RRC, chức năng lớp con giao thức ứng dụng khám phá dịch vụ (service discovery application protocol, SDAP), và chức năng lớp con giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP). DU có một phần các chức năng của lớp vật lý để xử lý băng tần cơ sở và lớp 2. Cụ thể, DU thực hiện chức năng xử lý tần số vô tuyến và các chức năng xử lý băng tần cơ sở của các lớp chẳng hạn như lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp điều khiển truy cập phương tiện (medium access control, MAC), và lớp vật lý (physical layer, PHY). Các CU có thể được triển khai theo cách tập trung. Cách triển khai của các DU phụ thuộc vào môi trường mạng thực tế. Trong khu vực đô thị lõi với mật độ giao thông cao, khoảng cách các trạm nhỏ, và các tài nguyên phòng máy hạn chế, chẳng hạn như trường đại học hoặc địa điểm biểu diễn quy mô lớn, các DU cũng có thể được thực hiện theo cách tập trung. Tuy nhiên, trong một khu vực có giao thông thưa thớt, khoảng cách các trạm tương đối lớn, và tương tự, chẳng hạn như quận ngoại ô hoặc khu vực miền núi, các DU có thể được triển khai theo cách phân tán.

Phần sau đây mô tả việc tìm gọi và các trạng thái UE.

Việc tìm gọi cho UE có thể được phân loại thành tìm gọi kích hoạt mạng lõi (core network, CN) (CN paging) và tìm gọi kích hoạt thiết bị mạng truy cập (tìm gọi RAN).

Đối với UE ở trạng thái quản lý đăng ký-được đăng ký (registration management-registered state, RM-registered) nhưng ở trạng thái RRC-idle (RRC-nhàn rỗi), khi dữ liệu đường xuống của UE đến UPF, thì UPF kích hoạt SMF và AMF để khởi tạo việc tìm gọi UE, và AMF gửi thông tin tìm gọi đến thiết bị mạng truy cập. Sau khi nhận tìm gọi CN, thiết bị mạng truy cập khởi tạo việc tìm gọi RAN, và tiếp tục

tìm gọi UE trong ô tương ứng thông qua giao diện Uu. Thông tin tìm gọi tại giao diện Uu mang ký hiệu nhận dạng của UE. Sau khi nhận bản tin tìm gọi, UE ở trạng thái RRC-idle có thể khởi tạo quy trình thiết lập kết nối RRC để phản hồi việc tìm gọi.

Đối với thiết bị người dùng (user equipment, UE) ở trạng thái đăng ký quản lý-được đăng ký (registration management-registered state, RM-registered) nhưng ở trạng thái điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC)-không hoạt động (inactive), khi dữ liệu đường xuống đến chức năng quản lý mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF), thì UPF gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị mạng truy cập, và thiết bị mạng truy cập kích hoạt việc tìm gọi (paging). Bản tin tìm gọi được gửi bởi thiết bị mạng truy cập mang ký hiệu nhận dạng của UE. Sau khi nhận bản tin tìm gọi, UE ở các trạng thái RRC-inactive xác định, dựa trên ký hiệu nhận dạng của UE trong bản tin tìm gọi, rằng UE được tìm gọi, gửi bản tin phản hồi tìm gọi đến thiết bị mạng truy cập, và truy cập ô tương ứng. Sau đó, UE chuyển sang trạng thái RRC-connected (được kết nối).

Phần sau đây mô tả một số mạng có thể có.

1. Mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN)

Ở một quốc gia hoặc khu vực, mạng truyền thông di động dạng ô của nhà vận hành ở một chế độ nhất định được tham chiếu là PLMN.

2. Mạng không dùng chung (non-public networks, NPN)

NPN là mạng đang được thảo luận trong tiêu chuẩn của tổ chức tiêu chuẩn hóa truyền thông di động thế hệ thứ ba (dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project, 3GPP)). Khác với mạng di động thông thường, mạng NPN chỉ cho phép một số người dùng có quyền truy cập cụ thể. Đối với mạng NPN, có hai cách nối mạng: nối mạng độc lập (các mạng không dùng chung độc lập (stand-alone non-public networks, SNPN)) và nối mạng không độc lập (NPN tích hợp mạng công cộng (public network integrated NPN, INPN)). NPN nối mạng không độc lập cũng có thể được tham chiếu là (NPN tích hợp mạng công cộng, (public network integrated NPN, PNI-NPN)). Để dễ mô tả, dưới đây NPN nối mạng độc lập được ký hiệu là SNPN, và

NPN nối mạng không độc lập được ký hiệu là PNI-NPN.

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ của SNPN và PLMN theo một phương án của sáng chế. SNPN và PLMN có các RAN và các mạng lõi độc lập. SNPN được coi là mạng không phải 3GPP (non-3GPP). Các mạng lõi của SNPN và PLMN được kết nối bằng cách sử dụng phần tử mạng chức năng liên kết mạng non-3GPP (non-3GPP inter working function, N3IWF). Mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển có thể được hợp mạng bằng cách sử dụng phần tử mạng N3IWF. Trong SNPN, PLMN ID và/hoặc ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID) cùng nhận dạng SNPN. Ký hiệu nhận dạng ô (cell identity, cell ID), PLMN ID, và NID có thể cùng nhận dạng ô trong SNPN. Ví dụ, ô thứ nhất (có ID ô là ô thứ nhất) có thể truy cập mạng thứ nhất và mạng thứ hai cùng một thời điểm. Mạng riêng tư độc lập thứ nhất được triển khai trong mạng thứ nhất, và mạng thứ nhất được nhận dạng bởi PLMN ID thứ nhất và NID thứ nhất, và mạng thứ hai được nhận dạng bởi PLMN ID thứ hai. Thiết bị người dùng có thể truy cập mạng riêng tư độc lập thứ nhất bằng cách sử dụng ô mà phát ID ô thứ nhất, PLMN ID thứ nhất, và NID thứ nhất.

Có thể biết được từ Fig.3 rằng tài nguyên phiên PLMN PDU của UE được mang trên UE, NPN-RAN, NPN-UPF, DN, PLMN-N3IWF, PLMN-UPF, và DN. Có thể biết được từ Fig.3 rằng tài nguyên phiên NPN PDU của UE được mang trên UE, NPN-RAN, NPN-UPF, và DN. “Các tài nguyên phiên được mang trên” một số thiết bị hoặc phần tử mạng được mô tả ở trên có thể được hiểu là “các tài nguyên phiên” được cung cấp bởi các thiết bị hoặc các phần tử mạng này. 5GC biểu diễn một thiết bị mạng lõi 5G.

Fig.4 là sơ đồ dạng giản đồ của PNI-NPN và PLMN theo một phương án của sáng chế. PNI-NPN và PLMN chia sẻ mạng lõi hoặc mạng truy cập. Trong PNI-NPN, người dùng được ủy quyền truy cập PNI-NPN được tham chiếu là người dùng thuộc nhóm truy cập kín (closed access group, CAG), và ô trong PNI-NPN có thể được cùng nhận dạng bởi PLMN ID, CAG ID, và ID ô. Như được thể hiện trên Fig.3, PLMN và mạng PNI-NPN chia sẻ mạng lõi (chẳng hạn như AMF và UPF), và được triển khai với PLMN-RAN và PNI-NPN-RAN tương ứng. Một giao diện Xn có thể tồn tại giữa các

RAN khác nhau.

Có thể biết được từ Fig.4 rằng các tài nguyên phiên PLMN PDU của UE được mang trên UE, PLMN-RAN, UPF, và DN. Có thể biết được từ Fig.4 rằng các tài nguyên phiên NPN PDU của UE được mang trên UE, INPN-RAN, UPF, và DN.

Mô tả của CAG: Nếu một thiết bị mạng hoặc một ô thuộc về PNI-NPN, thì thiết bị mạng hoặc ô đó sẽ phát ký hiệu nhận dạng CAG, và chỉ thiết bị đầu cuối được đăng ký trong nhóm truy cập kín mới có thể truy cập mạng. Nói cách khác, chỉ thiết bị đầu cuối được đăng ký với nhóm truy cập kín mới có thể được đảm nhiệm bởi ô. Các CAG khác nhau tương ứng với các ký hiệu nhận dạng CAG khác nhau (identify, ID). Trong sáng chế, ký hiệu nhận dạng CAG được mô tả là thông tin nhận dạng của mạng.

Phần sau đây mô tả thiết bị mạng truy cập được chia sẻ (shared-RAN).

Shared-RAN có nghĩa là RAN có thể được tạo cấu hình với các ô của các mạng khác nhau, và thiết bị người dùng có thể truy cập các mạng khác nhau (ví dụ, truy cập các mạng với các PLMN ID khác nhau) bằng cách sử dụng một RAN. Phần sau đây mô tả ngắn gọn mối quan hệ và sự khác biệt giữa NPN và PLMN trong kịch bản shared-RAN với tham chiếu đến Fig.5, Fig.6A, và Fig.6b.

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ của SNPN và PLMN trong kịch bản shared-RAN theo một phương án của sáng chế. Trên Fig.5, NPN-RAN là shared-RAN, shared-RAN được tạo cấu hình với ô PLMN và ô NPN, các tài nguyên phiên (session) đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU) PLMN của thiết bị người dùng có thể được thiết lập trực tiếp bằng cách sử dụng shared-RAN, và các tài nguyên phiên PLMN PDU của UE được mang trên UE, shared-RAN, PLMN UPF, và DN. Các tài nguyên phiên NPN PDU của UE được mang trên UE, shared-RAN, NPN UPF và DN. Có thể có giao diện Xn giữa shared-RAN và PLMN-RAN.

Fig.6a và Fig.6b là sơ đồ dạng giản đồ của PNI-NPN và PLMN trong kịch bản shared-RAN theo một phương án của sáng chế. Trong kịch bản shared-RAN, so sánh với Fig.5, trên Fig.6a, PNI-NPN và PLMN chia sẻ mạng lõi và RAN; và trên Fig.6b, PNI-NPN và PLMN chia sẻ RAN, và các mạng lõi được triển khai riêng biệt.

shared-RAN được tạo cấu hình với ô PLMN và ô PNI-NPN. Cụ thể, có thể biết được từ Fig.6a rằng PNI-NPN và PLMN chia sẻ AMF, UPF, và DN, và các tài nguyên phiên PLMN PDU và các tài nguyên phiên NPN PDU của UE được mang trên UE, shared-RAN, UPF, và DN. Có thể biết được từ Fig.6b rằng PNI-NPN và PLMN chia sẻ RAN và DN, nhưng PNI-NPN và PLMN đều có AMF và UPF; và các tài nguyên phiên PLMN PDU của UE được mang trên UE, shared-RAN, PLMN UPF, và DN, và các tài nguyên phiên NPN PDU của UE được mang trên UE, shared-RAN, NPN UPF, và DN.

Hơn nữa, shared-RAN cũng có thể áp dụng cho CU-DU được thể hiện trên Fig.2. Fig.7 là sơ đồ dạng giản đồ của PNI-NPN và SNPN trong kịch bản shared-RAN theo một phương án của sáng chế, với PNI-NPN và SNPN được sử dụng làm ví dụ trong kiến trúc CU-DU. Như được thể hiện trên Fig.7, PLMN và SNPN được kết nối với các CU hoặc các thực thể CU tương ứng, PNI-NPN-CU và SNPN-CU chia sẻ shared-DU, và có thể có giao diện Xn giữa PNI-NPN-CU và SNPN -CU. Cần hiểu rằng có thể có một kịch bản dẫn xuất khác trong đó CU hoặc shared-DU. Tương tự, có thể có một kịch bản dẫn xuất tương tự cho PNI-NPN và SNPN, PNI-NPN và PLMN, và shared-CU. Các chi tiết không được mô tả lại.

Phần sau đây mô tả chi tiết các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Các phương án của sáng chế liên quan đến việc tìm gọi từ nhiều mạng hoặc cùng mạng. Ví dụ, nhiều mạng là hai mạng, được biểu diễn bởi, ví dụ, mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Có thể có nhiều trường hợp cho mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Ví dụ,

mạng thứ nhất và mạng thứ hai là hai loại mạng bất kỳ trong PLMN, SNPN, hoặc PNI-NPN; hoặc

mạng thứ nhất và mạng thứ hai là một loại mạng bất kỳ trong PLMN, SNPN, hoặc PNI-NPN, nhưng thuộc về hai mạng khác nhau, và được tạo cấu hình với thông tin nhận dạng mạng khác nhau.

Việc tìm gọi từ cùng mạng có thể là tìm gọi từ các thiết bị mạng khác nhau trong

cùng mạng cho thiết bị đầu cuối.

Trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ 5 (5th Generation, 5G), đối với thiết bị người dùng (user equipment, UE) ở trạng thái quản lý đăng ký-được đăng ký (registration management-registered state, RM-registered) nhưng trong trạng thái điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC)-không hoạt động (inactive), khi dữ liệu đường xuống đến chức năng quản lý mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF), thì UPF gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị mạng truy cập, và thiết bị mạng truy cập kích hoạt việc tìm gọi (paging). Bản tin tìm gọi được gửi bởi thiết bị mạng truy cập mang ký hiệu nhận dạng của UE.

Sau khi nhận bản tin tìm gọi, UE ở các trạng thái RRC-inactive xác định, dựa trên ký hiệu nhận dạng của UE trong bản tin tìm gọi, rằng UE được tìm gọi, gửi bản tin phản hồi tìm gọi đến thiết bị mạng truy cập, và truy cập ô tương ứng. Sau đó, UE chuyển sang trạng thái RRC-connected (được kết nối). Sau đó, UE không còn giám sát hoặc nhận thông tin tìm gọi từ một ô khác, mà chỉ nhận thông tin tìm gọi trong ô được truy cập.

UE có thể được đăng ký với nhiều mạng. Khi UE truy cập vào một ô của một trong nhiều mạng, và ở trạng thái RRC-connected, nếu một mạng khác kích hoạt thiết bị mạng truy cập để tìm gọi UE, thì UE không thể nhận việc tìm gọi từ mạng khác đó, và mạng khác đó không thể luôn luôn nhận được phản hồi tìm gọi từ UE.

Như được thể hiện trên Fig.8, thủ tục cụ thể của phương pháp tìm gọi được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả bên dưới. Phương pháp này có thể áp dụng cho nhiều mạng hoặc cùng mạng. Giả định rằng kiến trúc hệ thống truyền thông gồm nhiều thiết bị mạng truy cập, ví dụ, gồm hai thiết bị mạng truy cập, thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng truy cập thứ hai mà được sử dụng để mô tả. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai. Có thể có giao diện Xn giữa thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng truy cập thứ hai. Ngoài ra, thiết bị mạng truy cập thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Cần hiểu rằng khi thiết bị mạng truy cập thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị

mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ nhất và mạng thứ hai, thì cả thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng truy cập thứ hai đều thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể tương trợ, trong ô của mạng thứ hai được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai, thiết bị mạng truy cập thứ nhất trong việc tìm gọi UE, hoặc thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể tương trợ, trong ô của mạng thứ nhất mạng được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai, thiết bị mạng truy cập thứ nhất trong việc tìm gọi UE.

Phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế gồm các bước sau.

S801. Thiết bị mạng lõi thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất.

UE ở trạng thái không hoạt động trong mạng thứ nhất, và thiết bị đầu cuối chỉ cần được tìm gọi trong mạng truy cập, và không cần được tìm gọi trong mạng lõi. Khi dữ liệu đường xuống của UE đến, thì thiết bị mạng lõi thứ nhất sẽ gửi dữ liệu đường xuống của UE đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ nhất kích hoạt việc tìm gọi.

Ví dụ, thiết bị mạng lõi thứ nhất là UPF, và dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối có thể gồm dữ liệu mặt phẳng điều khiển đường xuống hoặc dữ liệu mặt phẳng người dùng đường xuống.

S802. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, và thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận bản tin thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn, sau S801 và trước S802, phương pháp này có thể còn gồm hoạt động sau: Thiết bị mạng truy cập thứ nhất kích hoạt việc tìm gọi RAN. Vì UE ở trạng thái được kết nối RRC trên thiết bị mạng truy cập thứ hai, nên UE không thể nhận việc tìm gọi từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất tìm gọi UE,

nhưng không thể thu nhận phản hồi tìm gọi.

Khi thiết bị mạng truy cập thứ nhất không thể thu nhận phản hồi tìm gọi, thì thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, và yêu cầu, bằng cách sử dụng bản tin thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi UE.

Trước khi truy cập ô của mạng thứ hai, UE có thể ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nhàn rỗi trong mạng thứ hai. Khi dữ liệu đường xuống của UE đến mạng thứ hai, thì việc tìm gọi có thể được kích hoạt bởi mạng lõi, hoặc việc tìm gọi có thể được kích hoạt bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai. Sau khi nhận việc tìm gọi, UE trả lại phản hồi tìm gọi, để truy cập ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai. Thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai, tức là, UE truy cập ô của mạng thứ hai. Ngoài ra, thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể là thiết bị mạng truy cập được chia sẻ, và thuộc cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Trong trường hợp này, UE có thể truy cập ô của mạng thứ nhất hoặc có thể truy cập ô của mạng thứ hai.

Bản tin thứ nhất là bản tin giữa thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng truy cập thứ hai, và có thể được gửi qua giao diện Xn giữa hai thiết bị mạng truy cập. Bản tin thứ nhất cũng có thể được gọi là bản tin tìm gọi RAN. Phần sau đây mô tả chi tiết nội dung được mang trong bản tin thứ nhất và chức năng của bản tin thứ nhất.

Bản tin thứ nhất được sử dụng về mặt chức năng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ khi tìm gọi thiết bị đầu cuối (UE).

Bản tin thứ nhất có thể mang ký hiệu nhận dạng UE, và ký hiệu nhận dạng UE có thể là ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất. Để phân biệt, ký hiệu nhận dạng UE trong mạng thứ nhất có thể được ký hiệu là ký hiệu nhận dạng thứ nhất của UE. Ký hiệu nhận dạng thứ nhất của UE có thể là một hoặc nhiều ký hiệu nhận dạng sau của UE trong mạng thứ nhất: ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời-S 5G (5G S-temporary mobile subscriber identity, 5G-S-TMSI), ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (inactive radio network temporary identity, I-RNTI), ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu (globally unique temporary identity,

GUTI), ký hiệu nhận dạng được ẩn của thuê bao (subscription concealed identifier, SUCI), ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI), hoặc tương tự.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất. Thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất gồm một hoặc nhiều thành phần sau: PLMN ID, ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID), ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín (closed access group identifier, CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được (human readable network name, HRNN) tương ứng với NID, hoặc tên mạng con người có thể đọc được (human readable network name, HRNN) tương ứng với CAG ID. Thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất có thể gồm một hoặc nhiều NID, ví dụ, có thể gồm danh sách NID (NID list). Thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất có thể gồm một hoặc nhiều CAG ID, ví dụ, có thể gồm danh sách CAG ID (CAG ID list).

Khi bản tin thứ nhất mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, thì thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo các ô cụ thể của mạng trong đó thiết bị mạng truy cập thứ hai sẽ tìm gọi UE. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể xác định, dựa trên thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, các ô cụ thể của mạng mà trong đó UE cần được tìm gọi. Ví dụ, nếu thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất gồm ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID), thì thiết bị mạng truy cập thứ hai sẽ xác định, dựa trên ký hiệu nhận dạng mạng NID, để tìm gọi UE trong ô mà hỗ trợ truy cập mạng được nhận dạng bởi NID. Ví dụ khác, nếu thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất gồm CAG ID, thì thiết bị mạng truy cập thứ hai xác định, dựa trên CAG ID, để tìm gọi UE trong ô mà hỗ trợ truy cập mạng được nhận dạng bởi CAG.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất. Thông tin nhận dạng của ô gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng ô (cell identity), ví dụ, danh sách ký hiệu nhận dạng ô (cell identity list, cell ID list), ký hiệu nhận dạng toàn cầu của ô (cell global identify, CGI) hoặc ký hiệu nhận dạng vật lý của ô (physical cell ID, PCI). Thông tin nhận dạng của một hoặc

nhiều ô của mạng thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo các ô cụ thể của mạng thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai và trong đó thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi UE. Khi nhận bản tin thứ nhất, thì thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể xác định, dựa trên thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất được mang trong bản tin thứ nhất, để tìm gọi UE trong các ô tương ứng với thông tin nhận dạng. Ngoài ra, thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo ô của mạng thứ nhất mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất và có thể được lựa chọn bởi UE để truy cập, và sau đó là quyền thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể chuyển tiếp thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất đến UE.

Ngoài ra, sau khi nhận bản tin thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể gửi thêm thông tin có trong bản tin thứ nhất đến UE. Bản tin thứ nhất mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất đến UE, để chỉ báo mạng mà UE có thể truy cập. Bản tin thứ nhất mang thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất đến UE, để chỉ báo ô mà của mạng thứ nhất và có thể được truy cập bởi UE.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang thông tin chỉ báo (indication), và thông tin chỉ báo có thể được biểu thị là thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi UE trong ô của mạng thứ hai. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập thứ hai chỉ thuộc về mạng thứ hai. Khi nhận bản tin thứ nhất, thì thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể tìm gọi UE trong ô của mạng thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất trong bản tin thứ nhất, để tương trợ trong việc tìm gọi được kích hoạt bởi dữ liệu đường xuống của mạng thứ nhất.

Ví dụ, thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể thuộc về nhiều mạng, gồm mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Bản tin thứ nhất có thể còn mang thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi được sử dụng bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi UE. Chính sách tìm gọi gồm:

Chính sách 1: Việc tìm gọi chỉ được thực hiện trong ô của mạng thứ nhất.

Một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể thuộc về mạng thứ nhất, và một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai. Theo chính sách 1, sau khi nhận bản tin thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai thực hiện, dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai trong bản tin thứ nhất, việc tìm gọi trong ô chỉ thuộc về mạng thứ nhất.

Nếu ô thuộc cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai, thì thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể thực hiện việc tìm gọi trong ô đó theo chính sách 1. Chính sách 2: Việc tìm gọi chỉ được thực hiện trong ô của mạng thứ hai.

Một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể thuộc về mạng thứ nhất, và một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai. Theo chính sách 2, sau khi nhận bản tin thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai thực hiện, dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai trong bản tin thứ nhất, việc tìm gọi trong ô chỉ thuộc về mạng thứ hai.

Nếu ô thuộc cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai, thì thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể thực hiện việc tìm gọi trong ô đó theo chính sách 2.

Chính sách 3: Việc tìm gọi được thực hiện trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai.

Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được biểu diễn là “chỉ CAG”, “chỉ NID”, hoặc “chỉ PLMN”, mà chỉ báo tìm gọi UE chỉ trong ô CAG, ô NID, hoặc ô PLMN tương ứng.

Thông tin chỉ báo thứ hai có thể được chỉ báo một cách ngầm định. Ví dụ, phần tử thông tin chỉ báo chỉ CAG ban đầu được sử dụng trong danh sách hạn chế tính di động để chỉ báo rằng UE chỉ được phép truy cập 5GS bằng cách sử dụng ô CAG, và phần tử thông tin chỉ báo chỉ CAG có thể được sử dụng lại trong bản tin tìm gọi để ngầm chỉ báo rằng UE chỉ được tìm gọi trong ô CAG.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai. Tương tự, ký hiệu nhận dạng của thiết bị đầu cuối

trong mạng thứ hai có thể được ký hiệu là ký hiệu nhận dạng thứ hai của thiết bị đầu cuối. Ký hiệu nhận dạng thứ hai của thiết bị đầu cuối có thể là 5G-S-TMSI, I-RNTI, GUTI, SUCI, TMSI, hoặc tương tự như của thiết bị đầu cuối trong mạng thứ hai. Đối với loại thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, tham chiếu đến phần mô tả của thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần sau liệt kê một số thông tin khác mà có thể được mang thêm trong bản tin thứ nhất.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang một nguyên nhân (cause) cho việc gửi bản tin thứ nhất, và nguyên nhân được ghi chú là nguyên nhân thứ nhất. Nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để chỉ báo nguyên nhân cho việc tìm gọi RAN hiện tại. Thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận bản tin thứ nhất có thể xác định, dựa trên nguyên nhân thứ nhất, rằng bản tin thứ nhất được sử dụng để tương trợ trong việc tìm gọi được kích hoạt bởi dữ liệu đường xuống của mạng thứ nhất. Nguyên nhân thứ nhất có thể là, ví dụ, ký tự PLMN, ký tự SNPN, ký tự PNI-NPN, ký tự NPN, hoặc ký tự non-3GPP, chỉ báo việc tìm gọi được khởi tạo cho dịch vụ PLMN, dịch vụ SNPN, dịch vụ PNI-NPN, dịch vụ NPN, hoặc dịch vụ không phải 3GPP.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang ký hiệu nhận dạng của thiết bị mạng truy cập thứ hai, để chỉ báo sự kết thúc nhận của bản tin thứ nhất.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC) tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất. TAC có thể được sử dụng để chỉ báo ô mà có thể được truy cập bởi UE. TAC có thể còn được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi UE chỉ trong ô tương ứng, và không cần tìm gọi UE trong một ô khác. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Bản tin thứ nhất có thể mang mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất. RANAC có thể được sử dụng để chỉ báo ô mà có thể được truy cập bởi UE. RANAC có thể còn được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tìm gọi UE chỉ trong ô tương ứng và không cần tìm

gọi UE trong một ô khác. Bằng cách này, tổng phí tìm gọi của UE được giảm xuống, và hiệu quả của việc tìm gọi UE được cải thiện.

Bản tin thứ nhất có thể còn mang thông tin bộ định thời (timer) được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truy cập mạng thứ nhất trong thời gian được chỉ định.

Phần sau đây mô tả cách mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi UE sau khi thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận bản tin thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất trong S802.

S803. Thiết bị mạng truy cập thứ hai thu nhận thông tin ngữ cảnh của UE từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Ví dụ, thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi bản tin yêu cầu ngữ cảnh (yêu cầu ngữ cảnh UE truy xuất) đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu ngữ cảnh mang ký hiệu nhận dạng UE. Sau khi nhận bản tin yêu cầu ngữ cảnh từ thiết bị mạng truy cập thứ hai, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi ngữ cảnh của UE đến thiết bị mạng truy cập thứ hai (ví dụ, bằng cách sử dụng bản tin phản hồi ngữ cảnh UE truy xuất). Thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận ngữ cảnh của UE từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Có thể biết được từ mô tả nói trên rằng UE đã truy cập thiết bị mạng truy cập thứ hai và ở trạng thái được kết nối RRC. Ví dụ, UE thiết lập kết nối đến ô thứ nhất của mạng thứ hai. Khi dữ liệu đường xuống của UE đến thiết bị mạng lõi thứ nhất, thì thiết bị mạng lõi thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ nhất không nhận phản hồi tìm gọi. Thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi UE, để UE có thể truy cập ô của mạng thứ nhất của mạng lõi thứ nhất, để thu nhận dữ liệu đường xuống của mạng thứ nhất.

Cụ thể, ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi bản tin đến UE, trong đó bản tin được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ nhất đến. Sau khi nhận bản tin được gửi bởi ô thứ nhất, UE biết rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ nhất đến, và kích hoạt sự thiết lập kết nối với ô của mạng thứ nhất. Ô của mạng thứ nhất được ký hiệu là ô thứ hai.

S803 là một bước tùy chọn, và có thể được bỏ qua.

Có một số cách tùy chọn bên dưới để UE thiết lập kết nối với ô thứ hai của mạng thứ nhất.

Cách 1: Sau khi xác định ô thứ hai, UE thiết lập kết nối với ô thứ hai. Các chi tiết như sau.

S804-1. Ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi một trong bản tin tiếp tục lại RRC (RRC resume), bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration), bản tin tìm gọi (paging), một bản tin RRC khác, bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), bản tin tín hiệu hóa MAC, hoặc bản tin mặt phẳng người dùng đến UE, và UE nhận một trong bản tin tiếp tục lại RRC, bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration), bản tin tìm gọi (paging), bản tin RRC khác, bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), bản tin tín hiệu hóa MAC, hoặc bản tin mặt phẳng người dùng từ thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Phần sau đây sử dụng bản tin tiếp tục lại RRC làm ví dụ cho mô tả.

Cần lưu ý rằng, sau khi truy cập thiết bị mạng truy cập thứ hai, UE có thể vẫn nhận bản tin tìm gọi từ thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể được gửi sau khi UE chuyển sang trạng thái kết nối sau khi UE truy cập ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai; hoặc có thể được gửi trong một quy trình mà UE truy cập ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Tùy chọn, bản tin tiếp tục lại RRC mang một số thông tin, và thông tin có thể là từ bản tin thứ nhất mà được nhận bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Ví dụ,

bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang ký hiệu nhận dạng UE, và ký hiệu nhận dạng UE có thể là ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất.

Bản tin RRC có thể còn mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, mà

có thể gồm, ví dụ, NID hoặc CAG ID.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất. Thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất gồm thông tin nhận dạng mà của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất và được truyền trong bản tin thứ nhất, hoặc thông tin nhận dạng mà của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai và được truyền trong bản tin thứ nhất. Thông tin nhận dạng được sử dụng để chỉ báo ô mà có thể được truy cập bởi UE. Ô thứ hai được truy cập bởi UE có thể là một trong một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất, hoặc ô thứ hai có thể là ô của mạng thứ nhất khác với một hoặc nhiều ô. Nghĩa là, UE có thể lựa chọn một ô từ các ô mà được chỉ báo trong bản tin tiếp tục lại RRC và có thể được lựa chọn bởi UE, hoặc có thể lựa chọn một ô khác trong mạng thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang TAC của mỗi ô trong một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang nguyên nhân gửi bản tin tiếp tục lại RRC, và giá trị nguyên nhân có thể là ký tự chẳng hạn như PLMN, SNPN, PNI-NPN, NPN, hoặc non-3GPP, chỉ báo một bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng SNPN, dịch vụ mạng PNI-NPN, dịch vụ mạng NPN, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang danh sách PLMN ID tương ứng với mỗi trong một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang ID nút RAN (RAN Node ID) mà mỗi ô trong số một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất thuộc về.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) của từng ô trong số một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang thông tin bộ định thời (timer), và thông tin bộ định thời xác định rằng UE cần truy cập ô có thể lựa chọn trong một khoảng thời gian.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể mang một hoặc nhiều tham số sau đây của mỗi trong số một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất: tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, tham số cấu hình của bộ mang vô tuyến dữ liệu (data radio bearer, DRB), tham số cấu hình của bộ mang vô tuyến tín hiệu hóa (signaling radio bearer, SRB), thông tin ngưỡng cảnh của UE, hoặc thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và bảo mật của UE.

Phần sau đây sử dụng một ví dụ trong đó ô thứ hai là ô được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất. S805-1. UE gửi bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC (RRC resume request) đến ô thứ hai được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và ô thứ hai được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC từ UE.

Cụ thể, UE cần xác định ô cụ thể của mạng thứ nhất mà cần được truy cập, và có thể lựa chọn một ô từ các ô có thể lựa chọn được gửi bởi ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc có thể lựa chọn một ô khác của mạng thứ nhất.

S806-1. Ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin tiếp tục lại RRC đến UE, và UE nhận bản tin tiếp tục lại RRC từ ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC cũng có thể là bản tin thiết lập RRC.

S807-1. UE gửi bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC (RRC resume complete) đến ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC từ UE.

Ngoài ra, nếu bản tin thiết lập RRC (RRC setup) được gửi trong S806-1, thì bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC ở đây được thay thế bằng bản tin hoàn thành thiết lập RRC (RRC setup complete).

Trong bước này, bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC hoặc bản tin hoàn thành thiết lập RRC mang thông tin sau: thông tin nhận dạng của ô được lựa chọn bởi UE để truy cập, nghĩa là, thông tin nhận dạng của ô thứ hai, ví dụ, CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô; thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, ví dụ, PLMN ID và NID,

PLMN ID và CAG ID, CAG ID, NID, tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với CAG ID, hoặc các NID hợp nhất khác, ví dụ, NID chung.

Như đã mô tả ở trên, ô thứ hai được truy cập bởi UE có thể là một trong các ô mà được chỉ báo bởi phía mạng (ví dụ, được chỉ báo bằng cách sử dụng bản tin chẳng hạn như bản tin tiếp tục lại RRC) và có thể được lựa chọn bởi UE, hoặc có thể là một ô khác mà của mạng thứ nhất và được lựa chọn bởi UE.

Phương pháp để UE lựa chọn ô khác trong mạng thứ nhất có thể như sau: Ô phát đi, trong thông tin hệ thống, ký hiệu nhận dạng mạng của mạng được hỗ trợ bởi ô, trong đó ký hiệu nhận dạng mạng gồm một hoặc nhiều thành phần sau: CAG ID, NID, PLMN ID, tên mạng con người có thể đọc được của mạng SNPN, hoặc tên mạng con người có thể đọc được của mạng PNI-NPN. UE thu nhận, từ sự phát đi thông tin hệ thống bởi ô, mạng mà ô hỗ trợ truy cập. Nếu mạng mà ô hỗ trợ truy cập phù hợp với mạng mà UE cần truy cập, thì UE có thể lựa chọn ô để truy cập. Ví dụ, trong loại thông tin hệ thống 1 (loại khối thông tin hệ thống 1, System Information Block Type 1, SIB1) của ô, có PLMN ID của mạng mà ô hỗ trợ truy cập và CAG ID và/hoặc NID tương ứng. Nói chung, NID/CAG ID là duy nhất trong dải của PLMN ID, SNPN được nhận dạng bằng cách sử dụng PLMN ID và NID, và PNI-NPN được nhận dạng bằng cách sử dụng PLMN ID và CAGID. Ví dụ khác, mỗi NID/CAG ID tương ứng với PLMN ID có thể tương ứng với một HRNN, để nhận dạng tên của của SNPN/tên mạng của PNI-NPN. HRNN được phát theo một hoặc nhiều cách sau: phát HRNN trong SIB1, phát HRNN trong thông tin hệ thống hiện có khác (ví dụ, SIB2 và thông tin hệ thống của loại cao hơn) theo các tiêu chuẩn 3GPP, hoặc phát HRNN trong SIB chuyên dụng của loại mới sẽ được định nghĩa mới trong tương lai. Nếu HRNN được phát trong SIB1, thì HRNN được thêm vào vị trí tương ứng của mỗi NID/CAG ID tương ứng với PLMN ID. Nếu HRNN được phát trong thông tin hệ thống hiện có khác (ví dụ, SIB2 và thông tin hệ thống của loại cao hơn) theo các tiêu chuẩn 3GPP, hoặc được phát trong SIB chuyên dụng mà được xác định mới trong tương lai, thì các giải pháp có thể như sau:

Giải pháp 1: HRNN và PLMN ID và NID/CAG ID tương ứng được cung cấp hoàn toàn trong thông tin hệ thống.

Giải pháp 2: HRNN được cung cấp trong thông tin hệ thống, và thông tin đơn giản hóa của PLMN ID và NID/CAG ID tương ứng cũng được cung cấp.

Trong giải pháp 1, tất cả các PLMN ID và NID/CAG ID cần được cung cấp, nhưng PLMN ID và NID/CAG ID đã được phát trong SIB1, tức là, PLMN ID và NID/CAG ID được phát ít nhất hai lần trong thông tin hệ thống khác nhau trong cùng một ô. Do các PLMN ID và các NID/các CAG ID tương đối dài, nên thông tin được phát trong các thông tin hệ thống khác nhau trong giải pháp 1 là dư thừa, nhiều tài nguyên được sử dụng để phát, và tổng phí tương đối cao.

Đối với tùy chọn 2, thông tin đơn giản hóa của PLMN ID và NID/CAG ID có thể là thông tin chỉ mục (index) của PLMN ID và NID/CAG ID, hoặc thông tin đơn giản hóa của chỉ một phần của PLMN ID và NID ID/CAG được cung cấp, hoặc chỉ một phần của PLMN ID và/hoặc NID/CAG ID được cung cấp, hoặc chỉ HRNN được cung cấp mà không có PLMN ID và NID/CAG ID. Mặc dù chỉ thông tin đơn giản hóa của PLMN ID và NID/CAG ID được phát, dựa trên thông tin đơn giản hóa của PLMN ID và NID/CAG ID và/hoặc thông tin được phát trong một phần khác của thông tin hệ thống (ví dụ, SIB1), sự tương ứng giữa HRNN và PLMN ID và NID/CAG ID của HRNN có thể vẫn được biết, ví dụ:

1. Chỉ mục của mạng được xác định bằng cách sử dụng PLMN ID và NID/CAG ID có thể được cung cấp cùng với HRNN của mạng. Ví dụ, nếu tổng số lượng của các mạng mà hỗ trợ truy cập và được phát trong SIB1 không vượt quá 12, thì chỉ mục của mạng được xác định bằng cách sử dụng PLMN ID và NID/CAG ID được cung cấp trong SIB1 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bốn hoặc mười hai bit. Ví dụ, 0010 chỉ báo mạng xếp hạng thứ hai trong các mạng được cung cấp trong SIB1. Bốn hoặc mười hai bit là ít hơn nhiều so với số lượng của các bit được chiếm bởi PLMN ID và NID/CAG ID. Ví dụ, SIB1 cung cấp tuần tự mạng #1, mạng #2, mạng #3, và mạng #4 được nhận dạng tuần tự bằng cách sử dụng PLMN ID #1 và CAG ID #1, PLMN ID #2 và CAG ID #2, PLMN ID #3 và NID #1, và PLMN ID #2 và CAG ID #3. Mạng #3

không được tạo cấu hình với HRNN, và mạng #1, mạng #2, và mạng #4 tương ứng được tạo cấu hình với HRNN #1, HRNN #2, và HRNN #3. Trong trường hợp này, trong các SIB khác nói trên (SIB2, SIB của loại cao hơn, hoặc SIB được định nghĩa mới), 0001 và HRNN #1 của mạng #1, 0010 và HRNN #2 của mạng #2, và 0100 và HRNN #3 của mạng #4 có thể được cung cấp tuần tự; hoặc 000000000001 và HRNN #1 của mạng #1, 000000000010 và HRNN #2 của mạng #2, và 000000001000 và HRNN #3 của mạng #4 có thể được cung cấp tuần tự; hoặc 000000001011 được cung cấp, và HRNN #1, HRNN #2, và HRNN #3 được cung cấp tuần tự. Có thể hiểu rằng nếu không có HRNN nào được tạo cấu hình cho các mạng nói trên, thì thông tin chỉ mục của các mạng có thể không được cung cấp trong các SIB khác đã nói ở trên (SIB2, SIB của loại cao hơn, hoặc SIB được định nghĩa mới). Thông tin chỉ mục cụ thể có thể được cung cấp khi SIB1 cung cấp các PLMN ID và các NID/các CAG ID của các mạng. Thông tin đơn giản hóa của PLMN ID, NID/CAG ID, hoặc mạng có thể được nhận dạng bằng cách sử dụng chỉ mục ServCell (ServCell index), chỉ mục PLMN-ID (PLMN-ID index), chỉ mục Scell (SCell index), chỉ mục SSB (SSB-index), chỉ mục phạm vi PCI (PCI-range index), hoặc chỉ mục mở đầu RA (RA-preamble index) mà được đề xuất trong các tiêu chuẩn 3GPP hiện có.

2. Khi mạng mà ô hỗ trợ truy cập được nhận dạng bằng cách chỉ sử dụng PLMN ID, tức là, chỉ một PLMN ID mà không có PLMN ID nào khác xuất hiện trong SIB1, thì chỉ HRNN và NID/CAG ID tương ứng được cung cấp trong các SIB khác nói trên (SIB2, SIB của loại cao hơn, hoặc SIB được định nghĩa mới). Tương tự, nếu chỉ một CAG ID/NID xuất hiện trong SIB1, thì chỉ HRNN và PLMN ID tương ứng được cung cấp trong các SIB khác nói trên (SIB2, SIB của loại cao hơn, hoặc SIB được định nghĩa mới).

3. SIB khác (SIB2, SIB của loại cao hơn, hoặc SIB được định nghĩa mới) gồm các HRNN, và thứ tự của các HRNN được gồm trong SIB này giống với thứ tự của các PLMN ID và các NID/CAG ID được gồm trong SIB1. Có thể rằng một mạng, được nhận dạng bởi PLMN ID và NID/CAG ID, không được tạo cấu hình với các HRNN tương ứng. Trong trường hợp này, mục nhập tương ứng trong SIB nói trên là không có

hoặc một vị trí trống có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng ký hiệu nhận dạng, hoặc vị trí thiếu HRNN trong mạng tương ứng được chỉ báo ở một vị trí khác hoặc theo một cách khác. Ví dụ, SIB1 gồm mạng #1, mạng #2, mạng #3, và mạng #4 được xác định tương ứng bằng cách sử dụng PLMN ID #1 và CAG ID #1, PLMN ID #2 và a CAG ID #2, PLMN ID #3 và NID #1, PLMN ID #2 và CAG ID #3. Mạng #3 không được tạo cấu hình với HRNN, và mạng #1, mạng #2, và mạng #4 tương ứng được tạo cấu hình với HRNN #1, HRNN #2, và HRNN #3. Trong trường hợp này, HRNN #1, HRNN #2, 0 và HRNN #3 được gồm trong các SIB nói trên (SIB2, SIB của loại cao hơn, hoặc SIB được định nghĩa mới). 0 được sử dụng để chỉ báo rằng mạng #3 bị thiếu HRNN, tức là mạng #3 không được tạo cấu hình với HRNN.

Khi UE lựa chọn mạng và truy cập vào mạng, thì UE báo cáo, cho phía mạng, thông tin nhận dạng mạng của mạng mà UE chọn để truy cập. Ví dụ, UE trong trạng thái RRC-rời báo cáo, bằng cách sử dụng một bản tin như bản tin hoàn thành thiết lập RRC, thông tin nhận dạng mạng của mạng được UE chọn để truy cập. Thông tin nhận dạng mạng có thể là một hoặc nhiều thông tin sau: CAG ID, NID, PLMN ID, tên mạng con người có thể đọc được của mạng SNPN, hoặc tên mạng con người có thể đọc được của mạng PNI-NPN. Đối với UE ở các trạng thái RRC-inactive, thông tin nhận dạng mạng được báo cáo cho phía mạng bằng cách sử dụng một bản tin chẳng hạn như bản tin hoàn thành tiếp tục lại RRC. Đối với UE ở trạng thái kết nối RRC, thông tin nhận dạng mạng có thể được báo cáo cho phía mạng bằng cách sử dụng một bản tin chẳng hạn như bản tin Truyền thông tin UL. Ở trạng thái nói trên, thông tin nhận dạng mạng có thể được báo cáo theo cách khác, ví dụ, bằng cách sử dụng bản tin yêu cầu thiết lập lại RRC, hoặc bản tin hoàn thành thiết lập lại RRC. Chắc chắn, trong các bản tin nêu trên, UE có thể còn báo cáo thông tin nhận dạng ô của ô được truy cập bởi UE, ví dụ, một hoặc nhiều thông tin sau: CGI, PCI, ký hiệu nhận dạng ô, hoặc tương tự. Thông tin nhận dạng mạng và thông tin nhận dạng ô có thể được truyền theo cách sau:

1. Lớp AS của phía mạng không thể phân tích cú pháp thông tin nói trên, nghĩa là, thông tin được truyền đến phía mạng bằng cách sử dụng bản tin nói trên, và được gồm trong bản tin NAS chuyên dụng (dedicated NAS-message) được gồm trong bản tin nói

trên. Nếu UE thực hiện các biện pháp chẳng hạn như mật hóa tầng NAS khi truyền bản tin NAS chuyên dụng nói trên, thì lớp AS của phía mạng không thể phân tích cú pháp bản tin nói trên. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập không thể phân tích cú pháp bản tin NAS chuyên dụng được mật hóa nói trên, nghĩa là, RAN không thể phân tích cú pháp thông tin nhận dạng nói trên, nhưng thiết bị mạng lõi (ví dụ, AMF) có thể phân tích cú pháp thông tin nhận dạng nói trên. Ưu điểm của cách này là sự bảo mật truyền qua giao diện Uu cao hơn do sự mật hóa. Một bất lợi là, nếu phía mạng cần tìm hiểu thông tin nhận dạng nói trên, thì thiết bị mạng lõi hoặc UE sẽ thông báo thêm cho thiết bị mạng truy cập về thông tin bằng cách sử dụng một bản tin khác. Ví dụ, AMF gửi thông tin nhận dạng đến thiết bị mạng truy cập bằng cách sử dụng một bản tin chẳng hạn như yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu, bản tin yêu cầu thiết lập ngữ cảnh, UE hoặc yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU.

2. Lớp AS của phía mạng có thể phân tích cú pháp thông tin nói trên, tức là thông tin được truyền đến phía mạng bằng cách sử dụng bản tin nói trên, nhưng thông tin không được gồm trong bản tin NAS chuyên dụng (dedicated NAS-message) được gồm trong bản tin nói trên. Ưu điểm của cách này là trong quy trình truyền thông tin nói trên đến thiết bị mạng lõi, thiết bị mạng truy cập cũng có thể biết thông tin nói trên, và phía mạng truy cập có thể thực hiện sự điều khiển truy cập, xác minh quyền, và tương tự kể trên. Nhược điểm là tính bảo mật kém hơn so với phương pháp 1. Tuy nhiên, tính bảo mật cũng có thể được đảm bảo thông qua, ví dụ, sự mật hóa RRC ở lớp AS. Sau khi biết thông tin nhận dạng, thiết bị mạng truy cập có thể thông báo cho thiết bị mạng lõi bằng cách sử dụng một bản tin khác. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập thêm thông tin nhận dạng vào bản tin UE ban đầu để thông báo cho AMF.

Hai cách nói trên có thể được sử dụng một cách linh hoạt. Ví dụ, UE có thể báo cáo thông tin nhận dạng cho phía mạng chỉ theo một trong các cách trên, hoặc có thể báo cáo thông tin nhận dạng theo cả hai cách. Ví dụ, trong bản tin nói trên (chẳng hạn như bản tin hoàn thành thiết lập RRC), thông tin nhận dạng nói trên không chỉ được gồm trong bản tin NAS chuyên dụng (dedicated NAS-message) của bản tin nói trên, mà còn được gồm trong bản tin NAS không chuyên dụng (dedicated NAS-message) hoặc

thông tin NAS không chuyên dụng của bản tin nói trên. Thiết bị mạng truy cập có thể xác định, tùy thuộc vào việc liệu thông tin nhận dạng có được phân tích cú pháp từ bản tin AS hay không, liệu có thêm thông tin nhận dạng vào bản tin (ví dụ, bản tin UE ban đầu) được gửi đến thiết bị mạng lõi hay không.

Một cách cụ thể được sử dụng bởi UE và liệu thiết bị mạng truy cập có thêm bản tin nói trên vào bản tin được gửi đến thiết bị mạng lõi nói trên hay không có thể được xác định theo cách mặc định được chỉ định trong tiêu chuẩn, hoặc có thể được xác định trong một cách thực hiện cụ thể của các phần tử mạng nói trên. Ví dụ,

1. Trước khi UE vào trạng thái RRC-idle, RRC-inactive, hoặc trạng thái RRC-connected lần tiếp theo (ví dụ, sau khi UE được đăng ký hoặc được xác thực), AMF thông báo cho UE bằng cách sử dụng bản tin NAS hoặc thiết bị mạng truy cập thông báo cho UE bằng cách sử dụng bản tin RRC (hoặc AMF có thể thông báo trước tiên cho thiết bị mạng truy cập bằng cách sử dụng bản tin giao diện NG, và sau đó thiết bị mạng truy cập thông báo cho UE bằng cách sử dụng bản tin RRC) của một hoặc hai trong số các cách nói trên mà UE nên sử dụng (AMF hoặc thiết bị mạng truy cập có thể đưa ra quyết định dựa trên yếu tố chẳng hạn như sự bảo mật mạng) để truyền một hoặc nhiều phần của thông tin nhận dạng nói trên, khi UE vào trạng thái RRC-idle, RRC-inactive, hoặc RRC-connected lần tiếp theo hoặc một số lần sau đó hoặc trong một thời gian cụ thể và gửi bản tin nói trên (ví dụ, hoàn thành thiết lập RRC).

2. Trước khi vào trạng thái RRC-idle, RRC-inactive, hoặc RRC-connected lần tiếp theo (ví dụ, sau khi UE được đăng ký hoặc được xác thực), UE thông báo cho AMF bằng cách sử dụng bản tin NAS hoặc thông báo cho thiết bị mạng truy cập bằng cách sử dụng bản tin RRC (hoặc UE có thể thông báo trước tiên cho thiết bị mạng truy cập bằng cách sử dụng bản tin RRC, và thiết bị mạng truy cập thông báo thêm cho AMF) của một hoặc hai trong số các cách nói trên mà UE nên sử dụng (UE có thể đưa ra quyết định dựa trên yếu tố chẳng hạn như sự bảo mật mạng) để truyền một hoặc nhiều phần của thông tin nhận dạng nói trên, khi UE vào trạng thái RRC-idle, RRC-inactive, hoặc trạng thái RRC-connected lần tiếp theo hoặc một số lần sau đó hoặc trong một thời gian cụ thể và gửi bản tin nói trên (ví dụ, hoàn thành thiết lập RRC).

3. Tiêu chuẩn quy định rằng một hoặc hai trong số các cách nói trên được sử dụng theo mặc định.

4. Trong quy trình gán (attach), sau khi nhận ký hiệu nhận dạng CAG, mạng (ví dụ, AMF) có thể thông báo cho UE liệu có gồm ký hiệu nhận dạng CAG vào sự tín hiệu hóa NAS trong truy cập ban đầu lần tiếp theo hoặc một số lần sau đó hoặc trong một thời gian cụ thể hay không. Nếu mạng xem xét rằng vấn đề về riêng tư có thể được bỏ qua, thì UE được hướng dẫn để gồm ký hiệu nhận dạng CAG vào MSG5 trong lần truy cập ban đầu tiếp theo; nếu không, ký hiệu nhận dạng CAG được gồm vào sự tín hiệu hóa NAS trong lần truy cập ban đầu tiếp theo. Nếu RAN nhận ký hiệu nhận dạng CAG được gồm trong AS, thì RAN thêm ký hiệu nhận dạng CAG vào bản tin UE ban đầu; nếu không, RAN không thêm ký hiệu nhận dạng CAG vào bản tin UE ban đầu.

Cần hiểu rằng thông tin nhận dạng mạng được gồm trong bản tin nói trên có thể là danh sách CAG ID, danh sách NID, danh sách PLMN ID, danh sách tên mạng con người có thể đọc được của mạng SNPN hoặc danh sách tên mạng con người có thể đọc được của mạng PNI-NPN, danh sách CGI, danh sách PCI, danh sách ký hiệu nhận dạng ô, và tương tự. Việc mang theo thông tin danh sách nói trên (ví dụ, danh sách CAG ID) có thể có các ứng dụng và lợi thế sau so với việc chỉ mang một ký hiệu nhận dạng (ví dụ, CAG ID):

1. Nếu thông tin cục bộ của UE gồm các ID của nhiều CAG có thể truy cập (ví dụ, danh sách CAG được phép chỉ báo CAG ID #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 tương ứng với ID của PLMN mà UE có thể truy cập), nếu ô phát PLMN ID và CAG ID #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 tương ứng với PLMN ID, và nếu UE cần truy cập vào ô, thì UE sẽ báo cáo, cho phía mạng (AMF hoặc thiết bị mạng truy cập), chỉ CAG ID #1 của ô được lựa chọn để được truy cập. Trong trường hợp này, do yếu tố cụ thể (danh sách CAG được phép ở phía AMF được cập nhật, và danh sách CAG được phép ở phía AMF chỉ gồm CAG ID #2 và CAG ID #3; hoặc chính sách điều khiển truy cập phía mạng truy cập không chấp nhận sự truy cập của người dùng có CAG ID #1), AMF hoặc mạng truy cập không còn cho phép UE truy cập ô bằng cách sử dụng CAG ID

#1, và yêu cầu truy cập của UE bị từ chối bởi AMF hoặc thiết bị mạng truy cập. Tuy nhiên, nếu UE báo cáo danh sách CAG ID (ví dụ, báo cáo CAG ID #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 cho AMF hoặc mạng truy cập), thì do danh sách CAG được phép cục bộ trên AMF hoặc thiết bị mạng truy cập còn gồm CAG ID #2 và CAG ID #3, nên UE không bị AMF hoặc thiết bị mạng truy cập từ chối, và UE vẫn có thể truy cập ô. Chắc chắn, trong cách thực hiện, UE có thể chỉ mang CAG ID #1, và AMF và thiết bị mạng truy cập có thể chấp nhận yêu cầu của UE, vì UE còn hỗ trợ quyền truy cập vào CAG ID #2 và CAG ID #3. Trong trường hợp này, hành vi của AMF hoặc thiết bị mạng truy cập cần được sửa đổi trong tiêu chuẩn.

2. Thiết bị mạng truy cập kích hoạt việc tìm gọi cho UE RRC-inactive, hoặc AMF kích hoạt việc tìm gọi cho UE RRC-idle. Nếu UE nhận tìm gọi trong một ô phát CAG ID #1, UE có thể lựa chọn phản hồi tìm gọi trong một ô khác phát mã CAG ID #1 và CAG ID #2 và có cường độ tín hiệu cao hơn, và báo cáo CAG ID #1 và CAG ID #2 cho thiết bị mạng truy cập hoặc AMF.

3. Thiết bị mạng truy cập kích hoạt việc tìm gọi cho UE RRC-inactive, hoặc AMF kích hoạt việc tìm gọi cho UE RRC-idle. Nếu UE nhận việc tìm gọi trong ô mà phát PLMN ID và CAG ID #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 tương ứng, và vì lý do nào đó tại thời điểm này (danh sách CAG được phép ở phía AMF được cập nhật, và danh sách CAG được phép ở phía AMF chỉ gồm CAG ID #2 và CAG ID 3; hoặc chính sách điều khiển truy cập trên phía mạng truy cập không cho phép sự truy cập của người dùng có CAG ID #1), thì AMF hoặc mạng truy cập không còn cho phép UE truy cập ô bằng cách sử dụng CAG ID #1. Nếu UE chỉ báo cáo CAG ID #1 của ô được lựa chọn để truy cập vào phía mạng (AMF hoặc thiết bị mạng truy cập) trong quy trình phản hồi tìm gọi, thì yêu cầu truy cập của UE sẽ từ chối bởi AMF hoặc thiết bị mạng truy cập. Tuy nhiên, nếu UE báo cáo danh sách CAG ID (ví dụ, báo cáo CAG ID #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 cho AMF hoặc mạng truy cập), thì do danh sách CAG được phép cục bộ trên AMF hoặc thiết bị mạng truy cập còn gồm CAG ID #2 và CAG ID #3, nên UE không bị AMF hoặc thiết bị mạng truy cập từ chối, và UE vẫn có thể truy cập ô. Chắc chắn, trong cách thực hiện, UE có thể chỉ mang CAG ID #1, và AMF và

thiết bị mạng truy cập có thể chấp nhận yêu cầu của UE, vì UE còn hỗ trợ quyền truy cập vào CAG ID #2 và CAG ID #3. Trong trường hợp này, hành vi của AMF hoặc thiết bị mạng truy cập cần được sửa đổi trong tiêu chuẩn.

Danh sách CAG được phép trên AMF hoặc thiết bị mạng truy cập được cập nhật (như được mô tả ở trên, danh sách CAG được phép gồm CAG ID ban đầu #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 được cập nhật thành danh sách CAG được phép gồm CAG ID #2 và CAG ID #3). Trong trường hợp này, AMF hoặc thiết bị mạng truy cập gửi một bản tin chẳng hạn như bản tin tìm gọi đến UE ở trạng thái RRC-idle hoặc RRC-inactive để cho phép UE truy cập mạng, sao cho UE cập nhật danh sách CAG được phép. Bản tin mang giá trị nguyên nhân hoặc chỉ báo để thông báo cho UE rằng nguyên nhân gửi bản tin là danh sách CAG được phép mà được cập nhật. Sau khi nhận giá trị nguyên nhân hoặc chỉ báo, thay vì chỉ mang CAG ID #1, UE báo cáo, cho phía mạng, CAG ID #1, CAG ID #2, và CAG ID #3 tương ứng với ô mà UE được ủy quyền để truy cập. Trong trường hợp này, UE có thể truy cập thành công ô để cập nhật danh sách CAG được phép, và không bị từ chối bởi AMF hoặc thiết bị mạng truy cập.

Sau bước S807-1, ô thứ hai tiếp tục lại hoặc cấu hình lại các tham số liên quan đến UE theo thủ tục thông thường. Cần lưu ý rằng, nếu tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên của ô thứ hai được mang trong S804-1, thì UE có thể thực hiện truy cập không tranh chấp vào ô thứ ba dựa trên tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, và khởi tạo quy trình tiếp tục lại, bằng cách đó tăng xác suất thành công của việc tiếp tục lại RRC. Nếu S804-1 mang một hoặc nhiều tham số cấu hình của bộ mang vô tuyến dữ liệu (data radio bearer, DRB) của ô thứ hai, tham số cấu hình của bộ mang vô tuyến tín hiệu hóa (signaling radio bearer, SRB), thông tin ngưỡng của UE, hoặc thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và bảo mật của UE, thì thời gian và các bước cấu hình tham số trong các bước 805-1 đến 807-1 và các quy trình tiếp theo có thể được giảm bớt.

Cách 2 và cách 3 được thể hiện trên Fig.9a và Fig.9b.

Cách 2: Sau khi tạo cấu hình các tham số của ô thứ hai trong ô thứ nhất, UE thiết lập kết nối đến ô thứ hai. Các chi tiết như sau.

S804-2. Ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi một trong bản tin tiếp tục lại RRC (RRC resume), bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration), bản tin tìm gọi (paging), một bản tin RRC khác, bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), bản tin tín hiệu hóa MAC, hoặc bản tin mặt phẳng người dùng đến UE, và UE nhận một trong bản tin tiếp tục lại RRC, bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration), bản tin tìm gọi (paging), bản tin RRC khác, bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), bản tin tín hiệu hóa MAC, hoặc bản tin mặt phẳng người dùng từ thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Đối với mô tả của thông tin được mang trong một bản tin cụ thể, tham chiếu đến bước S804-1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần sau đây sử dụng bản tin tiếp tục lại RRC làm ví dụ cho mô tả.

S805-2. UE gửi bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC (RRC resume request) đến ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai, và ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai sẽ nhận được bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC từ UE.

Bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC mang thông tin về ô thứ hai của mạng thứ nhất mà UE chọn để truy cập, ví dụ, thông tin nhận dạng của ô thứ hai, hoặc thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (ví dụ, PLMN ID và NID, PLMN ID và CAG ID, CAG ID, NID, tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, tên mạng có thể đọc của con người tương ứng với CAG ID, hoặc các NID hợp nhất khác, ví dụ, các NID thông thường). Bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC có thể còn mang thông tin nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất. Ô thứ hai có thể được tạo cấu hình để được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, hoặc có thể được tạo cấu hình để được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai. Phần sau đây sử dụng một ví dụ trong đó ô thứ hai được tạo cấu hình để được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC có thể được gửi sau khi UE chuyển sang trạng thái kết nối sau khi UE truy cập vào ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai. Bản

tin yêu cầu tiếp tục lại RRC có thể là bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC được gửi trong quy trình trong đó UE truy cập vào ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai.

S806-2. Ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận tham số cấu hình tài nguyên từ ô thứ hai của mạng thứ nhất.

Tham số cấu hình tài nguyên gồm ít nhất một trong các thành phần sau: tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, tham số cấu hình của DRB, tham số cấu hình của SRB, thông tin ngữ cảnh của UE, hoặc thông tin bảo vệ tính toàn vẹn bảo mật của UE. Nếu các tham số cấu hình tài nguyên đã được thu nhận trong các bước nói trên, thì bước này được bỏ qua. Ví dụ, các tham số cấu hình tài nguyên nói trên có thể được thu nhận trong bước 803. Cách thu nhận các tham số nói trên trong S806-2 có thể giống như trong S803, và các chi tiết không được mô tả lại.

S807-2. Ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC đến UE, và UE nhận bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC từ ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRCn mang tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ hai.

Bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC có thể còn mang thông tin nhận dạng của ô thứ hai.

Bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC có thể còn mang thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC có thể còn mang nguyên nhân. Giá trị nguyên nhân được sử dụng để chỉ báo ô thứ nhất để tương trợ ô thứ hai trong việc truyền tham số cấu hình liên quan. Ví dụ, giá trị nguyên nhân là tương trợ hoặc tương tự, hoặc giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như SNPN, PNI-NPN, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng SNPN, dịch vụ mạng PNI-NPN, dịch vụ mạng không phải 3GPP hoặc tương tự.

Tham số của ô thứ hai được mang trong bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC có thể được gửi bởi ô thứ hai đến ô thứ nhất, nghĩa là, được gửi bởi thiết bị mạng truy

cập thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc có thể được tạo ra bởi ô thứ nhất. Ví dụ, tham số của ô thứ nhất được sử dụng lại để tạo cấu hình tham số của ô thứ hai, và ô thứ nhất gửi tham số mà đã được tạo cấu hình trong ô thứ nhất đến UE làm tham số của ô thứ hai.

S808-2. UE truy cập ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Ví dụ, UE gửi bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC (RRC resume request) hoặc quy trình truy cập ngẫu nhiên dựa trên không tranh chấp đến ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và ô thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC từ UE hoặc thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên của UE.

Cách 3: UE không thiết lập kết nối với ô thứ hai của mạng thứ nhất, nhưng nhận hoặc gửi dữ liệu của ô thứ hai bằng cách sử dụng ô thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai.

S804-3. Ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi một trong bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration), bản tin tìm gọi (paging), một bản tin RRC khác, bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI, DCI), bản tin tín hiệu hóa MAC, hoặc bản tin trên mặt phẳng người dùng đến UE, và UE nhận một trong bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration), bản tin tìm gọi (paging), bản tin RRC khác, bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), bản tin tín hiệu hóa MAC, hoặc bản tin mặt phẳng người dùng từ thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration) được sử dụng làm ví dụ cho mô tả.

Bản tin cấu hình lại RRC (RRC reconfiguration) gồm tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất, trong đó tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất, và tài nguyên của ô thứ nhất được sử dụng để truyền dữ liệu của mạng thứ nhất trong ô thứ nhất của mạng thứ hai. Tham số cấu hình tài nguyên của ô thứ nhất có thể gồm một hoặc nhiều tham số sau: tham số cấu hình của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, tham số cấu hình của DRB, tham số cấu hình của SRB, thông tin ngưỡng cảnh của thiết bị đầu cuối, hoặc thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và

bảo mật của thiết bị đầu cuối.

Bản tin cấu hình lại RRC có thể còn mang bất kỳ một hoặc nhiều thông tin sau: thông tin nhận dạng của ô thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của ô (mà có thể gồm ô thứ nhất) trong mạng thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, và giá trị nguyên nhân. Thông tin nhận dạng của ô thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của ô trong mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của mạng thứ hai được sử dụng để thông báo cho UE rằng ô của mạng thứ hai tương trợ mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc được sử dụng để thông báo cho UE rằng ô của mạng thứ hai tương trợ ô thứ hai của mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo bản tin được gửi để tương trợ khi truyền, hoặc giá trị nguyên nhân là ký tự nói trên chẳng hạn như SNPN, PNI-NPN, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng SNPN, dịch vụ mạng PNI-NPN, và dịch vụ mạng không phải 3GPP.

S805-3. UE gửi bản tin hoàn thành cấu hình RRC (RRC reconfiguration complete) đến ô thứ nhất được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai.

S806-3. Thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi bản tin đến thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận bản tin từ thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Ví dụ, bản tin có thể là bản tin yêu cầu bổ sung nút-s (s-node addition request), bản tin yêu cầu sửa đổi nút-s (s-node modification request), bản tin yêu cầu sửa đổi nút-s (s-node modification request), hoặc bản tin yêu cầu thay đổi nút-s (s-node change required). Bản tin được sử dụng để tạo cấu hình kết nối kép (dual connectivity, DC), sao cho thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ mạng truy cập thứ nhất trong việc truyền dữ liệu. Bản tin có thể mang bất kỳ một hoặc nhiều thông tin sau: giá trị nguyên nhân, thông tin nhận dạng của ô thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của ô (mà có thể gồm ô thứ nhất) trong mạng thứ hai, hoặc thông tin nhận dạng của mạng thứ hai.

Bản tin được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ nhất rằng ô của mạng thứ hai tương trợ mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc được sử dụng để

thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ nhất rằng ô của mạng thứ hai tương trợ ô thứ hai của mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ nhất về ký hiệu nhận dạng mạng của mạng được truy cập bởi UE, ví dụ, ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID) của SNPN được truy cập bởi UE. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo thiết lập kết nối kép do sự tương trợ khi truyền.

Ngoài ra, thiết bị mạng truy cập thứ nhất cung cấp lại bản tin phản hồi cho thiết bị mạng truy cập thứ hai, và thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận bản tin phản hồi từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Ví dụ, bản tin phản hồi có thể là bản tin báo nhận yêu cầu bổ sung nút-s (s-node addition request acknowledge), bản tin báo nhận yêu cầu sửa đổi nút-s (s-node modification request acknowledge), hoặc bản tin xác nhận sửa đổi nút-s (s-node modification confirm, bản tin xác nhận thay đổi nút-s (s-node change confirm), hoặc bản tin hoàn thành cấu hình lại nút-s (s-node reconfiguration complete).

Bản tin phản hồi có thể mang bất kỳ một hoặc nhiều thông tin sau: giá trị nguyên nhân, thông tin nhận dạng của ô thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của ô (mà có thể gồm ô thứ nhất) trong mạng thứ hai, hoặc thông tin nhận dạng của mạng thứ hai. Bản tin phản hồi được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai rằng ô của mạng thứ hai tương trợ mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai rằng ô của mạng thứ hai tương trợ ô thứ hai của mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai về ký hiệu nhận dạng mạng của mạng được truy cập bởi UE, ví dụ, ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID) của SNPN được truy cập bởi UE. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo sự thay đổi đường truyền của dữ liệu do sự tương trợ khi truyền.

Ngoài ra, bản tin được cung cấp lại bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất cho thiết bị mạng truy cập thứ hai cũng có thể chỉ báo sự từ chối yêu cầu kết nối kép của thiết bị mạng truy cập thứ hai. Ví dụ, bản tin có thể là bản tin từ chối yêu cầu bổ sung nút-s (s-node addition request reject), bản tin từ chối yêu cầu sửa đổi nút-s (s-node

modification request reject), bản tin từ chối sửa đổi nút-s (s-node modification refuse), bản tin từ chối thay đổi nút-s (s-node change refuse), bản tin yêu cầu giải phóng nút-s (s-node release request), hoặc bản tin bắt buộc giải phóng nút-s (s-node release required). Bản tin phản hồi có thể mang giá trị nguyên nhân. Giá trị nguyên nhân có thể là NID không hợp lệ hoặc CAG ID không hợp lệ, để chỉ báo rằng thiết bị mạng truy cập thứ nhất không hỗ trợ mạng được truy cập bởi UE.

S807-3. Thiết bị mạng truy cập thứ hai gửi bản tin yêu cầu chuyển đổi đường dẫn (path switch request) đến thiết bị mạng lõi thứ nhất. Thiết bị mạng lõi thứ nhất nhận bản tin yêu cầu chuyển đổi đường dẫn từ thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Yêu cầu chuyển đổi đường dẫn có thể mang giá trị nguyên nhân. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo sự thay đổi đường truyền của dữ liệu do sự tương trợ khi truyền. Yêu cầu chuyển đổi đường dẫn có thể còn mang bất kỳ một hoặc nhiều thông tin sau: thông tin nhận dạng của ô thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của ô (mà có thể gồm ô thứ nhất) trong mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, để thông báo cho AMF rằng ô trong mạng thứ hai tương trợ mạng thứ nhất truyền dữ liệu, hoặc thông báo cho AMF rằng ô của mạng thứ hai tương trợ ô thứ hai của mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu hoặc thông báo cho AMF về ký hiệu nhận dạng mạng của mạng được truy cập bởi UE.

Ngoài ra, bản tin phản hồi yêu cầu chuyển đổi đường dẫn (báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường dẫn) được cung cấp lại bởi AMF cho thiết bị mạng truy cập thứ hai cũng có thể mang giá trị nguyên nhân. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo sự thay đổi đường truyền của dữ liệu do sự tương trợ khi truyền. Bản tin phản hồi yêu cầu chuyển đổi đường dẫn có thể còn mang bất kỳ một hoặc nhiều thông tin sau: thông tin nhận dạng của ô thứ hai, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của ô (mà có thể gồm ô thứ nhất) trong mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, để thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai rằng ô trong mạng thứ hai tương trợ mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai rằng ô của mạng thứ hai tương trợ ô thứ hai của mạng thứ nhất trong việc truyền dữ liệu, hoặc thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai về ký hiệu

nhận dạng mạng của mạng được truy cập bởi UE.

Kết luận, thiết bị mạng truy cập thứ nhất có thể tương trợ trong việc tìm gọi UE bằng cách sử dụng thiết bị mạng truy cập thứ hai. Cụ thể, giả định rằng UE đã ở trạng thái RRC được kết nối (RRC-connected) trong mạng thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, nhưng đối với mạng thứ nhất của thiết bị mạng lõi thứ nhất, UE ở trạng thái không hoạt động (inactive). Cần lưu ý rằng UE cần giữ lại thông tin ngữ cảnh của mạng thứ nhất. Bởi vì UE ở trạng thái được kết nối RRC không lắng nghe bản tin tìm gọi của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, khi dữ liệu đường xuống của mạng thứ nhất đến, thì thiết bị mạng truy cập thứ nhất không thể tìm gọi UE. Ngoài ra, cần lưu ý rằng khi thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ, trong ô của mạng thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai, thiết bị mạng truy cập thứ nhất trong việc tìm gọi UE, thì, UE có thể không trong trạng thái RRC-connected (RRC-được kết nối) của mạng thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, UE ở các trạng thái RRC-inactive (RRC-không hoạt động) trong mạng thứ nhất. Vì UE không nằm trong vùng phủ sóng của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, nên UE không thể nhận việc tìm gọi từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và không thể phản hồi việc tìm gọi. Do đó, thiết bị mạng truy cập thứ nhất không thể tìm gọi UE. Theo phương pháp nói trên được đề xuất trong sáng chế, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, và yêu cầu, bằng cách sử dụng bản tin thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi UE.

Phần trên mô tả phương pháp tìm gọi cho kiến trúc hệ thống gồm hai thiết bị mạng truy cập. Như đã mô tả ở trên, các mạng khác nhau có thể chia sẻ thiết bị mạng truy cập. Ngoài ra, thiết bị mạng truy cập được chia sẻ có thể có kiến trúc phân chia CU-DU. Phần sau đây mô tả một phương pháp tìm gọi trong kịch bản sáng chế. Giả định rằng thiết bị mạng truy cập được chia sẻ thuộc về mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai được tạo cấu hình để được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập được chia sẻ. UE ở các trạng thái RRC-inactive trong cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Một quy trình cụ thể được thể hiện trên Fig.10.

S1001. Thiết bị mạng lõi thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ hai gửi dữ liệu đường

xuống của thiết bị đầu cuối đến CU, và CU nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ hai.

Thiết bị đầu cuối cũng có thể được biểu diễn bởi UE trong mô tả sau đây.

Thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng lõi thứ hai thuộc về mạng thứ hai.

S1002. CU gửi bản tin thứ nhất đến DU, và DU nhận bản tin thứ nhất từ CU.

Bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi để tìm gọi UE.

Chính sách tìm gọi gồm:

Chính sách 1: Việc tìm gọi chỉ được thực hiện trong ô của mạng thứ nhất.

Một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập chia sẻ có thể thuộc về mạng thứ nhất, và một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập chia sẻ thuộc về mạng thứ hai. Theo chính sách 1, sau khi nhận bản tin thứ nhất, DU thực hiện, dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai trong bản tin thứ nhất, việc tìm gọi trong ô chỉ thuộc về mạng thứ nhất.

Nếu ô thuộc cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai, thì DU có thể thực hiện việc tìm gọi trong ô đó theo chính sách 1.

Khi chỉ báo chính sách 1, bản tin thứ nhất có thể mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Chính sách 2: Việc tìm gọi chỉ được thực hiện trong ô của mạng thứ hai.

Một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập chia sẻ có thể thuộc về mạng thứ nhất, và một số ô được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập chia sẻ thuộc về mạng thứ hai. Theo chính sách 2, sau khi nhận bản tin thứ nhất, DU thực hiện, dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai trong bản tin thứ nhất, việc tìm gọi trong ô mà chỉ thuộc về mạng thứ hai.

Nếu ô thuộc cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai, thì thiết bị mạng truy cập thứ hai có thể thực hiện việc tìm gọi trong ô đó theo chính sách 2.

Khi chỉ báo chính sách 2, bản tin thứ nhất có thể mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Chính sách 3: Việc tìm gọi được thực hiện trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai.

Khi chỉ báo chính sách 3, bản tin thứ nhất có thể mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ hai, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Chính sách 4: Việc tìm gọi được thực hiện trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai.

Khi chỉ báo chính sách 4, bản tin thứ nhất có thể mang thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất, thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ hai, hoặc thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Chính sách 4 khác với chính sách 3. Trong chính sách 3, bản tin thứ nhất có thể mang cả ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất và ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ hai, nhưng trong chính sách 4, bản tin thứ nhất có thể chỉ mang ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất. Nghĩa là, trong chính sách 3, DU có thể thêm cả ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất và ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ hai vào thông tin tìm gọi (hoặc các bản tin khác) được gửi trong ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai, để khởi tạo việc tìm gọi cho UE từ hai mạng trong các ô của một loại mạng. Tuy nhiên, trong chính sách 4, DU chỉ có thể thêm ký hiệu nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất vào thông tin tìm gọi (hoặc các bản tin khác) được gửi trong ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai, để khởi tạo việc tìm gọi cho UE từ cùng mạng trong các ô của hai loại mạng. Tùy chọn, bản tin thứ nhất có thể mang một phần thông tin chỉ báo (indication), và thông tin chỉ báo

được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi.

Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể được biểu diễn dưới dạng “chỉ CAG”, “chỉ NID”, hoặc “chỉ PLMN”, mà chỉ báo để tìm gọi UE chỉ trong ô CAG, ô NID, hoặc ô PLMN tương ứng.

Thông tin chỉ báo có thể được chỉ báo một cách ngầm định. Ví dụ, “chỉ CAG được phép” ban đầu được sử dụng để xác định rằng UE chỉ được phép truy cập 5GS bằng cách sử dụng ô CAG và “chỉ CAG được phép” có thể được sử dụng để ngầm chỉ báo rằng UE chỉ được tìm gọi trong ô CAG.

Thông tin nhận dạng mạng của mạng thứ nhất hoặc mạng thứ hai có thể là ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng PLMN ID, ký hiệu nhận dạng mạng NID, ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín CAG ID, tên mạng con người có thể đọc được HRNN tương ứng với NID, hoặc HRNN tương ứng với CAG ID.

Thông tin nhận dạng của UE trong mạng thứ nhất hoặc thông tin nhận dạng của UE trong mạng thứ hai gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời-S 5G (5G S-temporary mobile subscriber identity, 5G-S-TMSI), ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (inactive radio network temporary identifier, I-RNTI), ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu (globally unique temporary identity, GUTI), ký hiệu nhận dạng được ẩn của thuê bao (subscription concealed identifier, SUCI), hoặc ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI).

Đối với các mô tả cụ thể của thông tin nhận dạng mạng và thông tin nhận dạng của UE, tham chiếu đến các mô tả liên quan nói trên.

Bản tin thứ nhất là bản tin giữa CU và DU, và có thể được gửi thông qua giao diện F1 giữa CU và DU. Bản tin thứ nhất cũng có thể được tham chiếu là tìm gọi giao diện F1. Phần sau đây mô tả chi tiết nội dung mà có thể được mang thêm trong bản tin thứ nhất và chức năng của bản tin thứ nhất.

Bản tin thứ nhất có thể mang nguyên nhân gửi bản tin thứ nhất.

Bản tin thứ nhất có thể mang mã vùng theo dõi tương ứng với một hoặc nhiều ô

của mạng thứ nhất.

Bản tin thứ nhất có thể mang mã vùng mạng vô tuyến tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ nhất.

Bản tin thứ nhất có thể mang thông tin bộ định thời được sử dụng để chỉ báo UE truy cập mạng thứ nhất trong một thời gian xác định.

Bản tin thứ nhất có thể mang mã vùng theo dõi tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Bản tin thứ nhất có thể mang mã vùng mạng vô tuyến tương ứng với một hoặc nhiều ô của mạng thứ hai.

Bản tin thứ nhất có thể mang thông tin bộ định thời được sử dụng để chỉ báo UE truy cập mạng thứ hai trong một thời gian xác định.

Dựa trên nội dung được mang trong bản tin thứ nhất ở trên, phần sau đây đưa ra một số trường hợp có thể xảy ra trong đó bản tin thứ nhất mang thông tin bằng cách sử dụng IE. Các mô tả được đưa ra riêng biệt trên cơ sở rằng bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi RAN được gửi bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, và bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi giao diện F1 được gửi bởi shared-CU đến shared-DU.

1. Bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi RAN. Bảng 1 thể hiện dạng biểu diễn có thể có của thông tin được mang trong bản tin tìm gọi RAN.

Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào trong bản tin tìm gọi RAN trong sáng chế.

Bảng 1

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
Loại thông tin Message Type	Loại thông tin
Tham số giá trị chỉ mục ký hiệu nhận dạng UE CHỌN LỌC (CHOICE UE) UE CHOICE UE	Tham số giá trị chỉ mục ký hiệu

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
Identity Index Value parameter	nhận dạng UE CHỌN LỌC
> Length-10	Chiều dài
>>Chiều dài giá trị chỉ mục Index Length-10	Chiều dài giá trị chỉ mục
Ký hiệu nhận dạng tìm gọi UE RAN Paging Identity	Ký hiệu nhận dạng tìm gọi UE RAN
Vùng tìm gọi thiết bị mạng truy cập RAN Paging Area	Vùng tìm gọi thiết bị mạng truy cập
Quyền ưu tiên tìm gọi Paging Priority	Quyền ưu tiên tìm gọi
...	
Danh sách NID List	Danh sách NID
> NID	NID
Danh sách CAG List	Danh sách CAG
> CAG ID	CAG ID
Chỉ báo Indication	Thông tin chỉ báo

2. Bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi RAN. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi RAN cũng có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trong bảng 2. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi RAN là một IE mới được thêm vào ở cấp của IE: vùng tìm gọi thiết bị mạng truy cập RAN Paging Area. Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào.

Bảng 2

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
PLMN Identity	Phần tử nhận dạng PLMN ID
NID List	Danh sách NID
> NID	NID
CAG List	Danh sách CAG
> CAG ID	CAG ID
Indication	Thông tin chỉ báo
<i>CHOICE RAN Paging Area Choice</i>	Ô tìm gọi RAN tùy chọn
<i>> Cell List</i> (Danh sách ô)	Danh sách ô
<i>>> Cell List Item</i> (mục nhập danh sách ô)	Mục nhập danh sách ô
...	
<i>> RAN Area ID List</i>	<i>>Danh sách ID vùng RAN</i>
<i>>> RAN Area ID List Item</i>	Mục nhập danh sách ID vùng RAN

3. Bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi RAN. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi RAN cũng có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trong bảng 3. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi RAN là một IE mới được thêm vào ở cấp của IE: danh sách ID vùng RAN của IE: vùng tìm gọi thiết bị mạng truy cập RAN Paging Area. Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào.

Bảng 3

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
PLMN Identity	Phần tử nhận dạng PLMN ID
CHOICE RAN Paging Area Choice	Ô tìm gọi RAN tùy chọn
> Cell List (danh sách ô)	Danh sách ô
>> Cell List Item (mục nhập danh sách ô)	Mục nhập danh sách ô
...	
>RAN Area ID List (danh sách ký hiệu nhận dạng vùng RAN)	Danh sách ký hiệu nhận dạng vùng RAN
>>RAN Area ID List Item (mục nhập danh sách ký hiệu nhận dạng vùng RAN)	Mục nhập danh sách ID vùng RAN
>>>RAN Area ID (ký hiệu nhận dạng vùng RAN)	Ký hiệu nhận dạng vùng RAN
>>> NID List	Danh sách NID
>>>> NID	NID
>>> CAG List	Danh sách CAG
>>>>CAG ID	CAG ID
>>> Indication	Thông tin chỉ báo
>RAN Area ID List	Danh sách ID vùng RAN
>>RAN Area ID List Item	Mục nhập danh sách ID vùng RAN

Trong bảng 3, các phần tử thông tin được bổ sung cũng có thể được gồm trong phần tử thông tin: RAN Area ID (ký hiệu nhận dạng vùng RAN)

4. Bản tin thứ nhất là bản tin tìm gọi giao diện F1. Bảng 4 thể hiện dạng biểu diễn có thể có của thông tin được mang trong bản tin tìm gọi giao diện F1.

Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào trong bản tin tìm gọi giao diện F1 trong sáng chế.

Bảng 4

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Phạm vi (range)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
Loại thông tin Message Type		
Giá trị chỉ mục ký hiệu nhận dạng UE UE Identity Index value		
Danh sách ký hiệu nhận dạng tìm gọi CHỌN LỌC (CHOICE Paging Identity List)	1...tối đa	
>Các IE danh sách ký hiệu nhận dạng tìm gọi CHỌN LỌC CHOICE Paging Identity Item IEs		
>>Ký hiệu nhận dạng tìm gọi RAN UE Paging identity		
>>Ký hiệu nhận dạng tìm gọi CN UE Paging identity		
...		
Danh sách ô tìm gọi Paging Cell List		

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Phạm vi (range)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
> Các IE danh sách ô tìm gọi Paging Cell Item IEs		
>>NR CGI		
Danh sách NID List		
>>>> NID		
>>> CAG List		
>>>>CAG ID		
>>> Indication	(chỉ CAG, chỉ NID, chỉ PLMN, cả PLMN và PNI-NPN, cả PLMN và SNPN, cả SNPN và PNI-NPN, toàn bộ ...)	
Paging Origin		
Indication	(chỉ CAG, chỉ NID, chỉ PLMN, cả PLMN và PNI-NPN, cả PLMN và SNPN, cả SNPN và PNI-NPN, toàn bộ	

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Phạm vi (range)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
	...)	

Cần hiểu rằng phạm vi của chỉ báo trong bảng nói trên không chỉ áp dụng được cho bảng trên, mà còn áp dụng được cho các bảng khác.

Nếu UE ở trạng thái RM-registered nhưng ở trạng thái RRC-idle, thì khi dữ liệu đường xuống đến mạng lõi, việc tìm gọi tìm gọi CN từ mạng lõi sẽ được kích hoạt. Việc tìm gọi CN từ AMF đến thiết bị mạng truy cập. Việc tìm gọi CN có thể được tham chiếu là tìm gọi giao diện NG. Phần sau đây sử dụng Bảng 5 đến Bảng 7 để chỉ ra dạng biểu diễn thông tin có thể có được mang trong bản tin tìm gọi giao diện NG. Trong Bảng 5 đến Bảng 7, M chỉ báo bắt buộc, và O chỉ báo tùy chọn.

5. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi giao diện NG có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trong Bảng 5. Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào.

Bảng 5

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả ngữ nghĩa (Semantics description)
Loại thông tin Message Type	Loại thông tin
Ký hiệu nhận dạng tìm gọi UE UE Paging Identity	
Danh sách TAI cho việc tìm gọi TAI List for Paging	Danh sách TAI cho việc tìm gọi
>Danh sách TAI cho mục nhập tìm gọi TAI List for Paging Item	Danh sách TAI cho việc tìm gọi
>>TAI	Ký hiệu nhận dạng vùng theo dõi (Tracking area identifier)

>>> NID List	Danh sách NID
>>> NID	NID
>>CAG List	Danh sách CAG
>>>CAG ID	CAG ID
>> Chỉ báo Indication	Thông tin chỉ báo
Quyền ưu tiên tìm gọi Paging Priority	Quyền ưu tiên tìm gọi
...	
Dữ liệu tương trợ cho việc tìm gọi Assistance Data for Paging	Dữ liệu tương trợ cho việc tìm gọi

6. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi giao diện NG có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trong Bảng 6. Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào.

Bảng 6

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả thuật ngữ (mô tả các ngữ nghĩa)
Loại thông tin Message Type	Loại thông tin
Ký hiệu nhận dạng tìm gọi UE UE Paging Identity	Ký hiệu nhận dạng tìm gọi UE
Danh sách TAI cho việc tìm gọi TAI List for Paging	Danh sách TAI cho việc tìm gọi
> Danh sách TAI cho mục nhập tìm gọi	Danh sách TAI cho việc tìm gọi

TAI List for Paging Item	
>>TAI	Ký hiệu nhận dạng vùng theo dõi (Tracking area identifier)
Chỉ báo Indication	Thông tin chỉ báo
Quyền ưu tiên tìm gọi Paging Priority	Quyền ưu tiên tìm gọi
...	
Dữ liệu tương trợ cho việc tìm gọi Assistance Data for Paging	Dữ liệu tương trợ cho việc tìm gọi
NID List	Danh sách NID
> NID	NID
CAG List	Danh sách CAG
> CAG ID	CAG ID

7. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi giao diện NG có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trong Bảng 7. Thông tin được mang trong bản tin tìm gọi giao diện NG là IE mới được thêm vào ở cấp của IE: danh sách các ô được khuyến nghị để tìm gọi. Các IE in đậm là các IE mới được thêm vào.

Bảng 7

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
Danh sách ô được khuyến nghị Recommended Cell List	
> Danh sách ô được khuyến nghị	Bao gồm các ô được truy cập và các ô không được truy cập, trong đó các ô được

Tên phần tử thông tin (IE/tên nhóm)	Mô tả (mô tả ngữ nghĩa)
Recommended Cell List	truy cập được liệt kê theo trình tự trong đó UE truy cập các ô, và ô gần nhất là ô thứ nhất trong danh sách. Các ô không được truy cập được gồm phía sau các ô được truy cập được liên kết với các ô không được truy cập.
>>NG-RAN CGI	
>>> NID List	Danh sách NID
>>>> NID	NID
>>CAG List	Danh sách CAG
>>>CAG ID	CAG ID
>>Indication	Thông tin chỉ báo
Indication	Thông tin chỉ báo
...	

Ngoài ra, trong Bảng 1 đến Bảng 7, danh sách CAG có thể còn là danh sách CAG được phép (allowed CAG list). Danh sách CAG được phép là tham số mà được chỉ định trong tiêu chuẩn 3GPP TS 23.501 và được sử dụng để mô tả liệu UE có thể truy cập mạng PNI-NPN tương ứng hay không, và được sử dụng để chỉ báo danh sách ký hiệu nhận dạng CAG mà UE được phép truy cập. AMF lưu trữ danh sách CAG được phép của UE cụ thể. Khi UE truy cập mạng thành công, thì AMF gồm danh sách CAG được phép vào danh sách hạn chế tính di động (mobility restriction list) và gửi danh sách hạn chế tính di động đến thiết bị mạng truy cập. Khi người dùng được bàn giao, thì thiết bị mạng truy cập nguồn cũng có thể gồm danh sách CAG được phép vào danh

sách hạn chế tính di động (mobility restriction list) và gửi danh sách hạn chế tính di động đến thiết bị mạng truy cập mục tiêu. Do đó, khi thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin tìm gọi RAN để yêu cầu thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi UE, thì thiết bị mạng truy cập thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai rằng thiết bị mạng truy cập thứ hai cần tìm gọi UE chỉ trong ô (độ chi tiết ô) hoặc khu vực (độ chi tiết TAI hoặc tương tự) hoặc PLMN ID (độ chi tiết PLMN ID) tương ứng với danh sách CAG (danh sách CAG được phép) mà UE được phép truy cập, để giảm tổng phí tìm gọi của thiết bị mạng truy cập thứ hai, và cải thiện hiệu quả tìm gọi. Cụ thể, liệu mạng truy cập thứ nhất có gửi danh sách CAG được phép đến thiết bị mạng truy cập thứ hai thông qua việc tìm gọi RAN hay không, hoặc liệu AMF có gửi danh sách CAG được phép đến thiết bị mạng truy cập thông qua việc tìm gọi CN hay không có thể được xác định tùy thuộc vào việc liệu UE có được phép chỉ truy cập 5GS (chỉ báo chỉ CAG) hay không bằng cách sử dụng ô CAG. Nếu UE chỉ được phép truy cập 5GS bằng cách sử dụng ô CAG, thì thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi danh sách CAG được phép và CAG ID được gồm trong danh sách CAG được phép đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc AMF gửi danh sách CAG được phép và CAG ID được gồm trong danh sách CAG được phép đến thiết bị mạng truy cập. Nếu không, thiết bị mạng truy cập hoặc AMF không gồm danh sách CAG được phép trong bản tin tìm gọi. Nguyên nhân tại sao bản tin tìm gọi mang danh sách CAG được phép thay vì mang CAG ID cụ thể được truy cập bởi UE trước đó bằng cách sử dụng thiết bị mạng truy cập thứ nhất, hoặc thay vì mang danh sách CAG ID được hỗ trợ bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, hoặc thay vì mang danh sách CAG ID được hỗ trợ bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai như sau: Một mặt, thiết bị mạng truy cập thứ nhất có thể không biết CAG ID được truy cập cụ thể bởi UE. Mặt khác, không chỉ danh sách CAG ID được hỗ trợ bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất được gửi đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, do đó có thể tránh được việc UE bị bỏ lỡ tìm gọi khi UE trong một ô CAG ID khác hoặc khu vực của thiết bị mạng truy cập thứ hai. Ngoài ra, nếu chỉ danh sách CAG ID được hỗ trợ bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai được mang, thì khi thiết bị mạng truy cập thứ hai tiếp tục tìm kiếm sự tương trợ từ thiết bị mạng truy cập thứ ba trong việc tìm gọi UE, khi UE trong một ô CAG ID khác hoặc vùng của thiết bị mạng truy cập

thứ ba, UE có thể bị bỏ lỡ tìm gọi, v.v..

Chỉ báo trong Bảng 1 đến Bảng 7 có thể là chỉ báo CAG, và được chỉ định trong tiêu chuẩn 3GPP TS 23.501 để mô tả liệu UE có được phép truy cập 5GS hay không chỉ bằng cách sử dụng ô CAG. AMF lưu trữ chỉ báo CAG của UE cụ thể, và khi UE truy cập mạng thành công, thì AMF gồm chỉ báo CAG vào danh sách hạn chế tính di động (mobility restriction) và gửi danh sách hạn chế tính di động đến thiết bị mạng truy cập. Khi người dùng được chuyển giao, thì thiết bị mạng truy cập nguồn cũng có thể gồm chỉ báo CAG vào danh sách hạn chế di chuyển (mobility restriction) và gửi danh sách hạn chế tính di động đến thiết bị mạng truy cập mục tiêu. Do đó, khi thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi bản tin tìm gọi RAN để yêu cầu thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi UE, thì thiết bị mạng truy cập thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị mạng truy cập thứ hai rằng thiết bị mạng truy cập thứ hai cần tìm gọi UE chỉ trong ô (độ chi tiết ô) hoặc khu vực (độ chi tiết TAI hoặc tương tự) hoặc PLMN ID (độ chi tiết PLMN ID) tương ứng với danh sách CAG (chỉ báo chỉ CAG), để giảm tổng phí tìm gọi của mạng truy cập thứ hai, và cải thiện hiệu quả tìm gọi. Tương tự, khi gửi việc tìm gọi CN đến thiết bị mạng truy cập để tìm gọi UE, thì AMF có thể thông báo cho thiết bị mạng truy cập rằng thiết bị mạng truy cập chỉ cần tìm gọi UE trong ô (độ chi tiết ô) hoặc khu vực (độ chi tiết TAI hoặc tương tự) hoặc PLMN ID (độ chi tiết PLMN ID) tương ứng với danh sách CAG (chỉ báo chỉ CAG).

Danh sách NID trong Bảng 1 đến Bảng 7 có thể không được gồm, và chỉ NID được gồm. Ví dụ, khi sự chuyển giao hoặc chuyển vùng SNPN chéo không được hỗ trợ, ngay cả khi UE được tìm gọi trong NID #2, thì UE không thể phản hồi tìm gọi từ NID #1 ngay cả khi UE truy cập vào ô của NID #2 trong đó UE được tìm gọi. Do đó, khi mạng tương ứng với NID #1 tìm gọi UE, thì thiết bị mạng truy cập thứ nhất chỉ cần truyền NID #1 đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc AMF chỉ cần truyền NID #1 đến thiết bị mạng truy cập, và không cần gửi tất cả danh sách NID được đăng ký của UE tại AMF đến thiết bị mạng truy cập.

Cần hiểu rằng các ô mà hiện có hoặc mới được thêm vào trong Bảng 1 đến Bảng 7 có thể không cùng tồn tại, và có thể được gửi một cách có chọn lọc.

Phương án được thể hiện trên Fig.8 mô tả phương pháp tìm gọi cho kiến trúc hệ thống truyền thông gồm nhiều thiết bị mạng truy cập. Dựa trên phương án nói trên, phần sau đây mô tả phương pháp tìm gọi cho thiết bị mạng truy cập được chia sẻ (shared-RAN). Giả định rằng thiết bị mạng truy cập được chia sẻ thuộc về mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai được tạo cấu hình để được đảm nhiệm bởi thiết bị mạng truy cập được chia sẻ. UE ở các trạng thái RRC-inactive trong cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Giả định rằng mạng thứ nhất được biểu diễn bởi PLMN1, và mạng thứ hai được biểu diễn bởi PLMN2. Sự kết hợp của PLMN1 và PLMN2 có thể là: PNI-NPN và SNPN, SNPN và PLMN, PNI-NPN và PLMN, SNPN 1 và SNPN 2, PNI-NPN 1 và PNI- NPN 2, và PLMN1 và PLMN2. PNI-NPN và PLMN có thể chia sẻ AMF và UPF.

Theo phương án này, UE đã ở trong mạng PLMN1 và mạng PLMN2. RAN là shared-RAN và được chia sẻ bởi mạng thứ nhất và mạng thứ hai. UE ở các trạng thái RRC-inactive trong hai mạng. Tại một thời điểm, dữ liệu của mạng PLMN1 đến PLMN1-UPF, và dữ liệu của mạng PLMN2 đến PLMN2-UPF. PLMN1-UPF và PLMN2-UPF gửi riêng dữ liệu đến shared-RAN, để kích hoạt shared-RAN thực hiện việc tìm gọi. Sau khi nhận việc tìm gọi từ mạng, UE truy cập mạng tương ứng và chuyển sang trạng thái đã kết nối. Trong trường hợp này, UE không thể tiếp tục nghe hoặc nhận việc tìm gọi từ một mạng khác. Để giải quyết vấn đề này, trong phương án này, sau khi UE phản hồi việc tìm gọi từ mạng (ví dụ, mạng thứ nhất) và truy cập shared-RAN, shared-RAN tương trợ mạng thứ hai trong việc tiếp tục tìm gọi UE, và tiếp tục lại hoặc tạo cấu hình trước các tham số sau đây bằng cách sử dụng sự tín hiệu hóa RRC của mạng thứ nhất được truy cập:

Tham số thứ nhất gồm tham số, chẳng hạn như RACH, PRACH, hoặc phần mở đầu, mà chỉ báo quyền truy cập ngẫu nhiên vào ô thứ ba trong mạng thứ hai.

Tham số thứ hai gồm các tài nguyên chẳng hạn như SRB và DRB trong ô thứ ba.

Tham số thứ ba gồm các tài nguyên chẳng hạn như SRB và DRB trong mạng thứ nhất.

Tham số thứ tư gồm thông tin ngữ cảnh của thiết bị người dùng trong mạng thứ hai.

Tham số thứ năm gồm thông tin bảo mật và bảo vệ tính toàn vẹn của thiết bị người dùng trong mạng thứ hai.

Cần lưu ý rằng sau khi UE ở trạng thái không hoạt động trong hai mạng và được kết nối lần đầu với một mạng (UE chuyển sang trạng thái RRC-connected), UE vẫn cần giữ lại ngữ cảnh của UE trong mạng kia.

Ô mà thuộc về mạng thứ nhất và được truy cập bởi UE thứ nhất được tham chiếu là ô thứ nhất, ô mà được lựa chọn bởi UE để truy cập được tham chiếu là ô thứ hai, và ô mà của mạng thứ hai và được lựa chọn cuối cùng để truy cập bởi UE được tham chiếu là ô thứ ba. Ô thứ ba có thể là ô thứ hai hoặc có thể là một ô khác.

Các tham số của ô thứ ba có thể được gửi đến UE bằng cách sử dụng ô thứ nhất. Các tham số của ô thứ ba có thể được gửi bởi ô thứ ba đến ô thứ nhất, hoặc có thể được tạo ra bởi ô thứ nhất. Ví dụ, tham số của ô thứ nhất được sử dụng lại để tạo cấu hình tham số của ô thứ ba, và ô thứ nhất gửi, đến UE, tham số mà đã được tạo cấu hình trong ô thứ nhất làm tham số của ô thứ ba.

Phần sau đây mô tả một quy trình cụ thể theo Fig.11.

Bước 0: UE ở các trạng thái RRC-inactive trong mạng PLMN1, UE cũng ở các trạng thái RRC-inactive trong mạng PLMN2 và shared-RAN được chia sẻ bởi PLMN1 và PLMN2, và được tạo cấu hình với ô PLMN1 và ô PLMN2.

Bước 1a và 1b: Dữ liệu của PLMN2 và dữ liệu của PLMN1 lần lượt đến PLMN2-UPF và PLMN1-UPF.

Bước 2a và bước 2b: Dữ liệu của PLMN2 và dữ liệu của PLMN1 đến shared-RAN.

Bước 3: Shared-RAN xác định chính sách tìm gọi trên phía RAN. Ví dụ, chính sách tìm gọi là tìm gọi đồng thời UE trong ô NID và ô CAG mà được đảm nhiệm bởi shared-RAN, hoặc chỉ tìm gọi UE trong ô NID hoặc ô CAG, và nếu việc tìm gọi không

thành công, thì tìm gọi UE trong một ô khác. Chính sách tìm gọi ở phía RAN có thể được xác định bởi shared-RAN, hoặc phần tử mạng lõi: phía AMF hoặc phía UPF có thể tương trợ RAN trong việc đưa ra quyết định. Ví dụ, phần tử mạng lõi chẳng hạn như AMF hoặc UFP gửi thông tin chỉ báo để thông báo cho RAN rằng việc tìm gọi chỉ có thể được thực hiện trong PLMN2 hoặc PLMN1 hoặc việc tìm gọi có thể được thực hiện trong cả PLMN2 và PLMN1, hoặc gửi các độ ưu tiên tìm gọi của các mạng khác nhau. Độ ưu tiên tìm gọi ô có thể được xác định dựa trên thông tin chẳng hạn như thời gian bộ định thời và QoS được cung cấp bởi AMF hoặc UPF. Việc tìm gọi với thời gian bộ định thời ngắn hoặc với yêu cầu về độ trễ ngắn trong QoS được thực hiện trước tiên.

Chính sách tìm gọi 1: Việc tìm gọi được thực hiện trong cả ô NID và ô CAG: RAN được chia sẻ đồng thời tìm gọi UE trong cả ô NID và ô CAG, và giả định rằng UE nhận việc tìm gọi từ ô CAG.

Chính sách tìm gọi 2: UE chỉ được tìm gọi trong ô mạng NID hoặc ô mạng CAG (lấy việc tìm gọi từ ô CAG làm ví dụ): Giả định rằng UE nhận việc tìm gọi từ ô CAG. Bản tin tìm gọi chỉ mang ký hiệu nhận dạng mạng của mạng (ví dụ, đối với PLMN1, ký hiệu nhận dạng mạng gồm PLMN ID và CAG ID), hoặc ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, I-RNTI 1) của UE trong mạng.

Chính sách tìm gọi 3: UE chỉ được tìm gọi trong ô mạng NID hoặc ô mạng CAG (lấy việc tìm gọi từ ô CAG làm ví dụ): Giả định rằng UE nhận việc tìm gọi từ ô CAG. Tuy nhiên, khác với việc tìm gọi trong chính sách 2, việc tìm gọi trong chính sách 3 mang các ký hiệu nhận dạng mạng (các PLMN ID, các NID, các CAG ID) của hai mạng hoặc các ký hiệu nhận dạng (ví dụ, các I-RNTI 1 và các I-RNTI 2) của UE trong hai mạng.

Chính sách tìm gọi 4: Việc tìm gọi được thực hiện trong các ô của cả hai mạng, và thông tin được mang trong bản tin tìm gọi giống như thông tin trong chính sách tìm gọi 3.

Tùy chọn, bản tin tìm gọi có thể còn mang ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, ký hiệu

nhận dạng UE chẳng hạn như I-RNTI), mang nguyên nhân gây ra việc gửi bản tin (ví dụ, mang ký tự PLMN2, chỉ báo việc tìm gọi được khởi tạo cho dịch vụ PLMN2), và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô (Cell ID List) của mạng mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, danh sách CAG ID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm.

Cần lưu ý rằng, trong bước 3, sau khi dữ liệu đến shared-RAN, vì thiết bị người dùng có các ký hiệu nhận dạng khác nhau trong mạng thứ nhất và mạng thứ hai, nên shared-RAN có thể không nhận thấy rằng dữ liệu từ hai mạng lõi UPF là dữ liệu của cùng một người dùng, vì ký hiệu nhận dạng thứ nhất của UE có thể khác với ký hiệu nhận dạng thứ hai của thiết bị người dùng. Ký hiệu nhận dạng thứ nhất của thiết bị người dùng được sử dụng để chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thiết bị người dùng trong mạng thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng thứ hai của thiết bị người dùng được sử dụng để chỉ báo ký hiệu nhận dạng của thiết bị người dùng trong mạng thứ hai. Tuy nhiên, trong phương án này, thiết bị mạng truy cập được chia sẻ có thể xác định, dựa trên ký hiệu nhận dạng thứ nhất của thiết bị người dùng và ký hiệu nhận dạng thứ hai của thiết bị người dùng, rằng cả ký hiệu nhận dạng thứ nhất và ký hiệu nhận dạng thứ hai đều nhận dạng cùng một thiết bị người dùng. Ví dụ, trước khi chuyển sang trạng thái không hoạt động, UE gửi ký hiệu nhận dạng thứ nhất của UE và ký hiệu nhận dạng thứ hai của UE đến thiết bị mạng truy cập được chia sẻ. Tùy chọn, ký hiệu nhận dạng thứ nhất của UE có thể là ký hiệu nhận dạng thuê bao di động tạm thời-S 5G thứ nhất (5G S-temporary mobile subscriber identity, 5G-S-TMSI) của UE trong mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (inactive radio network temporary identity, I-RNTI) thứ nhất, ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu thứ nhất (globally unique temporary identity, GUTI), ký hiệu nhận dạng được ẩn của thuê bao (subscription concealed identifier, SUCI) thứ nhất, ký hiệu nhận dạng thuê

bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI) thứ nhất, hoặc loại tương tự. Tương tự, ký hiệu nhận dạng thứ hai của thiết bị người dùng có thể là 5G-S-TMSI thứ hai, I-RNTI thứ hai, GUTI thứ hai, SUCI thứ hai, TMSI thứ hai, hoặc loại tương tự của thiết bị người dùng trong mạng thứ hai. “Thứ nhất” và “thứ hai” chỉ là ký hiệu nhận dạng của thiết bị người dùng trong các mạng khác nhau, và không tạo nên bất kỳ giới hạn nào về phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ví dụ, khi UE trong ô của mạng thứ nhất, thì UE báo cáo ký hiệu nhận dạng thứ nhất và ký hiệu nhận dạng thứ hai cho shared-RAN bằng cách sử dụng ô của mạng thứ nhất, và shared-RAN có thể biết rằng hai ký hiệu nhận dạng chỉ đến cùng một UE.

Bước 4: UE phản hồi việc tìm gọi từ PLMN1 và truy cập ô CAG từ shared-RAN.

Nghĩa là, sau quy trình tương tác thông tin chẳng hạn như gửi yêu cầu tiếp tục lại RRC, tiếp tục lại RRC, và RRCResumeComplete, ký hiệu nhận dạng Cell ID của ô (nghĩa là, ô thứ nhất) được lựa chọn để được truy cập hoặc thông tin nhận dạng mạng (PLMN ID, CAG ID, hoặc tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với CAG) được thêm vào sự tín hiệu hóa RRCResumeComplete và được báo cáo cho shared-RAN. (Đối với PLMN2, ký hiệu nhận dạng mạng là PLMN ID, NID, hoặc tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID).

Sau đó, shared-RAN giúp mạng PLMN2 tiếp tục thực hiện việc tìm gọi bằng cách sử dụng SRB được thiết lập của mạng PLMN1 và bằng cách sử dụng bản tin RRC, và tiếp tục lại hoặc tạo cấu hình trước các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, và thứ năm cho UE.

Trường hợp 1: Ô thứ nhất thông báo cho UE rằng mạng thứ hai đang tìm gọi cho UE, và UE trực tiếp gửi thông tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ ba của mạng thứ hai, để tiếp tục lại trạng thái được kết nối.

Bước 5: Shared-RAN gửi bản tin tiếp tục lại RRC (mà cũng có thể là bản tin RRCReconfiguration, bản tin tìm gọi trong ô thứ nhất (UE ở trạng thái được kết nối có thể nhận thêm thông tin tìm gọi từ ô trong đó UE được đặt, nghĩa là, UE đã truy cập ô thứ nhất có thể nhận thêm thông tin tìm gọi từ ô thứ nhất), hoặc loại tương tự) đến UE.

Bản tin tiếp tục lại RRC ở đây có thể là bản tin tiếp tục lại RRC được truyền lại sau bước 4, hoặc có thể là bản tin tiếp tục lại RRC trong bước 4. Tùy chọn, bản tin mang ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, ký hiệu nhận dạng UE chẳng hạn như I-RNTI), mang nguyên nhân gửi bản tin (ví dụ, mang ký tự PLMN2, chỉ báo việc tìm gọi được khởi tạo cho dịch vụ PLMN2), và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô (Cell ID List) (nghĩa là, ô thứ hai) của mạng PLMN2 mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm. (Nếu chính sách tìm gọi 3 được sử dụng, thì bước 5 không được yêu cầu.)

Bước 6: Sau khi nhận bản tin trong bước 5, UE gửi thông tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ ba dựa trên thông tin được mang, để truy cập ô thứ ba của mạng thứ hai.

Nghĩa là, quy trình trao đổi thông tin chẳng hạn như gửi yêu cầu tiếp tục lại RRC, tiếp tục lại RRC, và RRCResumeComplete được thực hiện. Thông tin nhận dạng (CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô (nghĩa là, ô thứ ba) được lựa chọn để được truy cập, hoặc thông tin nhận dạng mạng (trong đó thông tin nhận dạng mạng gồm: PLMN ID, NID (đối với PLMN1: PLMN ID và CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, hoặc một NID hợp nhất khác (NID chung, common NID, C-NID)) được báo cáo cho ô thứ ba bằng cách sử dụng sự báo hiệu RRCResumeComplete. Ô thứ ba có thể là một ô trong danh sách ô thứ hai trong bước 5, hoặc có thể là một ô khác của mạng thứ hai mà UE quyết định truy cập. Tiếp theo, ô thứ ba tiếp tục lại hoặc cấu hình lại tham số liên quan của UE theo thủ tục thông thường.

Cần lưu ý rằng, khác với quy trình tiếp tục lại thông thường, nếu thông tin tham số thứ nhất của ô thứ ba được mang trong bước 5, UE có thể thực hiện sự truy cập dựa trên không tranh chấp vào ô thứ ba dựa trên tham số thứ nhất và khởi tạo quy trình tiếp

tục lại, bằng cách đó tăng xác suất thành công của việc tiếp tục lại RRC.

Trường hợp 2: Ô thứ nhất thông báo cho UE rằng mạng thứ hai đang tìm gọi UE, và UE trực tiếp gửi thông tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ nhất, trong đó bản tin mang thông tin về ô thứ ba của mạng thứ hai mà UE lựa chọn để truy cập. UE truy cập ô thứ ba và tiếp tục trở lại trạng thái được kết nối, sau khi ô thứ nhất tương trợ ô thứ ba trong việc tạo cấu hình các tham số liên quan.

Bước 5: Shared-RAN gửi bản tin tiếp tục lại RRC đến UE. UE nhận được bản tin tiếp tục lại RRC từ shared-RAN.

Bản tin tiếp tục lại RRC có thể là bản tin RRCReconfiguration hoặc bản tin tìm gọi trong ô thứ nhất. UE ở trạng thái được kết nối có thể nhận thêm thông tin tìm gọi từ ô mà UE được đặt trong đó, nghĩa là, UE truy cập ô thứ nhất có thể nhận thêm thông tin tìm gọi từ ô thứ nhất.

Bản tin tiếp tục lại RRC ở đây có thể là tiếp tục lại RRC được gửi lại sau bước 4, hoặc có thể là tiếp tục lại RRC trong bước 4. Tùy chọn, bản tin mang ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, I-RNTI), mang nguyên nhân gửi bản tin, trong đó giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP, và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List của các ô (nghĩa là, ô thứ hai) của mạng PLMN2 mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm. (Nếu chính sách tìm gọi 3 được sử dụng, thì bước 5 không được yêu cầu.)

Bước 6: Sau khi nhận bản tin trong bước 5, UE gửi thông tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ nhất dựa trên thông tin được mang.

Bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC được gửi hoặc bản tin hoàn thành cấu hình lại

RRC được gửi.

Ô thứ nhất được thông báo về thông tin về ô thứ ba được lựa chọn để được truy cập. Thông tin về ô thứ ba gồm thông tin nhận dạng (ví dụ, CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô thứ ba, thông tin nhận dạng mạng (PLMN ID, NID, hoặc tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID), hoặc thông tin nhận dạng UE của UE trong mạng thứ hai. Lưu ý: Bước 6 cũng có thể được thực hiện đồng bộ với bước 4, hoặc sự tín hiệu hóa trong bước 4 có thể được sử dụng lại, ví dụ, khi chính sách tìm gọi 3 được sử dụng.

Bước 7: Ô thứ nhất gửi bản tin, ví dụ, bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC (RRC Resume/RRC Reconfiguration), đến UE, và ô thứ nhất gửi các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm của ô thứ ba đến UE.

Bản tin tiếp tục lại RRC/cấu hình lại RRC gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ ba, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, giá trị nguyên nhân, và các giá trị tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm. Tham số của ô thứ ba có thể được gửi bởi ô thứ ba đến ô thứ nhất, hoặc có thể được tạo ra bởi ô thứ nhất (ví dụ, tham số của ô thứ nhất được sử dụng lại để tạo cấu hình tham số của ô thứ ba, và ô thứ nhất gửi, đến UE, tham số mà đã được tạo cấu hình trong ô thứ nhất làm tham số của ô thứ ba). Giá trị nguyên nhân được sử dụng để chỉ báo rằng ô thứ nhất tương trợ ô thứ ba trong việc truyền tham số cấu hình liên quan. Ví dụ, giá trị nguyên nhân là tương trợ (Assistant), hoặc giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 8: Sau khi nhận các tham số cấu hình trong bước 7, UE truy cập ô thứ ba.

Ví dụ, UE gửi bản tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ ba, hoặc thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên dựa trên không tranh chấp, và trực tiếp nhận và gửi dữ liệu sau khi thực hiện hai bước thứ nhất của quy trình truy cập ngẫu nhiên.

Trường hợp 3: Mạng thứ nhất tạo cấu hình các tài nguyên chẳng hạn như SRB và DRB trong mạng cục bộ (ví dụ, ô thứ nhất), để tương trợ mạng thứ hai trong việc

truyền dữ liệu.

Bước 5: Ô thứ nhất gửi bản tin, ví dụ, cấu hình lại RRC (RRC Reconfiguration), đến UE, trong đó bản tin được sử dụng để tạo cấu hình tham số thứ ba.

Bản tin cấu hình lại RRC mang ít nhất một trong các thành phần sau: tham số thứ ba, thông tin nhận dạng của ô thứ ba, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, thông tin nhận dạng của ô thứ tư (trong đó ô thứ tư là ô của mạng thứ nhất, và có thể là ô thứ nhất), thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, và giá trị nguyên nhân. Thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, thông tin nhận dạng của ô thứ tư, hoặc thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE rằng ô thứ tư của mạng thứ nhất tương trợ mạng thứ hai trong việc truyền dữ liệu, hoặc được sử dụng để thông báo cho UE rằng ô thứ tư của mạng thứ nhất tương trợ ô thứ ba của mạng thứ hai trong việc truyền dữ liệu. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo bản tin được gửi do sự tương trợ khi truyền, hoặc giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 6: UE gửi bản tin hoàn thành cấu hình (RRC Reconfiguration Complete) đến ô thứ nhất.

Bước 7: Shared-RAN gửi bản tin yêu cầu chuyển đổi đường dẫn (Path Switch request) đến PLMN-AMF.

Bản tin yêu cầu chuyển đổi đường dẫn mang giá trị nguyên nhân. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, chỉ báo sự thay đổi đường truyền của dữ liệu do sự tương trợ khi truyền. Các tham số sau có thể được mang thêm: thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, và thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (PLMN ID, CAG ID, và NID). Ngoài ra, bản tin được cung cấp lại bởi AMF cho shared-RAN (Path Switch request Acknowledge, Báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường dẫn) cũng có thể mang nguyên nhân, thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, và thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (PLMN ID, CAG ID, và NID).

Cần lưu ý rằng có một kịch bản lại trong phương án này. Ví dụ, UE ở các trạng

thái RRC-inactive của mạng, và ở trạng thái RRC-connected của một mạng khác; hoặc UE ở các trạng thái RRC-inactive của mạng và ở trạng thái RRC-idle của một mạng khác.

Khi mạng truy cập được chia sẻ có kiến trúc phân chia CU-DU, giả định rằng thiết bị mạng truy cập được chia sẻ thuộc về mạng thứ nhất và mạng thứ hai. CU trong thiết bị mạng truy cập được chia sẻ được biểu thị là shared-CU, và một DU trong thiết bị mạng truy cập được chia sẻ được biểu thị là shared-DU. Thiết bị mạng truy cập được chia sẻ được tạo cấu hình với ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai, và UE ở các trạng thái RRC-inactive trong cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai. Giả sử rằng mạng thứ nhất được biểu diễn bởi PLMN1 và mạng thứ hai được biểu diễn bởi PLMN2. Sự kết hợp của PLMN1 và PLMN2 có thể là: INPN và PLMN2, PLMN2 và PLMN, và INPN và PLMN. INPN và PLMN có thể chia sẻ AMF và UPF. PLMN1-AMF và PLMN2-AMF có thể là các AMF giống nhau.

Với tham chiếu đến các phương án được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11, như được thể hiện trên Fig.12A, Fig.12B, Fig.12C, và Fig.12D, một phương pháp tìm gọi trong kịch bản này được mô tả chi tiết.

Bước 1200: UE ở các trạng thái RRC-inactive trong mạng PLMN1, UE cũng ở các trạng thái RRC-inactive trong mạng PLMN2, shared-CU và shared-DU được chia sẻ bởi PLMN1 và PLMN2, và shared-DU được tạo cấu hình với ô PLMN1 và ô PLMN2.

Bước 1201a và 1201b: Dữ liệu của PLMN2 và dữ liệu của PLMN1 lần lượt đến PLMN2-UPF và PLMN1-UPF.

Bước 1202a và 1202b: Dữ liệu của PLMN2 và dữ liệu của PLMN1 đến shared-CU.

Bước 1203: Shared-CU xác định chính sách tìm gọi trên phía RAN.

Chính sách tìm gọi đồng thời tìm gọi UE trong ô NID và ô CAG mà được đảm nhiệm bởi shared-CU, hoặc chỉ tìm gọi UE trong ô NID hoặc ô CAG, và nếu việc tìm gọi không thành công, tìm gọi UE trong một ô khác. Chính sách tìm gọi ở phía RAN có thể được xác định bởi shared-CU, hoặc phần tử mạng lõi: phía AMF hoặc phía UPF

có thể tương trợ RAN trong việc đưa ra quyết định. Ví dụ, phần tử mạng lõi chẳng hạn như AMF hoặc UFP gửi thông tin chỉ báo để thông báo cho RAN rằng việc tìm gọi chỉ có thể được thực hiện trong PLMN2 hoặc PLMN1 hoặc việc tìm gọi có thể được thực hiện trong cả PLMN2 và PLMN1, hoặc gửi các độ ưu tiên tìm gọi của các mạng khác nhau. Độ ưu tiên tìm gọi ô có thể được xác định dựa trên thông tin chẳng hạn như thời gian bộ định thời và QoS được cung cấp bởi AMF hoặc UPF. Việc tìm gọi với thời gian bộ định thời ngắn hoặc với yêu cầu về độ trễ ngắn trong QoS được thực hiện trước tiên.

Chính sách tìm gọi 1: Việc tìm gọi được thực hiện trong cả ô NID và ô CAG: Shared-CU chỉ báo, thông qua giao diện F1, shared-DU để tìm gọi UE trong cả ô NID và ô CAG, và giả định rằng UE nhận việc tìm gọi từ ô CAG. Hai bản tin tìm gọi được gửi bởi shared-CU đến shared-DU thông qua giao diện F1 mỗi bản tin mang các ký hiệu nhận dạng UE tương ứng (ví dụ, bản tin tìm gọi mang ký hiệu nhận dạng UE chẳng hạn như 5G-S-TMSI 1, I-RNTI 1, hoặc GUTI 1, và một bản tin tìm gọi khác mang ký hiệu nhận dạng UE chẳng hạn như 5G-S-TMSI 2, I-RNTI 2, hoặc GUTI 2), và mỗi bản tin mang các ký hiệu nhận dạng mạng của mạng thứ nhất và mạng thứ hai.

Chính sách tìm gọi 2: UE chỉ được tìm gọi trong ô mạng NID hoặc ô mạng CAG (lấy việc tìm gọi từ ô CAG làm ví dụ): Giả định rằng UE nhận việc tìm gọi từ ô CAG. Bản tin tìm gọi chỉ mang ký hiệu nhận dạng mạng của mạng (ví dụ, đối với PLMN1, ký hiệu nhận dạng mạng gồm PLMN ID và CAG ID), hoặc ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, 5G-S-TMSI, I-RNTI, hoặc GUTI) của UE trong mạng.

Chính sách tìm gọi 3: UE chỉ được tìm gọi trong ô mạng NID hoặc ô mạng CAG (lấy việc tìm gọi từ ô CAG làm ví dụ): Giả định rằng UE nhận việc tìm gọi từ ô CAG. Tuy nhiên, khác với việc tìm gọi trong chính sách 2, việc tìm gọi trong chính sách 3 mang các ký hiệu nhận dạng mạng (PLMN ID, NID, CAG ID) của hai mạng, hoặc các ký hiệu nhận dạng (ví dụ, 5G-S-TMSI, I-RNTI, và GUTI) của UE trong hai mạng.

Chính sách tìm gọi 4: Sự khác biệt giữa chính sách tìm gọi 4 và chính sách tìm gọi 3 ở chỗ: việc tìm gọi được thực hiện trong các ô của cả hai mạng, và thông tin được mang trong bản tin tìm gọi cũng giống như thông tin trong chính sách tìm gọi 3.

Tùy chọn, bản tin tìm gọi có thể mang thêm ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, 5G-S-TMSI, I-RNTI, hoặc GUTI). Bản tin tìm gọi có thể mang thêm nguyên nhân cho việc gửi bản tin (ví dụ, giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP. Bản tin tìm gọi có thể còn mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List của các ô của mạng mà UE có thể truy cập, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, danh sách CAG ID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể.

Tùy chọn, bản tin tìm gọi có thể còn mang các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm mà được yêu cầu để truy cập mỗi ô. Ngoài ra, danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List được mang, và Danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, danh sách CAG ID, và mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) tương ứng với mỗi ô có thể còn được sử dụng để thông báo cho PNI-RAN để tìm gọi UE trong ô NID hoặc CAG tương ứng, thay vì tìm gọi UE trong các ô khác. Ngoài ra, bản tin tìm gọi giao diện F1 cũng có thể mang thông tin chỉ báo, để chỉ báo liệu tìm gọi UE chỉ trong ô của mạng NPN hay chỉ trong ô của mạng PLMN. Ví dụ, chỉ báo có thể là chỉ CAG, chỉ NID, chỉ PLMN, hoặc tương tự, chỉ báo chỉ tìm gọi UE trong ô CAG, ô NID, hoặc ô PLMN, tương ứng. Cần hiểu rằng thông tin nói trên không chỉ áp dụng được cho việc tìm gọi thông qua giao diện Xn, mà còn áp dụng được cho việc tìm gọi thông qua giao diện NG và giao diện F1. Thông tin nói trên không chỉ áp dụng được cho việc tìm gọi cho UE ở trạng thái không hoạt động, mà còn áp dụng được cho việc tìm gọi cho UE ở trạng thái nhàn rỗi. Chỉ báo theo cách khác có thể là phương pháp biểu hiện ngầm định. Ví dụ, chỉ CAG được cho phép sử dụng để chỉ báo rằng UE chỉ được phép truy cập 5GS bằng cách sử dụng ô CAG, và ngầm chỉ báo chỉ tìm gọi UE trong ô CAG.

Shared-CU gửi, đến shared-DU, dựa trên các chính sách tìm gọi nói trên, thông tin cần được mang trong bản tin tìm gọi giao diện F1 tương ứng. Cần hiểu rằng các ký

hiệu nhận dạng UE được mang trong việc tìm gọi 1 và việc tìm gọi 2 có thể khác nhau, và shared-DU có thể không nhận dạng được, dựa trên các ký hiệu nhận dạng UE khác nhau từ các việc tìm gọi khác nhau, rằng shared-DU đang tìm gọi cùng một UE.

Bước 1204: Shared-DU tìm gọi UE trong ô NID và ô CAG dựa trên thông tin trong bước 1203: Shared-DU tìm gọi UE trong ô NID và ô CAG hoặc tìm gọi UE chỉ trong một loại ô.

Bước 1205: UE phản hồi việc tìm gọi từ PLMN1 và truy cập ô CAG.

Nghĩa là, sau quy trình tương tác thông tin chẳng hạn như gửi yêu cầu tiếp tục lại RRC, tiếp tục lại RRC, và RRCResumeComplete, ký hiệu nhận dạng Cell ID của ô (nghĩa là, ô thứ nhất) được lựa chọn để được truy cập hoặc thông tin nhận dạng mạng (PLMN ID, CAG ID, hoặc tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với CAG) được thêm vào sự tín hiệu hóa RRCResumeComplete và được báo cáo cho shared-DU và shared-CU.

Khi PLMN2 là SNPN, thì ký hiệu nhận dạng mạng là PLMN ID, NID, hoặc tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID.

Sau đó, shared-CU và shared-DU giúp mạng PLMN2 tiếp tục thực hiện việc tìm gọi bằng cách sử dụng SRB được thiết lập của mạng PLMN1 và bằng cách sử dụng bản tin RRC, và tiếp tục lại hoặc tạo cấu hình trước các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, và thứ năm cho UE.

Trường hợp 1: Ô thứ nhất thông báo cho UE rằng mạng thứ hai đang tìm gọi cho UE, và UE trực tiếp gửi thông tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ ba của mạng thứ hai, để tiếp tục lại trạng thái được kết nối.

Bước 1206: CU gửi bản tin (một yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, hoặc bản tin tìm gọi) đến DU.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: mang ký hiệu nhận dạng UE, ví dụ, UE F1AP ID và I-RNTI.

Bản tin có thể mang thêm nguyên nhân gửi bản tin, trong đó giá trị nguyên nhân là

ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1m hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP, và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List của ô (nghĩa là, ô thứ hai) của mạng PLMN2 mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm.

Bước 1207: Sau khi nhận bản tin, DU có thể tạo cấu hình tham số cục bộ dựa trên các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, và DU gửi bản tin phản hồi, cụ thể là, phản hồi sửa đổi ngữ cảnh UE, đến CU, trong đó bản tin có thể mang các thông tin và tham số nói trên.

Bước 1208: CU gửi bản tin (DL RRC Message Transfer) đến DU, trong đó bản tin gồm thông tin nói trên.

Bước 1209: Sau khi nhận bản tin, DU gửi bản tin (RRC Resume hoặc RRC Reconfiguration) đến UE trong ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: mang ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, UE F1AP ID và I-RNTI), mang nguyên nhân gửi bản tin, trong đó giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP, và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List của ô (nghĩa là, ô thứ hai) của mạng PLMN2 mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm.

Bước 1210: UE gửi bản tin yêu cầu (RRC Resume request, or RRC Reconfiguration Complete) đến ô thứ ba của mạng thứ hai.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng (CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô (nghĩa là, ô thứ ba) được lựa chọn để được truy cập, hoặc thông tin nhận dạng mạng (trong đó thông tin nhận dạng mạng gồm: PLMN ID, NID (đối với PLMN1: PLMN ID và CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, hoặc một NID hợp nhất khác (NID chung, common NID, C-NID)), mà được báo cáo cho ô thứ ba. Ô thứ ba có thể là một ô trong danh sách ô thứ hai trong bước 129, hoặc có thể là một ô khác của mạng thứ hai mà UE quyết định truy cập.

Bước 1211: DU gửi bản tin (UL RRC Message Transfer) đến CU, và chuyển tiếp thông tin trong bước 1210. Tùy chọn, bản tin có thể gồm thông tin nhận dạng của ô thứ ba, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của UE.

Bước 1212: CU gửi bản tin (yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh UE, hoặc bản tin tìm gọi) đến DU, để tạo cấu hình tham số của ô thứ ba.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ ba (thông tin nhận dạng Cell ID của ô thứ ba, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, và mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) mà tương ứng với ô), thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, thông tin nguyên nhân, bộ định thời, và các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1213: Sau khi nhận bản tin, DU có thể tạo cấu hình tham số cục bộ dựa trên các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, và DU gửi bản tin phản hồi (phản hồi thiết lập ngưỡng cảnh UE) đến CU, trong đó bản tin có thể mang các thông tin và tham số nói trên.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1214: CU gửi bản tin (DL RRC Message Transfer) đến DU, trong đó bản tin gồm thông tin nói trên.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1215: Sau khi nhận bản tin, DU gửi bản tin (RRC Resume hoặc RRC Reconfiguration) đến UE.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ ba (thông tin nhận dạng Cell ID của ô thứ ba, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, và mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) mà tương ứng với ô), thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, thông tin nguyên nhân, bộ định thời, và các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1216: UE gửi bản tin yêu cầu (hoàn thành tiếp tục lại RRC, hoặc hoàn thành cấu hình lại RRC) đến ô thứ ba của mạng thứ hai.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng (CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô (nghĩa là, ô thứ ba) được lựa chọn để được truy cập, hoặc thông tin nhận dạng mạng (trong đó thông tin nhận dạng mạng gồm: PLMN ID, NID (đối với PLMN1: PLMN ID và CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, hoặc một NID hợp nhất khác (NID chung, common NID, C-NID)), mà được báo cáo cho ô thứ ba

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1217: DU gửi bản tin (UL RRC Message Transfer) đến CU, và chuyển tiếp thông tin trong bước 1216. Tùy chọn, bản tin có thể gồm thông tin nhận dạng của ô thứ ba, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của UE.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm

trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Trường hợp 2: Ô thứ nhất thông báo cho UE rằng mạng thứ hai đang tìm gọi UE, và UE trực tiếp gửi thông tin yêu cầu tiếp tục lại RRC đến ô thứ nhất, trong đó bản tin mang thông tin về ô thứ ba của mạng thứ hai mà UE lựa chọn để truy cập. UE truy cập ô thứ ba và tiếp tục trở lại trạng thái được kết nối, sau khi ô thứ nhất tương trợ ô thứ ba trong việc tạo cấu hình các tham số liên quan.

Bước 1206: CU gửi bản tin (một yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, hoặc bản tin tìm gọi) đến DU.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: mang ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, UE F1AP ID và I-RNTI), mang nguyên nhân gửi bản tin, trong đó giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP, và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List của ô (nghĩa là, ô thứ hai) của mạng PLMN2 mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm.

Bước 1207: Sau khi nhận bản tin, DU có thể tạo cấu hình tham số cục bộ dựa trên các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, và DU gửi bản tin phản hồi (phản hồi sửa đổi ngữ cảnh UE) đến CU, trong đó bản tin có thể mang các thông tin và tham số nói trên.

Bước 1208: CU gửi bản tin (DL RRC Message Transfer) đến DU, trong đó bản tin gồm thông tin nói trên.

Bước 1209: Sau khi nhận bản tin, DU gửi bản tin (RRC Resume hoặc RRC Reconfiguration) đến UE trong ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: mang ký hiệu nhận dạng UE (ví dụ, UE F1AP ID và I-RNTI), mang nguyên nhân gửi bản tin, trong đó giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP, và mang danh sách ký hiệu nhận dạng ô Cell ID List của ô (nghĩa là, ô thứ hai) của mạng PLMN2 mà có thể được truy cập bởi UE, và danh sách PLMN ID, mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, danh sách NID, mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC), hoặc thông tin bộ định thời tương ứng với mỗi ô. Thông tin bộ định thời chỉ báo rằng UE cần truy cập ô tùy chọn trong một thời gian cụ thể. Tùy chọn, các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm được yêu cầu để truy cập mỗi ô có thể được mang thêm.

Bước 1210: UE gửi bản tin yêu cầu (Yêu cầu tiếp tục lại RRC, hoặc Hoàn thành cấu hình lại RRC) đến ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng (CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô (nghĩa là, ô thứ ba) được lựa chọn để được truy cập, hoặc thông tin nhận dạng mạng (trong đó thông tin nhận dạng mạng gồm: PLMN ID, NID (đối với PLMN1: PLMN ID và CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, hoặc một NID hợp nhất khác (NID chung, common NID, C-NID)), mà được báo cáo cho ô thứ ba. Ô thứ ba có thể là một ô trong danh sách ô thứ hai trong bước 1209, hoặc có thể là một ô khác của mạng thứ hai mà UE quyết định truy cập.

Bước 1211: DU gửi bản tin (UL RRC Message Transfer) đến CU, và chuyển tiếp thông tin trong bước 1210. Tùy chọn, bản tin có thể gồm thông tin nhận dạng của ô thứ ba, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của UE.

Bước 1212: CU gửi bản tin (yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, hoặc bản tin tìm gọi) đến DU, để tạo cấu hình tham số của ô thứ ba. Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ ba (thông tin nhận dạng Cell ID của ô thứ ba, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, và mã vùng mạng vô

tuyến (RAN area code, RANAC) mà tương ứng với ô), thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, thông tin nguyên nhân, bộ định thời, và các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm. (Tùy chọn) Nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208 và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1213: Sau khi nhận bản tin, DU có thể tạo cấu hình tham số cục bộ dựa trên các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, và DU gửi bản tin phản hồi (phản hồi sửa đổi ngữ cảnh UE) đến CU, trong đó bản tin có thể mang các thông tin và tham số nói trên.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1214: CU gửi bản tin (DL RRC Message Transfer) đến DU, trong đó bản tin gồm thông tin nói trên.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1215: Sau khi nhận bản tin, DU gửi bản tin (RRC Resume hoặc RRC Reconfiguration) đến UE trong ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ ba (thông tin nhận dạng Cell ID của ô thứ ba, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, và mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) mà tương ứng với ô), thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, thông tin nguyên nhân, bộ định thời, và các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1216: UE gửi bản tin yêu cầu (Hoàn thành tiếp tục lại RRC, hoặc Hoàn thành cấu hình lại RRC) đến ô thứ ba của mạng thứ hai, để truy cập ô thứ ba.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng (CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô (nghĩa là, ô thứ ba) được lựa chọn để được truy cập,

hoặc thông tin nhận dạng mạng (trong đó thông tin nhận dạng mạng gồm: PLMN ID, NID (đối với PLMN1: PLMN ID và CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, hoặc một NID hợp nhất khác (NID chung, common NID, C-NID)), mà được báo cáo cho ô thứ ba

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Bước 1217: DU gửi bản tin (UL RRC Message Transfer) đến CU, và chuyển tiếp thông tin trong bước 1216.

Tùy chọn, bản tin có thể gồm thông tin nhận dạng của ô thứ ba, thông tin nhận dạng của mạng thứ hai, và thông tin nhận dạng của UE.

Tùy chọn, nếu các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đã được gồm trong các bước 1206, 1207, 1208, và 1209, thì bước này không được yêu cầu.

Trường hợp 3: Mạng thứ nhất tạo cấu hình các tài nguyên chẳng hạn như SRB và DRB trong mạng cục bộ (ví dụ, ô thứ nhất), để tương trợ mạng thứ hai trong việc truyền dữ liệu.

Bước 1206: CU gửi bản tin (yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, hoặc bản tin tìm gọi) đến DU, để tạo cấu hình tham số mới của ô thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ nhất (thông tin nhận dạng Cell ID của ô thứ nhất, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, và mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) mà tương ứng với ô), thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nguyên nhân, bộ định thời, và các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm.

Bước 1207: Sau khi nhận bản tin, DU có thể tạo cấu hình tham số cục bộ dựa trên các tham số chẳng hạn như tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, và DU gửi bản tin phản hồi (phản hồi sửa đổi ngữ cảnh UE) đến CU, trong đó bản tin có thể mang các thông tin và tham số nói trên.

Bước 1208: CU gửi bản tin (DL RRC Message Transfer) đến DU, trong đó bản tin

gồm thông tin nói trên.

Bước 1209: Sau khi nhận bản tin, DU gửi bản tin (RRC Resume hoặc RRC Reconfiguration) đến UE trong ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng của ô thứ nhất (thông tin nhận dạng Cell ID của ô thứ nhất, và mã vùng theo dõi (tracking area code, TAC), ID nút RAN, và mã vùng mạng vô tuyến (RAN area code, RANAC) mà tương ứng với ô), thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, thông tin nguyên nhân, bộ định thời, và các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm.

Bước 1210: UE gửi bản tin yêu cầu (Hoàn thành tiếp tục lại RRC, hoặc Hoàn thành cấu hình lại RRC) đến ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: thông tin nhận dạng (CGI, PCI, hoặc ký hiệu nhận dạng ô) của ô (nghĩa là, ô thứ nhất) được lựa chọn để được truy cập, hoặc thông tin nhận dạng mạng (trong đó thông tin nhận dạng mạng gồm: PLMN ID, NID (đối với PLMN1: PLMN ID và CAG ID), tên mạng con người có thể đọc được tương ứng với NID, hoặc một NID hợp nhất khác (NID chung, common NID, C-NID)), mà được báo cáo cho ô thứ nhất.

Bước 1211: DU gửi bản tin (UL RRC Message Transfer) đến CU, và chuyển tiếp thông tin trong bước 1216. Tùy chọn, bản tin có thể gồm thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất, và thông tin nhận dạng của UE.

Bước 1212: Shared-CU gửi bản tin yêu cầu Chuyển đổi đường dẫn đến PLMN-AMF.

Bản tin yêu cầu Chuyển đổi đường dẫn có thể mang giá trị nguyên nhân. Giá trị nguyên nhân có thể là tương trợ, và chỉ báo sự thay đổi đường dẫn của việc truyền dữ liệu do sự tương trợ khi truyền. Các tham số sau có thể được mang thêm: thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, và thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (PLMN ID, CAG ID, và NID). Ngoài ra, bản tin (Báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường dẫn) được cung cấp lại bởi AMF cho shared-CU cũng có thể mang nguyên nhân, thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, và thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (PLMN ID, CAG ID, và

NID).

Cần lưu ý rằng, trong phương án này, đối với kiến trúc RAN không phân chia, nghĩa là, khi có PLMN1-RAN và PLMN2-RAN, nếu giao diện Xn tồn tại giữa PLMN1-RAN và PLMN2-RAN, sau khi nhận việc tìm gọi từ hai RAN, UE lựa chọn để phản hồi tìm gọi từ một RAN. Sau khi truy cập ô tương ứng, UE thông báo cho ô đã truy cập về thông tin ô tìm gọi của mạng kia. RAN đảm nhiệm ô được truy cập tạo cấu hình trước tài nguyên tương ứng chẳng hạn như SRB và DRB của ô mà không được truy cập bởi UE (trạm cơ sở được truy cập có thể cần tương tác với một trạm cơ sở khác thông qua giao diện Xn để thu nhận các tham số cấu hình, bởi vì ô không được truy cập thuộc về một RAN khác.) Đối với kiến trúc RAN không phân chia, nghĩa là khi có PLMN1-RAN và PLMN2-RAN, nếu tồn tại giao diện Xn giữa PLMN1-RAN và PLMN2-RAN, và nếu RAN không thể thu nhận phản hồi tìm gọi toàn thời gian, thì RAN có thể chủ động yêu cầu sự tương trợ trong việc tìm gọi, từ một RAN lân cận thông qua giao diện Xn, và gửi thông tin liên quan của UE cần được tìm gọi đến RAN lân cận.

Như được thể hiện trên Fig.13, nếu UE có thể nhận việc tìm gọi từ hai mạng, phương pháp tìm gọi được đề xuất theo một phương án của sáng chế được mô tả như sau:

Theo phương án này, giả định rằng mạng thứ nhất được biểu diễn bởi PLMN1, và mạng thứ hai được biểu diễn bởi PLMN2. Sự kết hợp của PLMN1 và PLMN2 có thể là: PNI-NPN và SNPN, SNPN và PLMN, hoặc PNI-NPN và PLMN. PNI-NPN và PLMN có thể chia sẻ AMF và UPF.

Sau khi UE ở trạng thái không hoạt động trong hai mạng và được kết nối lần đầu với một mạng (UE chuyển sang trạng thái RRC-connected), UE vẫn cần giữ lại ngữ cảnh của UE trong mạng kia.

UE được kết nối với thiết bị mạng truy cập có thể là UE ở trạng thái vô tuyến kép (dual radio), hoặc có thể là UE có nhiều thẻ SIM. Đối với UE ở trạng thái vô tuyến kép (dual radio), UE có thể có hai giao diện Uu, và tập hợp các tài nguyên chẳng hạn như

SRB và DRB có thể được tạo cấu hình tại mỗi giao diện Uu, tức là, UE có thể được tạo cấu hình với hai tập hợp của các nguồn chẳng hạn như các SRB và các DRB. Giao diện Uu giữa UE và mạng thứ nhất là giao diện Uu thứ nhất, và giao diện Uu giữa UE và mạng thứ hai là giao diện Uu thứ hai. Phương pháp theo sáng chế có thể giải quyết vấn đề bằng cách giao diện Uu thứ nhất tương trợ giao diện Uu thứ hai trong việc tìm gọi UE và tương trợ giao diện Uu thứ hai trong việc tạo cấu hình các tham số liên quan đến các SRB và các DRB.

Đối với UE có nhiều thẻ SIM, ký hiệu nhận dạng người dùng của UE trong mạng thứ nhất có thể là ký hiệu nhận dạng của thẻ SIM thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng người dùng của UE trong mạng thứ hai có thể là ký hiệu nhận dạng của thẻ SIM thứ hai. Tức là, sáng chế có thể giải quyết vấn đề bằng cách thẻ SIM thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thẻ SIM thứ nhất và tương trợ thẻ SIM thứ nhất trong việc tạo cấu hình tham số liên quan, ví dụ, khi thẻ SIM thứ nhất và thẻ SIM thứ hai trong UE chia sẻ một thiết bị ăng-ten. Khi UE gồm thẻ SIM thứ nhất và thẻ SIM thứ hai, thì mạng thứ nhất và mạng thứ hai có thể là cùng mạng hoặc các mạng khác nhau.

Khi UE có thẻ SIM thứ nhất và thẻ SIM thứ hai, các mạng khác nhau tìm gọi các thẻ SIM khác nhau của UE. Ví dụ, mạng thứ nhất gửi ký hiệu nhận dạng thứ nhất để tìm gọi thẻ SIM thứ nhất của UE, và mạng thứ hai gửi ký hiệu nhận dạng thứ hai tìm gọi thẻ SIM thứ hai của UE. Ngoài ra, cùng một mạng tìm gọi các thẻ SIM khác nhau của UE. Ví dụ, mạng thứ nhất gửi ký hiệu nhận dạng thứ nhất và ký hiệu nhận dạng thứ tư để tìm gọi thẻ SIM thứ nhất và thẻ SIM thứ hai của UE, hoặc mạng thứ hai gửi ký hiệu nhận dạng thứ ba và ký hiệu nhận dạng thứ hai tìm gọi thẻ SIM thứ nhất và thẻ SIM thứ hai của UE. Ngoài ra, các mạng khác nhau tìm gọi cùng một thẻ SIM của UE. Ví dụ, mạng thứ nhất gửi ký hiệu nhận dạng thứ nhất để tìm gọi thẻ SIM thứ nhất của UE, và mạng thứ hai gửi ký hiệu nhận dạng thứ ba để tìm gọi thẻ SIM thứ nhất của UE.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, UE có thể thông báo trước cho thiết bị truy cập về các ký hiệu nhận dạng của cùng một thẻ SIM của UE trong các mạng khác nhau, các ký hiệu nhận dạng của các thẻ SIM khác nhau của UE trong cùng mạng,

hoặc các ký hiệu nhận dạng của các thẻ SIM khác nhau của UE trong các mạng khác nhau. Bằng cách này, khi nhận dữ liệu từ các mạng khác nhau hoặc cùng mạng, thì máy truy cập có thể xác định, dựa trên các ký hiệu nhận dạng khác nhau của UE, rằng các dữ liệu khác nhau thuộc về cùng một UE, để đề ra chính sách tìm gọi thích hợp.

Bước 1300: UE ở các trạng thái RRC-inactive trong mạng PLMN1, và UE cũng ở các trạng thái RRC-inactive trong mạng PLMN2.

Bước 1301a và 1301b: Dữ liệu của PLMN2 và dữ liệu của PLMN1 lần lượt đến PLMN2-UPF và PLMN1-UPF.

Bước 1302a và 1302b: Dữ liệu của PLMN1 và dữ liệu của PLMN đến PLMN1-RAN và PLMN-RAN tương ứng.

Bước 1303: PLMN1-RAN và PLMN-RAN tìm gọi riêng biệt UE.

Bước 1304: UE phản hồi việc tìm gọi từ RAN-mạng thứ nhất, truy cập vào ô thứ nhất, và báo cáo ký hiệu nhận dạng mạng (PLMN ID, CAG ID, NID, v.v.) của mạng thứ nhất đến ô thứ nhất của mạng thứ nhất bằng cách sử dụng sự tín hiệu hóa RRCResumeComplete; và UE gửi ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai đến ô thứ nhất của mạng thứ nhất.

Ngoài ra, ký hiệu nhận dạng UE của UE trong mạng thứ nhất, ký hiệu nhận dạng UE của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai có thể được gửi đến ô thứ nhất của mạng thứ nhất bằng cách sử dụng sự tín hiệu hóa RRCResumeRequest (không phải RRCResumeComplete). Sau khi nhận thông tin, ô thứ nhất có thể biết rằng UE cũng phản hồi việc tìm gọi từ mạng thứ hai trong khi phản hồi việc tìm gọi từ mạng thứ nhất. Tùy chọn, nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Trường hợp 1: Ô thứ nhất thu nhận các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ

năm từ ô thứ ba của mạng thứ hai, và gửi tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm đến UE. Sau khi nhận các tham số, UE truy cập ô thứ ba.

Bước 1305: RAN thứ nhất yêu cầu thu nhận tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm (truy xuất yêu cầu ngữ cảnh UE) của UE từ RAN thứ hai.

Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai. Nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 1306: RAN thứ hai gửi các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm của UE đến RAN thứ nhất (phản hồi ngữ cảnh UE truy xuất). Bản tin gồm ít nhất một trong các tham số sau: các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai. Nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 1307: RAN thứ nhất gửi các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm của UE đến UE trong ô thứ nhất (tiếp tục lại RRC, cấu hình lại RRC hoặc thiết lập RRC). Bản tin gồm ít nhất một trong các tham số sau: các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai. Nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 1308: UE truy cập ô thứ ba của mạng thứ hai (trong đó UE có thể truy cập ô thứ ba bằng cách sử dụng yêu cầu Tiếp tục lại RRC, RRCReconfigurationComplete, hoặc Hoàn thành tiếp tục lại RRC; hoặc vì tham số đã được tạo cấu hình, nên UE có thể truy cập trực tiếp vào ô thứ ba thông qua quy trình truy cập ngẫu nhiên dựa trên không tranh chấp (MSG1, MSG2), và sau đó trực tiếp gửi và nhận dữ liệu).

Trường hợp 2: Ô thứ nhất nhận tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm (tùy chọn) từ ô thứ ba của mạng thứ hai, tạo ra tham số thứ ba có tham chiếu đến các tham số nói trên, và gửi tham số thứ ba đến UE. Sau khi nhận tham số, UE nhận dịch vụ của mạng thứ hai bằng cách sử dụng ô thứ nhất.

Bước 1305: (Tùy chọn) RAN thứ nhất yêu cầu thu nhận các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm của UE từ RAN thứ hai (YÊU CẦU NGŨ CẢNH UE TRUY XUẤT). Bản tin gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai. Nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 1306: (Tùy chọn) RAN thứ hai gửi các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm của UE đến RAN thứ nhất (PHẢN HỒI NGŨ CẢNH UE TRUY XUẤT). Bản tin gồm ít nhất một trong các tham số sau: các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư, và thứ năm, ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai. Nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 1307: RAN thứ nhất gửi tham số thứ ba đến UE (thiết lập RRC, Cấu hình lại RRC, hoặc tiếp tục lại RRC), trong đó tham số thứ ba có thể được tạo cấu hình bởi ô thứ nhất, hoặc có thể được tạo cấu hình dựa trên các tham số thứ nhất, thứ hai, thứ tư,

và thứ năm trong bước 1305 và bước 1306. bản tin gồm ít nhất một trong các tham số sau: tham số thứ ba, ký hiệu nhận dạng (chẳng hạn như I-RNTI) của UE trong mạng thứ hai, ký hiệu nhận dạng của mạng thứ hai, hoặc ký hiệu nhận dạng ô của ô thứ ba của mạng thứ hai. Nguyên nhân gửi bản tin cũng có thể được mang. Giá trị nguyên nhân là ký tự chẳng hạn như PLMN, PLMN2, PLMN1, hoặc non-3GPP, chỉ báo bản tin được gửi cho dịch vụ mạng PLMN, dịch vụ mạng PLMN2, dịch vụ mạng PLMN1, hoặc dịch vụ mạng không phải 3GPP.

Bước 1308: UE hoàn thành cấu hình của tham số thứ ba, và nhận dữ liệu của mạng thứ hai bằng cách sử dụng ô thứ nhất (trong đó UE có thể nhận dữ liệu của mạng thứ hai bằng cách sử dụng RRC Resume complete, hoặc RRCReconfigurationComplete; hoặc vì tham số đã được tạo cấu hình, nên UE có thể truy cập trực tiếp vào ô thứ ba thông qua quy trình truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp (MSG1, MSG2), sau đó trực tiếp gửi và nhận dữ liệu).

Bước 1309: RAN-mạng thứ nhất gửi bản tin yêu cầu Chuyển đổi đường dẫn đến AMF của mạng thứ hai, trong đó bản tin yêu cầu Chuyển đổi đường dẫn mang giá trị nguyên nhân, mà có thể là tương trợ (Assistant) và chỉ báo sự thay đổi đường dẫn của việc truyền dữ liệu do sự tương trợ khi truyền. Các tham số sau có thể được mang thêm: thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, và thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (PLMN ID, CAG ID, và NID). Ngoài ra, bản tin (Báo nhận yêu cầu chuyển đổi đường dẫn) được cung cấp lại bởi AMF cho mạng RAN thứ nhất cũng có thể mang nguyên nhân, thông tin nhận dạng của ô thứ nhất, và thông tin nhận dạng của mạng thứ nhất (PLMN ID, CAG ID và NID).

Theo phương pháp thể hiện trên Fig.13, khi UE ở các trạng thái RRC-inactive trong các mạng khác nhau và các mạng khác nhau đồng thời tìm gọi UE, sau khi phản hồi một mạng, UE thông báo cho mạng thông tin liên quan đến tìm gọi của một mạng khác, và mạng tương trợ mạng khác đó trong việc tạo cấu hình trước tài nguyên mạng hoặc truyền dữ liệu mặt phẳng người dùng. Theo cách này, UE không cần liên hệ với các mạng khác nhau để tạo cấu hình các tài nguyên mạng, và RAN có thể thực hiện sự dỡ tải tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sự dỡ tải dữ liệu mặt phẳng người dùng, bằng

cách đó cân bằng tải liên ô.

Cần lưu ý rằng các ví dụ trong các kịch bản ứng dụng trong sáng chế chỉ thể hiện một số cách thực hiện có thể có, để giúp hiểu và mô tả rõ hơn phương pháp trong sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thu được các ví dụ về một số dạng tiến hóa theo phương pháp chỉ báo tín hiệu tham chiếu được đề xuất trong sáng chế.

Trong các phương án nói trên được đề xuất trong sáng chế, các phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả từ các quan điểm của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai, CU và DU trong thiết bị mạng truy cập được chia sẻ, hoặc thiết bị đầu cuối, và sự tương tác giữa các thiết bị. Để thực hiện các chức năng trong các phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế, các thiết bị nêu trên có thể gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc mô-đun phần mềm và, thực hiện các chức năng dưới dạng cấu trúc phần cứng, mô-đun phần mềm, hoặc sự kết hợp của cấu trúc phần cứng và mô-đun phần mềm. Việc một chức năng trong số các chức năng nói trên được thực hiện bởi cấu trúc phần cứng, mô-đun phần mềm, hay sự kết hợp giữa cấu trúc phần cứng và mô-đun phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của giải pháp kỹ thuật.

Như được thể hiện trên Fig.14, dựa trên cùng một khái niệm kỹ thuật, một phương án của sáng chế còn đề xuất máy 1400. Máy 1400 có thể là thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập hoặc CU trong thiết bị mạng truy cập. Thiết bị mạng truy cập gồm thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc thiết bị mạng truy cập được chia sẻ. Ngoài ra, máy 1400 có thể là một máy trong thiết bị đầu cuối, trong thiết bị mạng truy cập hoặc trong CU, hoặc máy mà có thể được sử dụng để kết hợp với đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc CU. Theo một thiết kế, máy 1400 có thể gồm các mô-đun mà tương ứng một-một với các phương pháp/hoạt động/bước/hành động được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc CU trong các phương án nói trên. Các mô-đun có thể là mạch các phần cứng hoặc phần mềm, hoặc có thể được thực hiện bởi mạch phần cứng kết hợp với phần mềm. Theo một thiết kế, máy 1400 có thể gồm mô-đun xử lý 1401 và mô-đun truyền thông 1402. Mô-đun xử lý 1401 được

tạo cấu hình để gọi mô-đun truyền thông 1402 thực hiện chức năng nhận và/hoặc gửi. Mô-đun truyền thông 1402 gồm mô-đun nhận 1402-1 và mô-đun gửi 1402-2.

Khi máy 700 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thì

mô-đun nhận 1402-1 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất; và

mô-đun gửi 1402-2 được tạo cấu hình để gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai, và bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thiết bị đầu cuối.

Khi máy 1400 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi CU trong thiết bị mạng truy cập được chia sẻ, thì

mô-đun nhận 1402-1 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ mỗi thiết bị trong số thiết bị mạng lõi thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ hai, trong đó thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng lõi thứ hai thuộc về mạng thứ hai; và

mô-đun gửi 1402-2 được tạo cấu hình để gửi bản tin thứ nhất đến DU, trong đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi để tìm gọi thiết bị đầu cuối, và chính sách tìm gọi gồm: thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ nhất, thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ hai, hoặc thực hiện việc tìm gọi trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai.

Khi máy 1400 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thì

mô-đun xử lý 1401 được tạo cấu hình để thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất;

mô-đun nhận 1402-1 được tạo cấu hình để nhận bản tin thứ nhất từ ô thứ nhất, trong đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến; hoặc

mô-đun xử lý 1401 được tạo cấu hình để thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất; và

mô-đun gửi 1402-2 được tạo cấu hình để gửi bản tin thứ nhất đến ô thứ nhất, trong đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến.

Mô-đun xử lý 1401, mô-đun nhận 1402-1, và mô-đun gửi 1402-2 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc các hoạt động tương ứng khác được thực hiện bởi các thiết bị trong các phương án của phương pháp nói trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo các phương án của sáng chế, việc phân chia thành các mô-đun là một ví dụ và chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic. Trong cách thực hiện thực tế, một cách phân chia khác có thể được sử dụng. Ngoài ra, các mô-đun chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi mô-đun có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều mô-đun có thể được tích hợp vào một mô-đun. Mô-đun tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng mô-đun chức năng phần mềm.

Fig.15 thể hiện máy 1500 theo một phương án của sáng chế. Máy 1500 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng theo phương pháp nói trên. Thiết bị mạng gồm thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc CU trong thiết bị mạng truy cập, và thiết bị mạng truy cập gồm thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thiết bị mạng truy cập thứ hai, hoặc thiết bị mạng truy cập chia sẻ. Khi chức năng của thiết bị mạng truy cập thứ nhất được thực hiện, thì thiết bị này có thể là thiết bị mạng truy cập thứ nhất, máy trong thiết bị mạng truy cập thứ nhất, hoặc máy có thể được sử dụng cùng với thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Khi chức năng của thiết bị đầu cuối được thực hiện, thì máy có thể là thiết bị đầu cuối, máy trong thiết bị đầu

cuối, hoặc máy mà có thể được sử dụng để tương hợp với thiết bị đầu cuối. Khi chức năng của CU được thực hiện, máy có thể là CU, máy trong CU, hoặc máy có thể được sử dụng để tương hợp với CU.

Máy có thể là một hệ thống chip. Theo phương án của sáng chế, hệ thống chip có thể gồm chip, hoặc có thể gồm chip và một thành phần rời rạc khác. Máy 1500 gồm ít nhất một bộ xử lý 1520, được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, hoặc CU trong thiết bị mạng truy cập theo phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế. Máy 1500 có thể còn gồm giao diện truyền thông 1510. Theo phương án của sáng chế, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận, mạch, bus, mô-đun, hoặc một loại giao diện truyền thông khác, và được tạo cấu hình để truyền thông với một thiết bị khác bằng cách sử dụng phương tiện truyền dẫn. Ví dụ, giao diện truyền thông 1510 được sử dụng bởi một thiết bị trong máy 1500 để truyền thông với một thiết bị khác. Ví dụ, khi máy 1500 là thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thì thiết bị khác có thể là thiết bị mạng truy cập thứ hai hoặc thiết bị đầu cuối. Khi máy 1500 là CU, thì thiết bị khác có thể là DU hoặc thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 1520 nhận và gửi dữ liệu bằng cách sử dụng giao diện truyền thông 1510, và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp trong các phương án nói trên. Ví dụ, khi chức năng của thiết bị mạng truy cập thứ nhất được thực hiện, thì giao diện truyền thông 1510 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng lõi thứ nhất, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và gửi bản tin thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thứ hai, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ hai thuộc về mạng thứ hai, và bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng truy cập thứ hai tương trợ trong việc tìm gọi thiết bị đầu cuối. Khi chức năng của CU trong thiết bị mạng truy cập được chia sẻ được thực hiện, thì giao diện truyền thông 1510 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối từ mỗi thiết bị trong số thiết bị mạng lõi thứ nhất và thiết bị mạng lõi thứ hai, trong đó thiết bị mạng lõi thứ nhất thuộc về mạng thứ nhất, và thiết bị mạng lõi thứ hai thuộc về mạng thứ hai, và gửi bản tin thứ nhất đến DU, trong đó bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chính sách tìm gọi để tìm gọi thiết

bị đầu cuối, và chính sách tìm gọi gồm: thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ nhất, thực hiện việc tìm gọi trong ô của mạng thứ hai, hoặc thực hiện việc tìm gọi trong cả ô của mạng thứ nhất và ô của mạng thứ hai. Khi chức năng của thiết bị đầu cuối được thực hiện, thì bộ xử lý 1520 được tạo cấu hình để thiết lập kết nối với ô thứ nhất của mạng thứ nhất, và giao diện truyền thông 1510 được tạo cấu hình để nhận bản tin thứ nhất từ ô thứ nhất, trong đó có bản tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của mạng thứ hai đến.

Bộ xử lý 1520 và giao diện truyền thông 1510 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc các hoạt động tương ứng khác được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập thứ nhất, CU trong thiết bị mạng truy cập được chia sẻ, hoặc một thiết bị khác trong các phương án nói trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Máy 1500 còn có thể gồm ít nhất một bộ nhớ 1530, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu. Bộ nhớ 1530 được ghép nối với bộ xử lý 1520. Sự ghép nối theo phương án này của sáng chế là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các máy, các đơn vị, hoặc các mô-đun, có thể ở dạng điện, dạng cơ học, hoặc một dạng khác và được sử dụng, để trao đổi thông tin giữa các máy, các đơn vị, hoặc các mô-đun. Bộ xử lý 1520 có thể hoạt động phối hợp với bộ nhớ 1530. Bộ xử lý 1520 có thể thực hiện lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1530. Ít nhất một trong số ít nhất một bộ nhớ có thể được gồm trong bộ xử lý.

Theo phương án của sáng chế, phương tiện kết nối cụ thể giữa giao diện truyền thông 1510, bộ xử lý 1520, và bộ nhớ 1530 không bị giới hạn. Theo phương án của sáng chế, trên Fig.15, bộ nhớ 1530, bộ xử lý 1520, và giao diện truyền thông 1510 được kết nối thông qua bus 1540. Bus được biểu diễn bởi một đường đậm trên Fig.15. Cách kết nối giữa các thành phần khác chỉ là ví dụ để mô tả, và không bị giới hạn ở đó. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và loại tương tự. Để dễ biểu diễn, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn bus trên Fig.15, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ một loại bus.

Khi máy 1400 và máy 1500 là các chip hoặc các hệ thống chip cụ thể, thì mô-đun

nhận 1402-1, mô-đun gửi 1402-2, và giao diện truyền thông 1510 có thể xuất ra hoặc nhận tín hiệu băng tần cơ sở. Khi máy 1400 và máy 1500 là các thiết bị cụ thể, thì mô-đun nhận 1402-1, mô-đun gửi 1402-2, và giao diện truyền thông 1510 có thể xuất ra hoặc nhận tín hiệu tần số vô tuyến. Theo các phương án của sáng chế, bộ xử lý có thể là bộ xử lý chung, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số, mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng, mảng cổng khả lập trình trường hoặc một thiết bị logic khả lập trình khác, công rời hoặc thiết bị logic bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời rạc, và có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc loại tương tự. Các bước của phương pháp được bộc lộ với tham chiếu đến các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp phần cứng trong bộ xử lý và mô-đun phần mềm.

Theo các phương án của sáng chế, bộ nhớ có thể là bộ nhớ không khả biến, chẳng hạn như ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD) hoặc ổ đĩa thể rắn (solid-state drive, SSD), hoặc có thể là bộ nhớ khả biến (volatile memory), chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory, RAM). Bộ nhớ là phương tiện nào bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong đợi dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy cập được bởi máy tính, nhưng không giới hạn ở đó. Bộ nhớ theo các phương án của sáng chế có thể là mạch hoặc thiết bị khác bất kỳ mà có thể thực hiện chức năng lưu trữ, và được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu.

Một phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính để lưu trữ lệnh có thể đọc được bằng máy tính. Khi lệnh có thể đọc được bằng máy tính được chạy trên máy truyền thông, thì máy truyền thông được kích hoạt để thực hiện các phương án của phương pháp nói trên.

Một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy truyền thông, thì máy truyền thông được kích hoạt để thực hiện các phương án của phương pháp nói trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nên hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng dạng của các phương án chỉ phần cứng, các phương án chỉ phần mềm, hoặc các phương án với sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, sáng chế có thể sử dụng dạng sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ có thể sử dụng trên máy tính (gồm nhưng không giới hạn với bộ nhớ ổ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, và loại tương tự) mà gồm mã chương trình có thể sử dụng cho máy tính.

Sáng chế được mô tả với sự tham khảo đến các biểu đồ tiến trình và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trong các biểu đồ tiến trình và/hoặc các sơ đồ khối và sự kết hợp của quy trình và/hoặc khối trong các biểu đồ tiến trình và hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác bất kỳ để tạo ra tổ hợp máy, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác bất kỳ tạo ra máy để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các biểu đồ tiến trình và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính mà có thể chỉ báo máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác bất kỳ hoạt động theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính tạo ra cấu phần mà gồm máy lệnh. Máy lệnh thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các biểu đồ tiến trình và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải vào máy tính hoặc một thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác, sao cho loạt của các thao tác và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc một thiết bị khả lập trình khác, để tạo ra sự xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc một thiết bị khả

lập trình khác cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các biểu đồ tiến trình và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Mặc dù một số phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các thay đổi và các sửa đổi đối với các phương án này một khi họ biết được khái niệm sáng chế cơ bản. Do đó, các yêu cầu bảo hộ sau đây được dự định để được hiểu là bao hàm các phương án được ưu tiên và toàn bộ các thay đổi và các sửa đổi đều nằm phạm vi của sáng chế.

Rõ ràng, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và biến thể khác nhau đối với các phương án của sáng chế mà không phải rời khỏi phạm vi và tinh thần của các phương án của sáng chế. Sáng chế nhằm mục đích bao hàm các sửa đổi và biến thể này với điều kiện là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ sau đây và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, thông tin hệ thống được phát rộng bởi ô của thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin hệ thống bao gồm tên mạng con người có thể đọc được (human readable network name, HRNN) của mạng của các mạng không công cộng độc lập (stand-alone non-public network, SNPN), hoặc tên mạng con người có thể đọc được (HRNN) của mạng của các mạng không công cộng tích hợp mạng công cộng (public network integrated non-public network, PNI-NPN), trong đó thứ tự của các HRNN là giống như thứ tự của ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network identifier, PLMN ID) và các ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID) trong khối thông tin hệ thống (system information block 1, SIB1) hoặc thứ tự của các HRNN là giống như thứ tự của các ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network identifier, PLMN ID) và các ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín (closed access group identifier, CAG ID) trong SIB1;

thu nhận, từ thông tin hệ thống, thông tin của mạng mà ô hỗ trợ truy cập vào.

2. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó thông tin hệ thống không bao gồm các PLMN ID và các NID, hoặc các PLMN ID và các CAG ID.

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 2, trong đó trường hợp mạng được nhận dạng bởi PLMN ID và NID/CAG ID không được tạo cấu hình với HRNN tương ứng, mục nhập tương ứng sẽ không có.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

báo cáo, cho thiết bị mạng truy cập vô tuyến thông tin nhận dạng mạng của mạng mà UE lựa chọn để truy cập.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi UE, bản tin hoàn thành thiết lập RRC thiết bị mạng truy cập vô tuyến, và

bản tin hoàn thành thiết lập RRC bao gồm thông tin nhận dạng mạng của mạng được lựa chọn bởi UE để truy cập.

6. Phương pháp truyền thông theo điểm 5, trong đó thông tin nhận dạng mạng của mạng được chọn bởi UE để truy cập bao gồm: PLMN ID và NID.

7. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó thông tin hệ thống là khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB) được định nghĩa mới; hoặc

trong đó thông tin hệ thống là SIB chuyên dụng vốn là khác với SIB1.

8. Máy truyền thông bao gồm:

mô-đun nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin hệ thống được phát rộng bởi ô của thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin hệ thống bao gồm tên mạng con người có thể đọc được (human readable network name, HRNN) của mạng của các mạng không công cộng độc lập (stand-alone non-public network, SNPN), hoặc tên mạng con người có thể đọc được (HRNN) của mạng của các mạng không công cộng tích hợp mạng công cộng (public network integrated non-public network, PNI-NPN), trong đó thứ tự của các HRNN là giống như thứ tự của ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network identifier, PLMN ID) và các ký hiệu nhận dạng mạng (network identifier, NID) trong khối thông tin hệ thống (system information block 1, SIB1) hoặc thứ tự của các HRNN là giống như thứ tự của các ký hiệu nhận dạng mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network identifier, PLMN ID) và các ký hiệu nhận dạng nhóm truy cập kín (closed access group identifier, CAG ID) trong SIB1;

mô-đun xử lý, được tạo cấu hình để thu nhận từ thông tin hệ thống, thông tin của mạng mà ô hỗ trợ truy cập vào.

9. Máy truyền thông theo điểm 8, trong đó thông tin hệ thống không bao gồm các

PLMN ID và các NID, hoặc các PLMN ID và các CAG ID.

10. Máy truyền thông theo điểm 9, trong đó trong trường hợp mạng được xác định bởi PLMN ID và NID/CAG ID không được tạo cấu hình với HRNN tương ứng, thì mục nhập tương ứng sẽ không có.

11. Máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó máy này còn bao gồm:

mô-đun gửi, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin nhận dạng mạng của thiết bị mạng truy cập vô tuyến của mạng mà UE lựa chọn để truy cập.

12. Máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó trong đó mô-đun gửi còn được tạo cấu hình để:

gửi thiết bị mạng truy cập vô tuyến bản tin hoàn thành thiết lập RRC, và

bản tin hoàn thành thiết lập RRC bao gồm thông tin nhận dạng mạng của mạng được lựa chọn bởi UE để truy cập.

13. Máy truyền thông theo điểm 12, trong đó thông tin nhận dạng mạng của mạng được chọn bởi UE để truy cập bao gồm: PLMN ID và NID.

14. Máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 13, trong đó thông tin hệ thống là khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB) được định nghĩa mới; hoặc

trong đó thông tin hệ thống là SIB chuyên dụng vốn là khác với SIB1.

15. Máy truyền thông, bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với một máy truyền thông khác; và bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy tập hợp các chương trình, sao cho máy này thực hiện phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7. 3

16. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ máy tính này lưu trữ các lệnh đọc được bằng máy tính, và khi lệnh đọc được bằng máy tính được chạy trên máy truyền thông, thì máy truyền thông được cho phép thực hiện phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7. 4

1/17

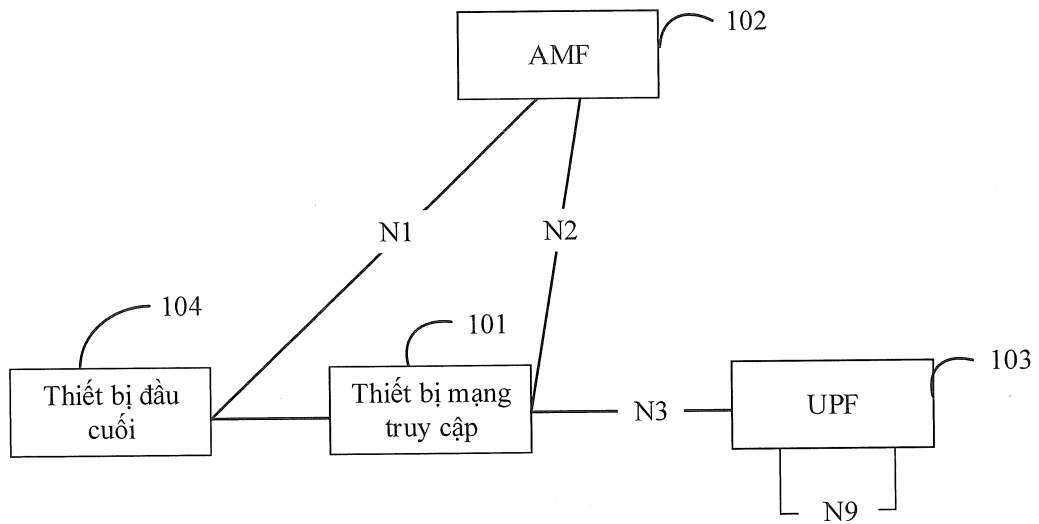


Fig.1

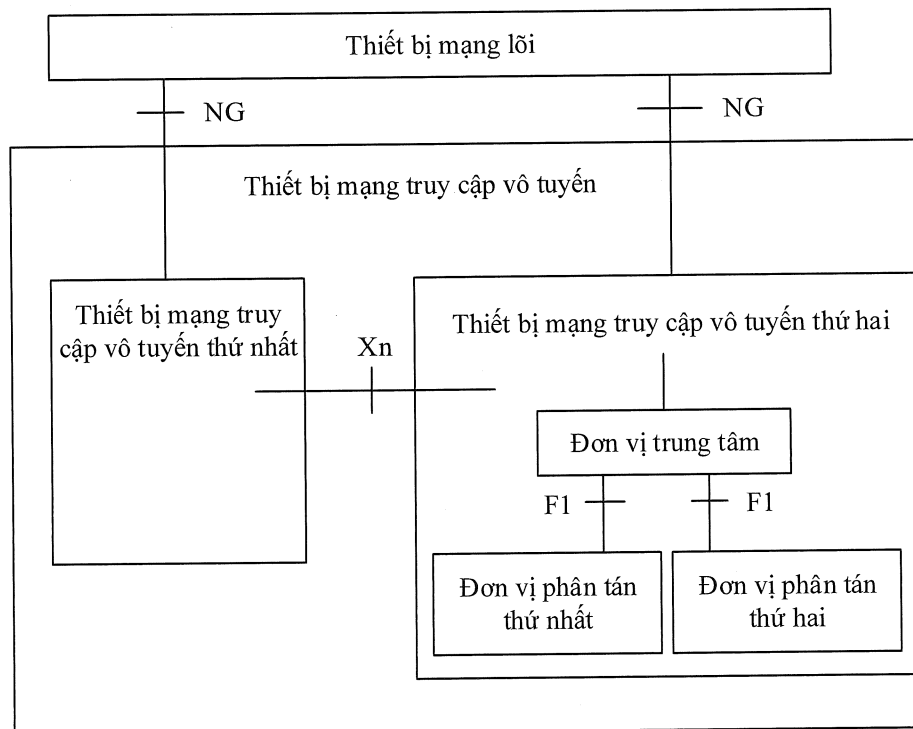


Fig.2

2/17

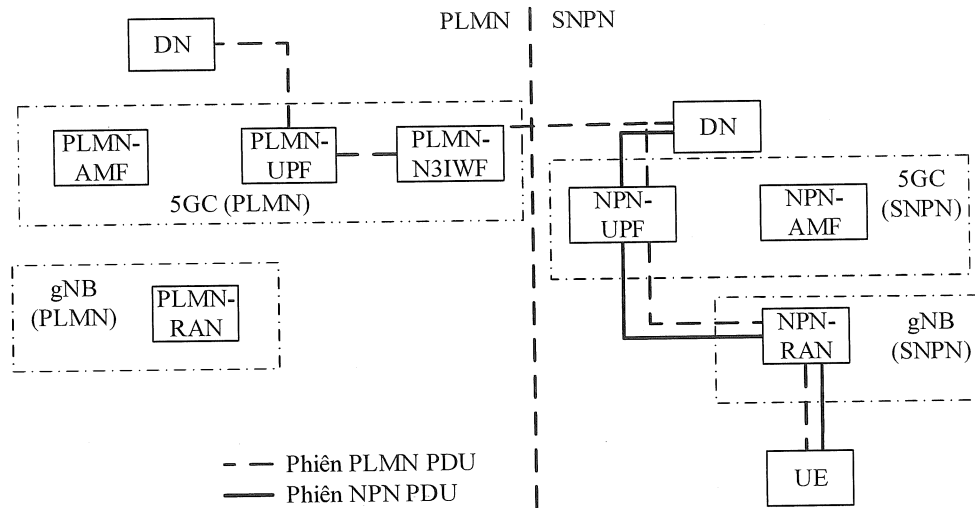


Fig.3

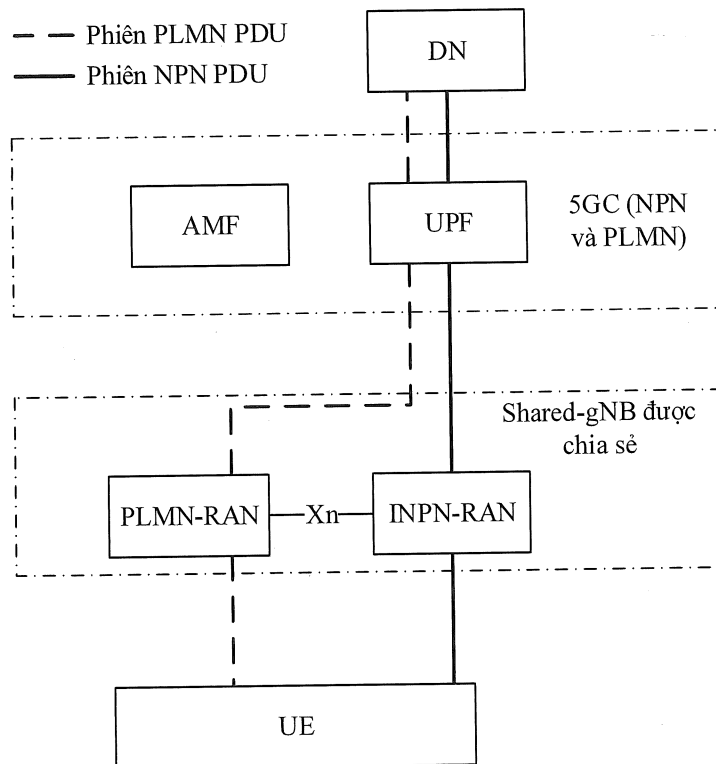


Fig.4

3/17

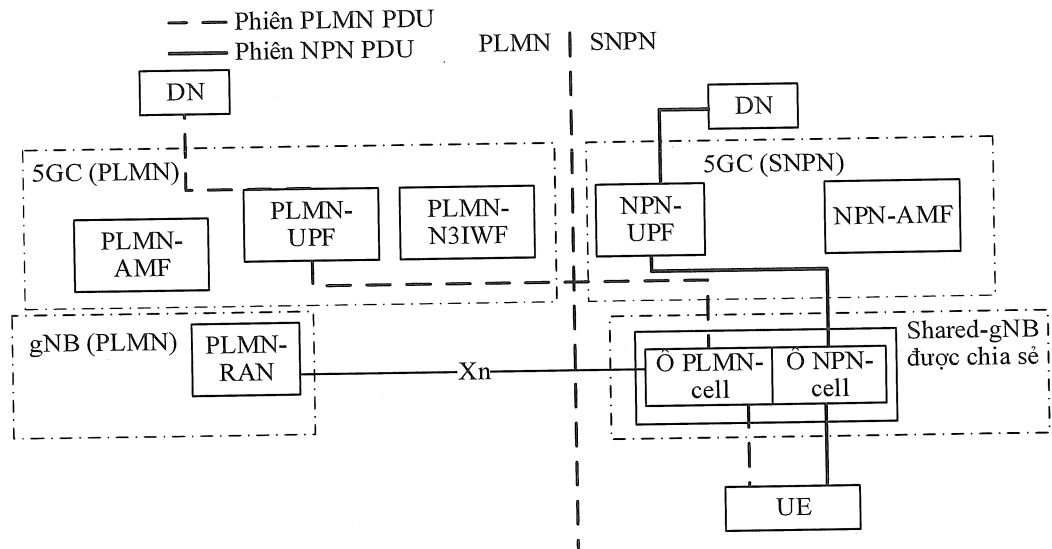


Fig.5

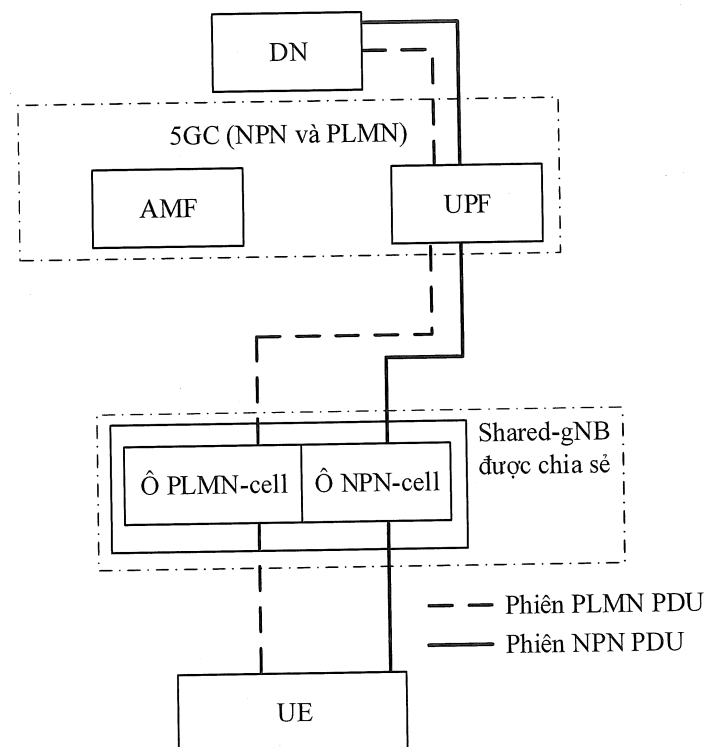


Fig.6a

4/17

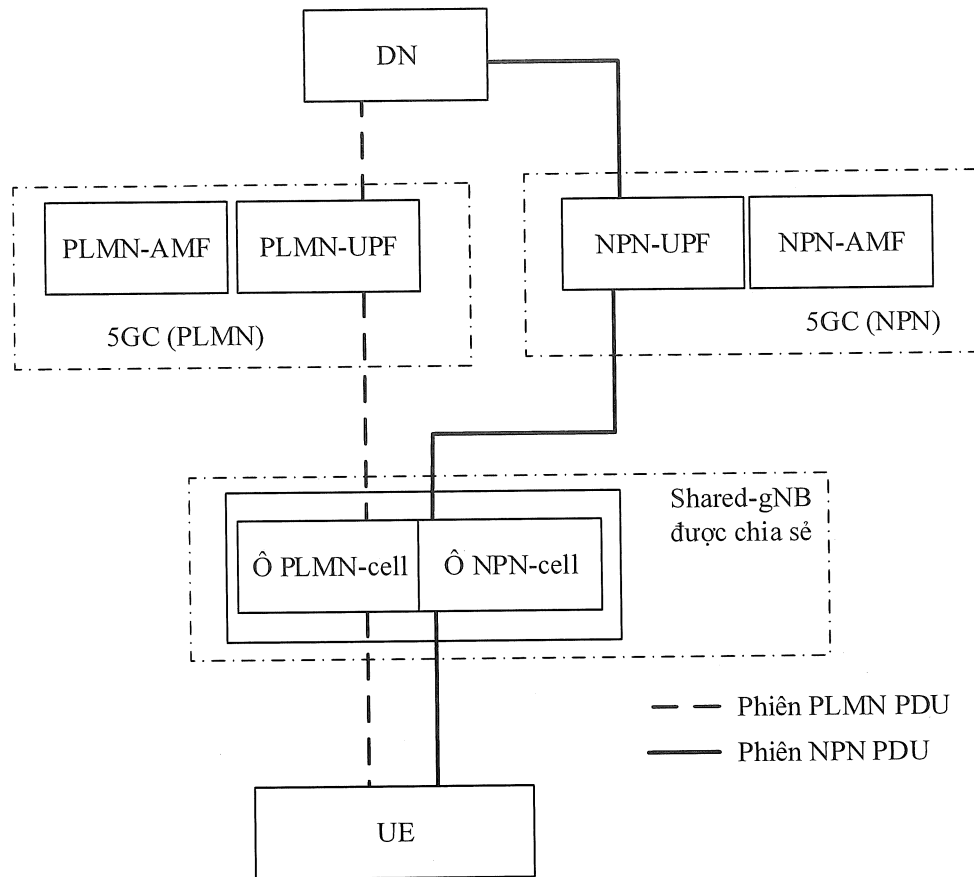


Fig.6b

5/17

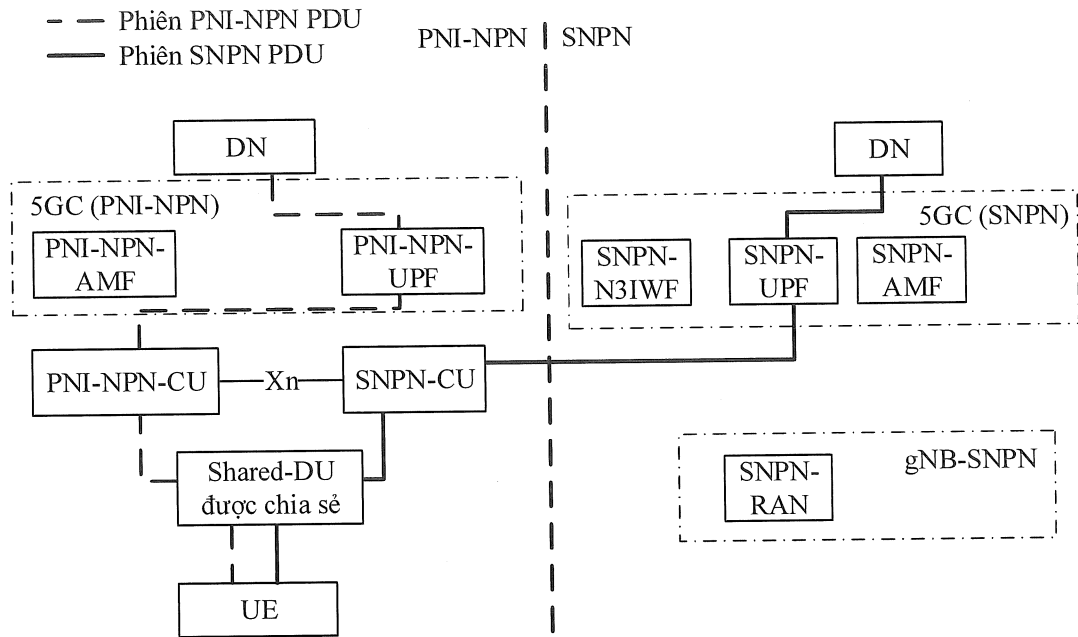


Fig.7

6/17

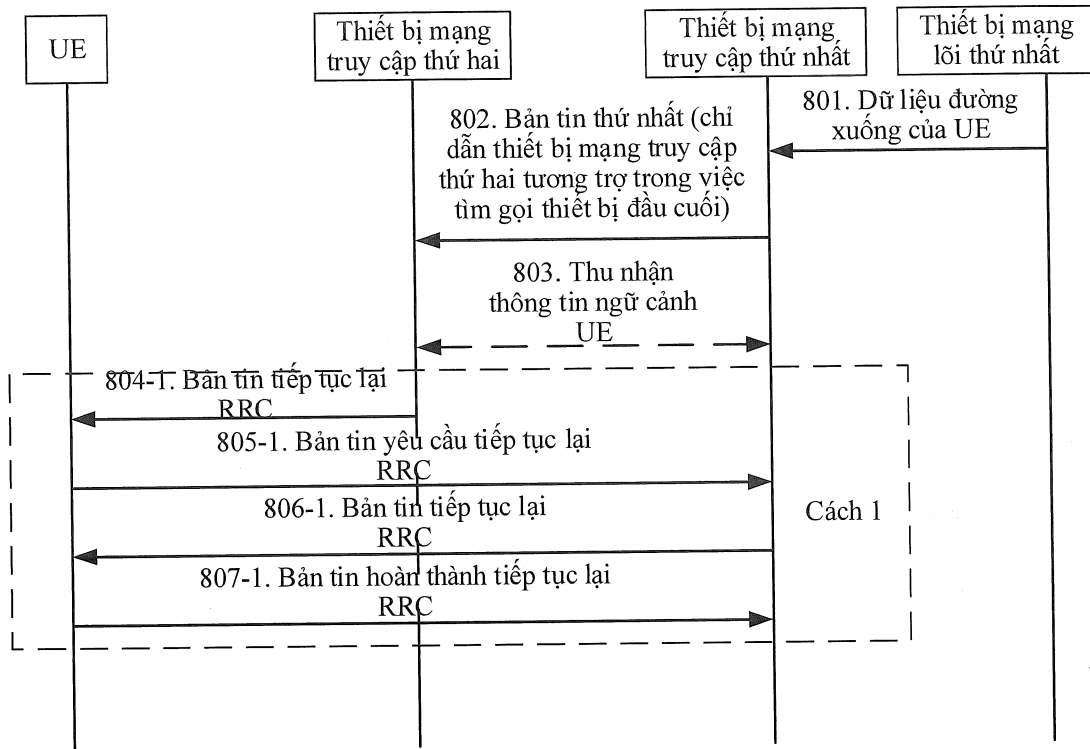


Fig.8

7/17

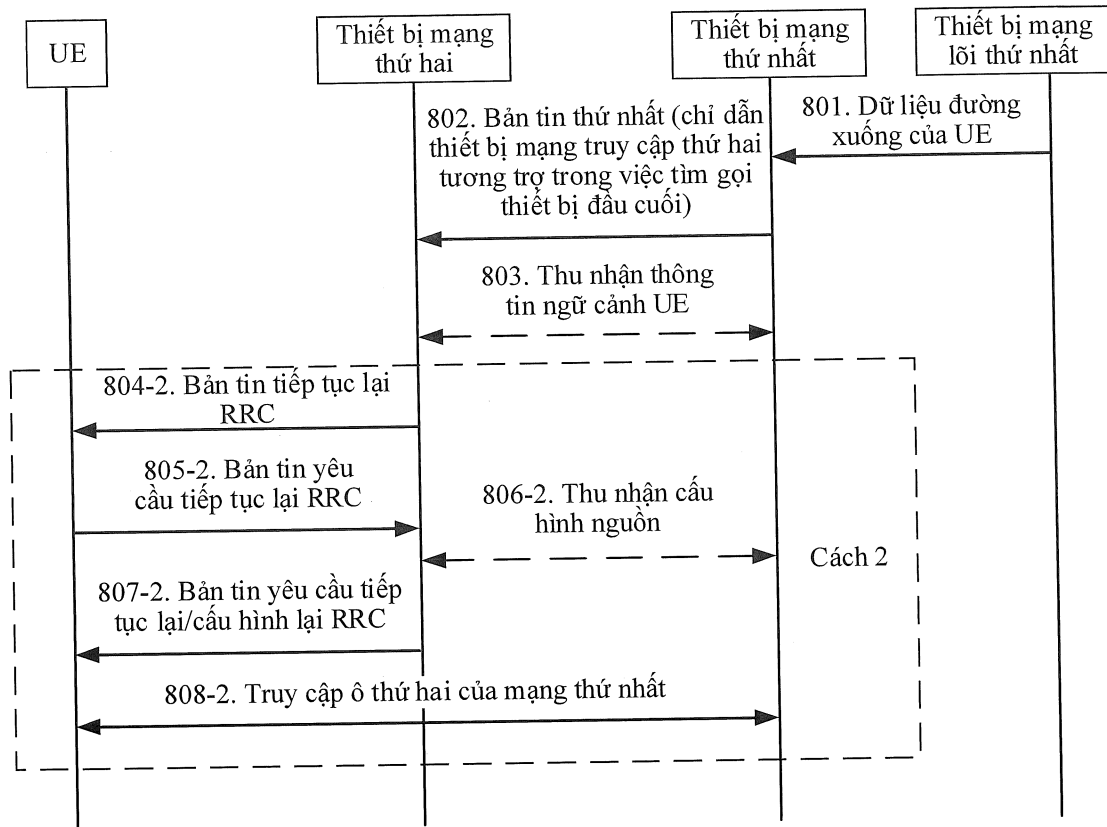


Fig.9a

8/17

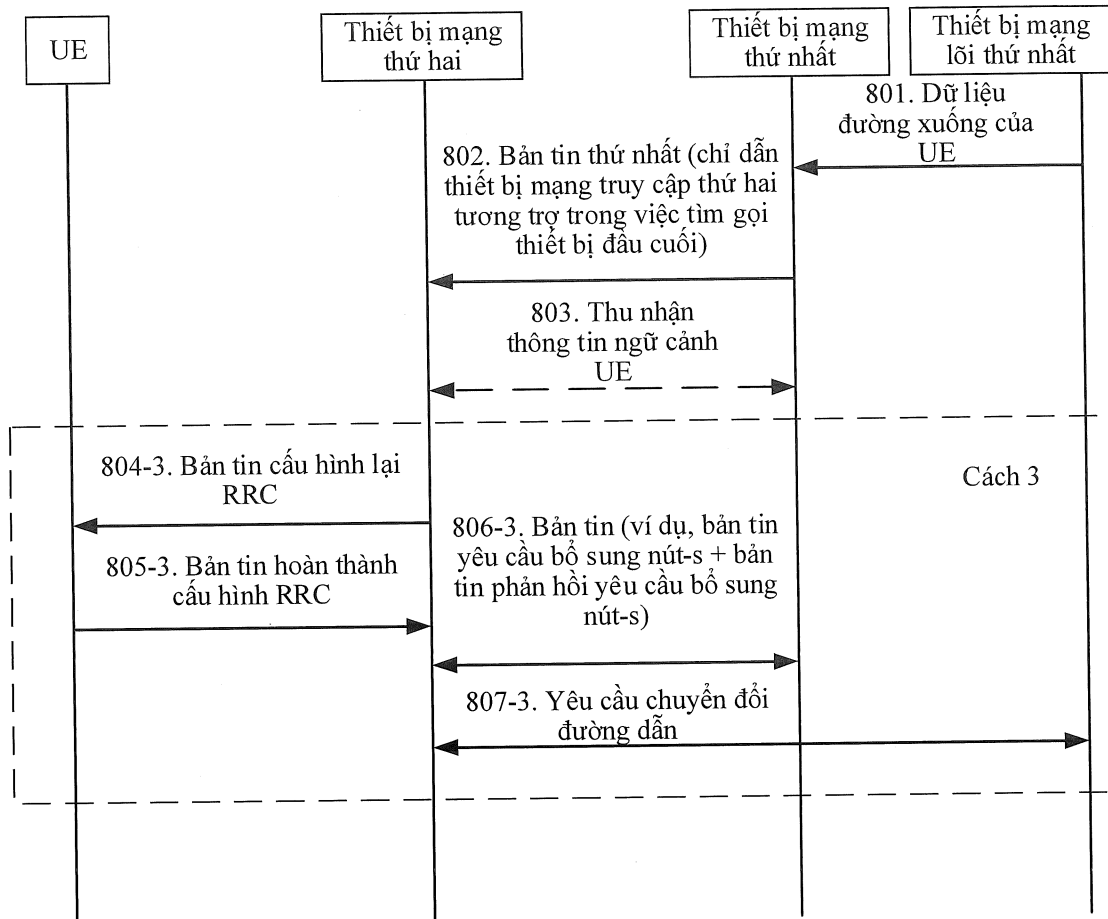


Fig.9b

9/17

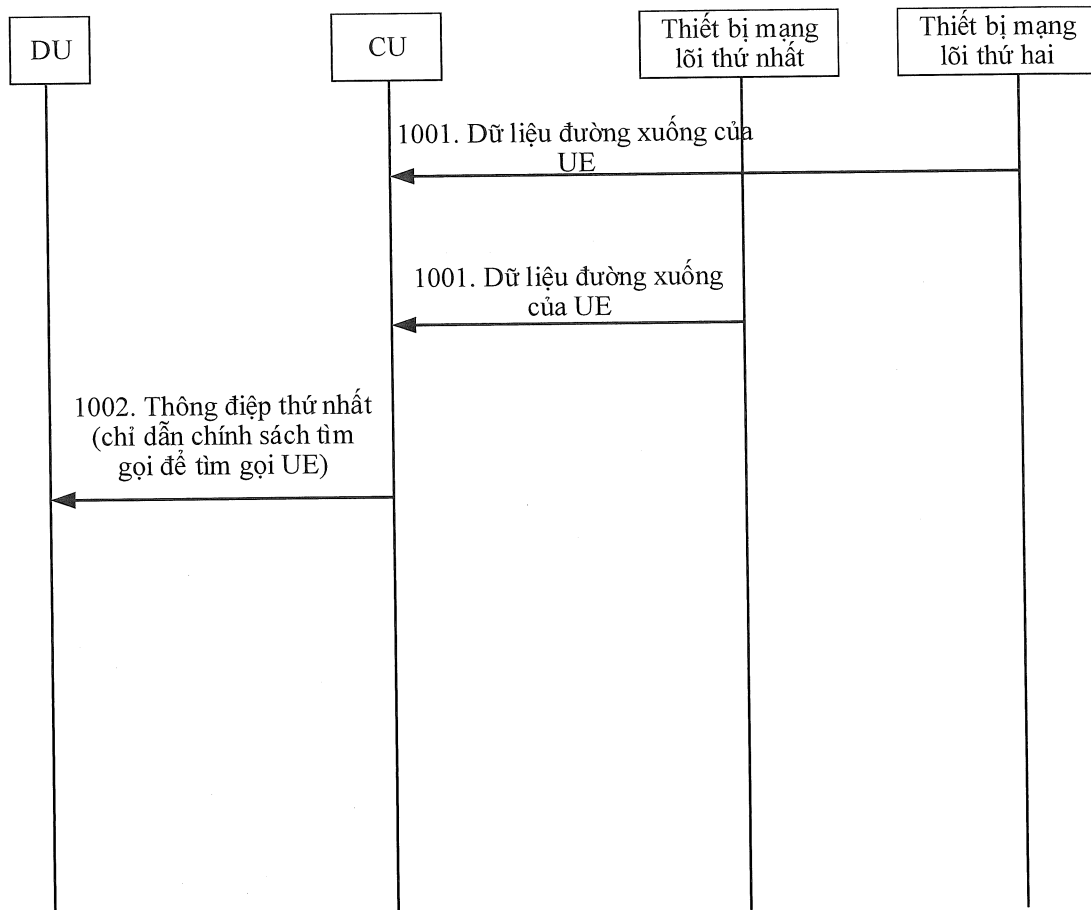


Fig.10

10/17

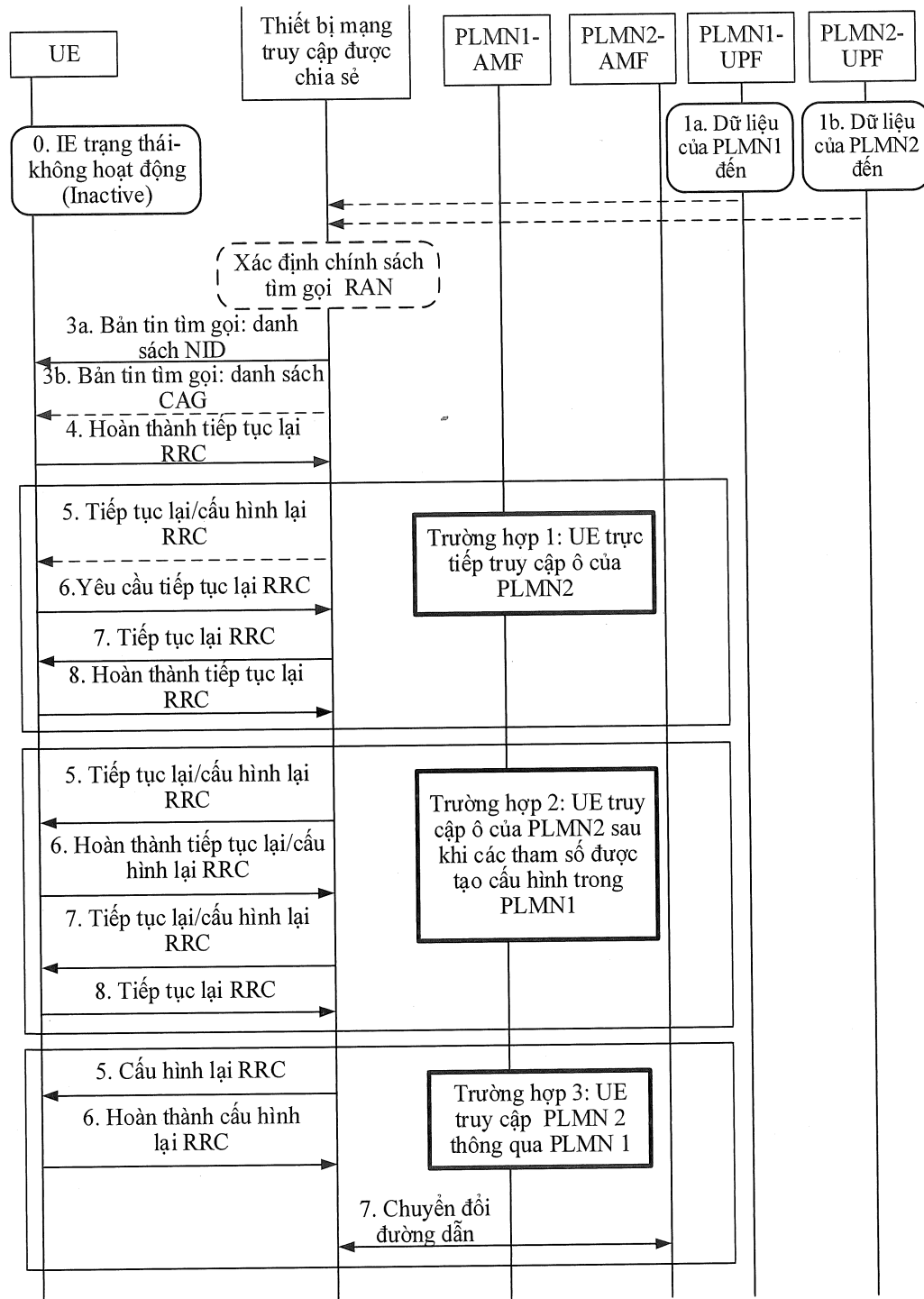


Fig.11

11/17

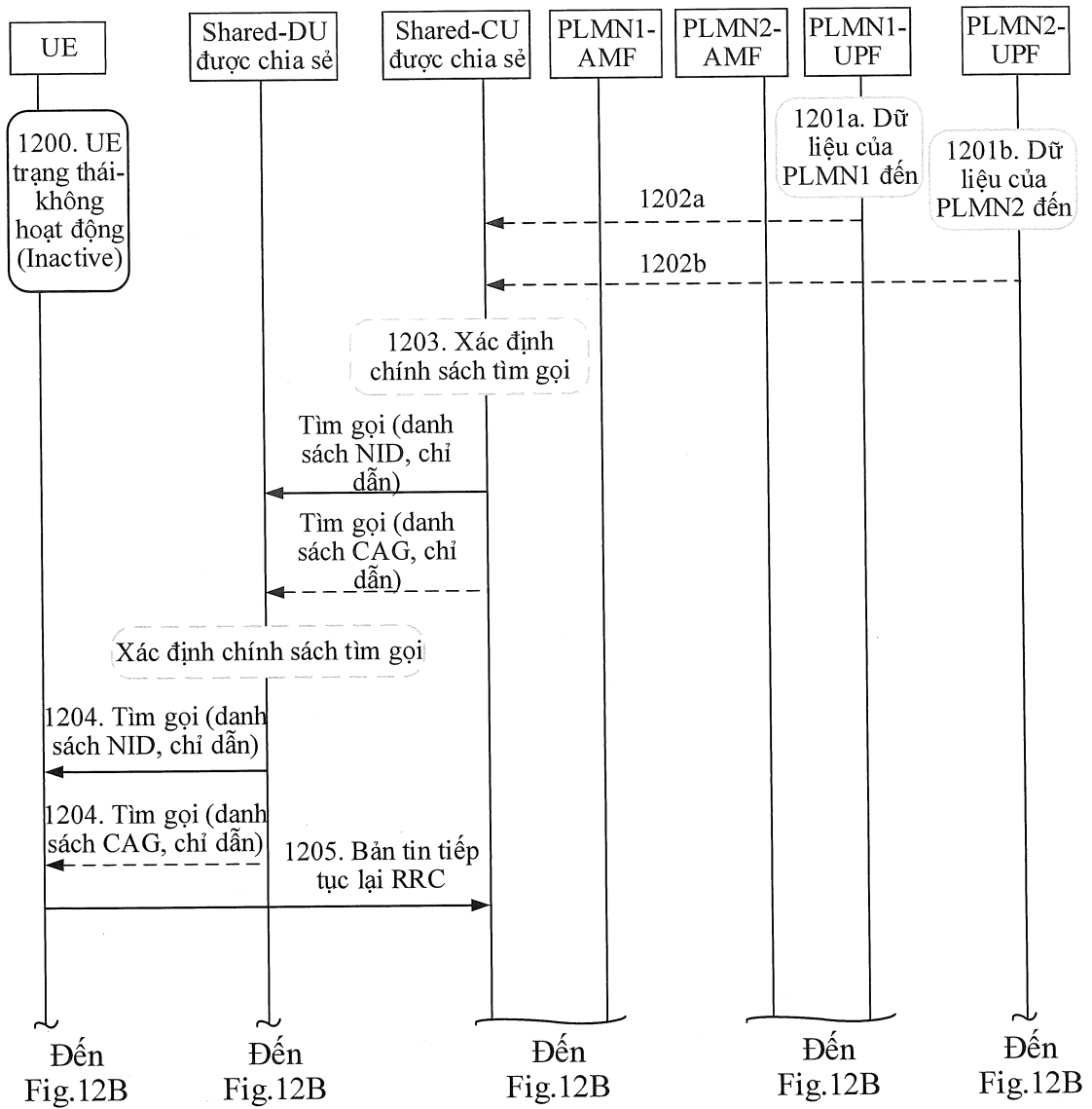


Fig.12A

12/17

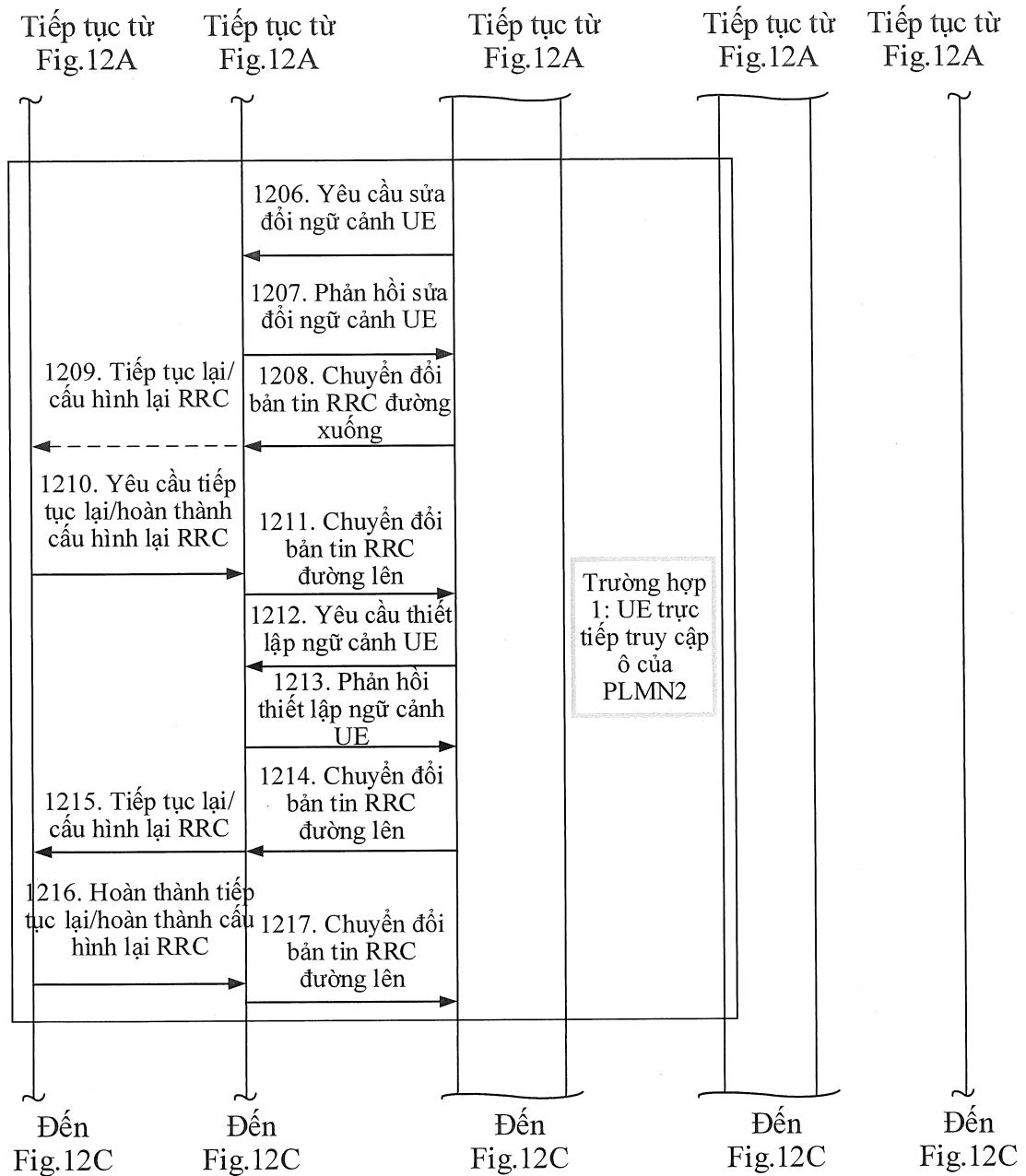


Fig. 12B

13/17

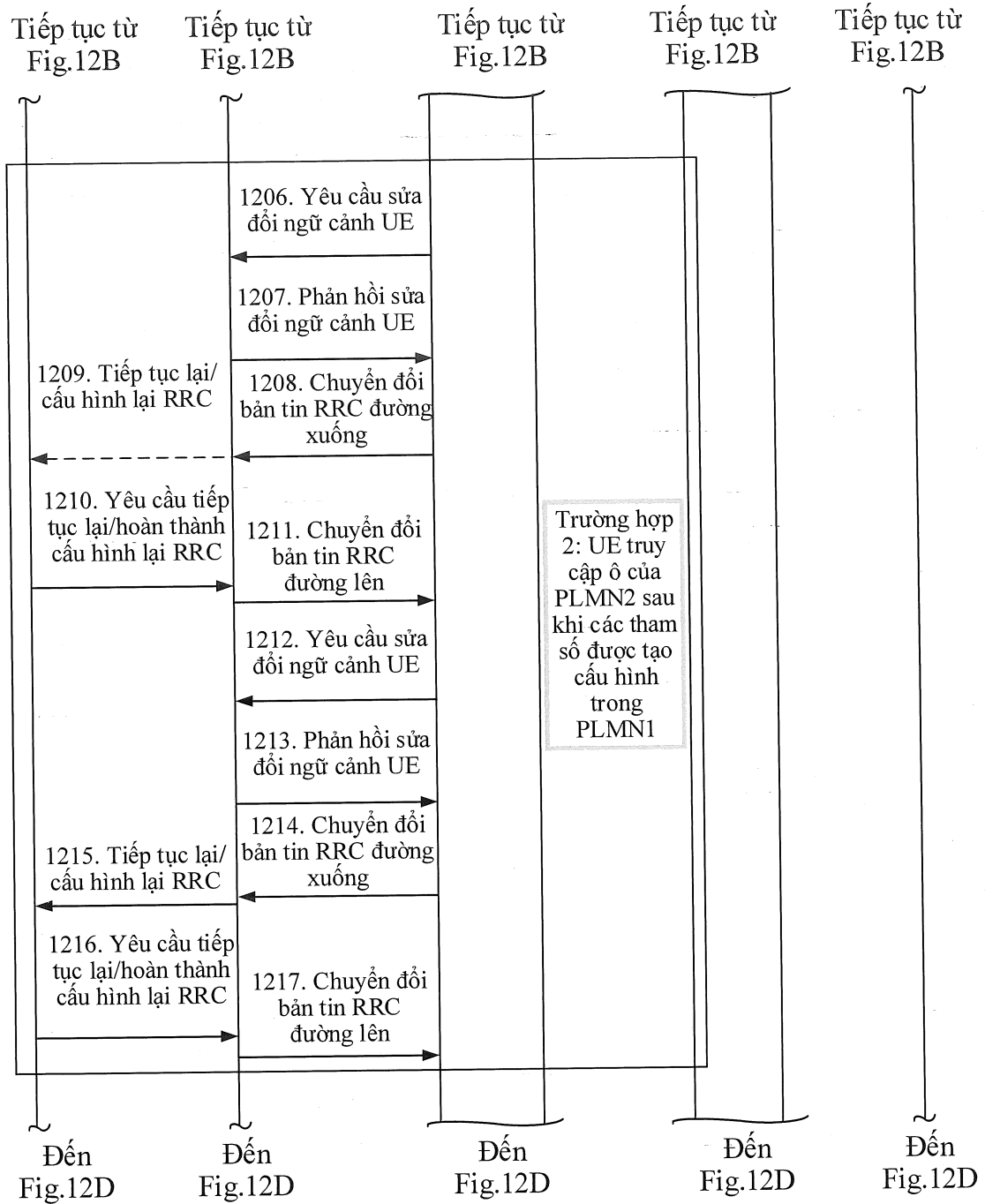


Fig.12C

14/17

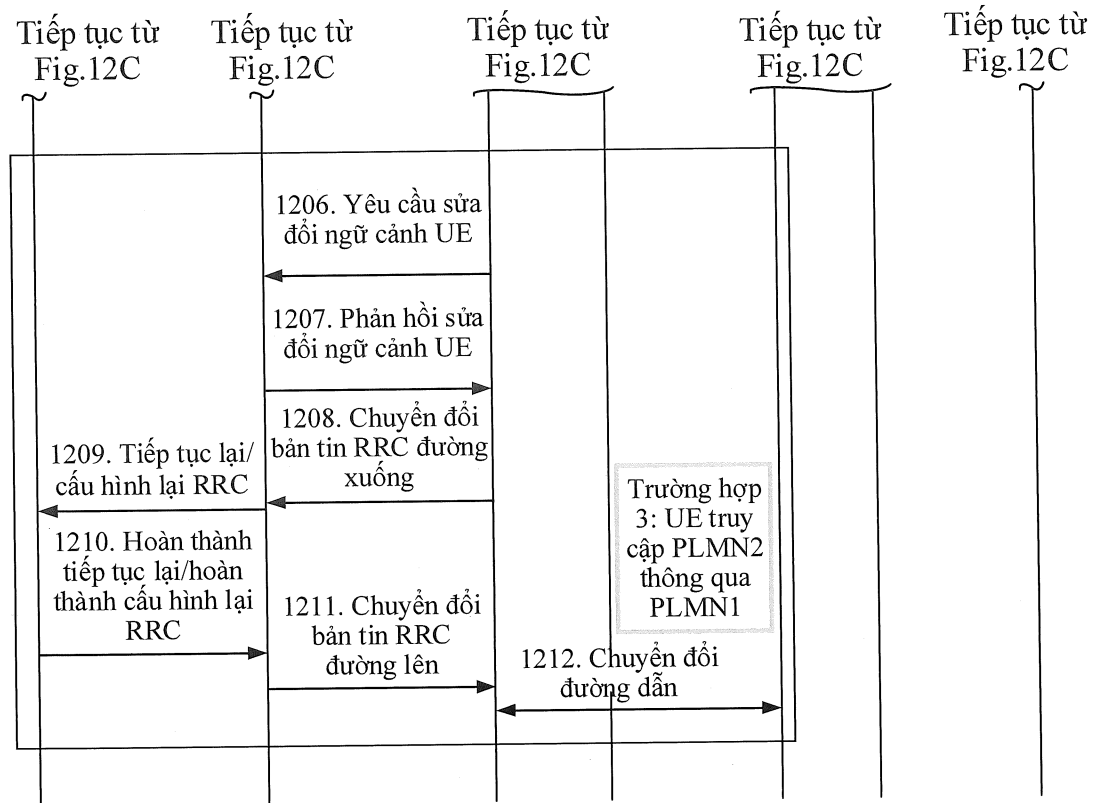


Fig.12D

15/17

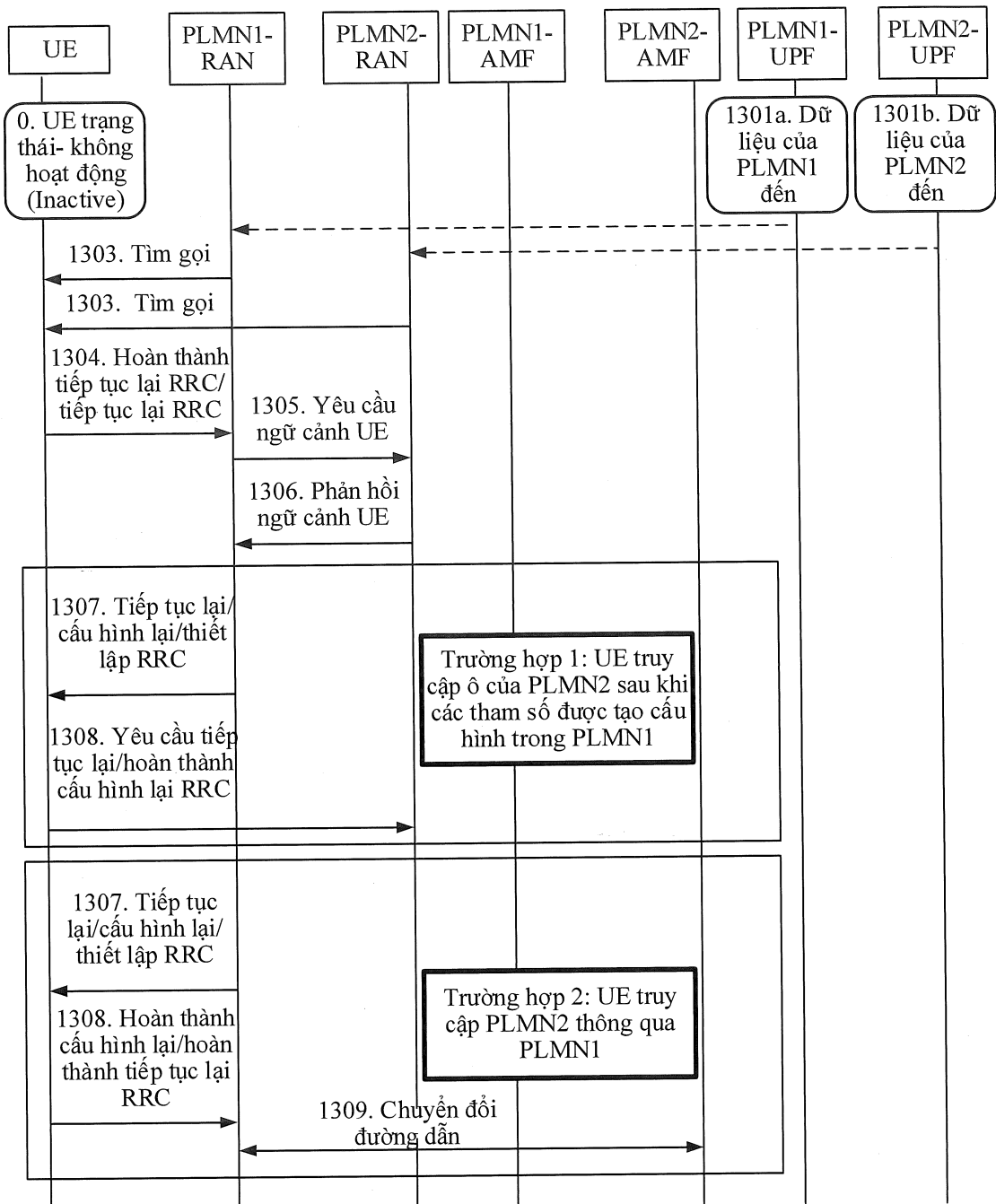


Fig.13

16/17

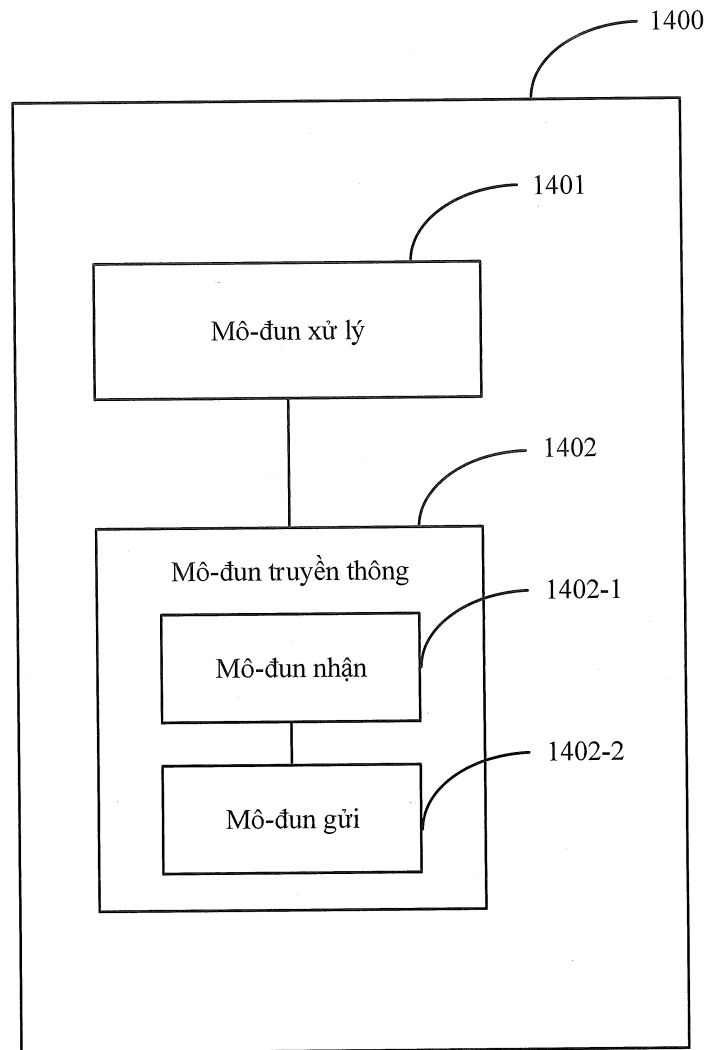


Fig.14

17/17

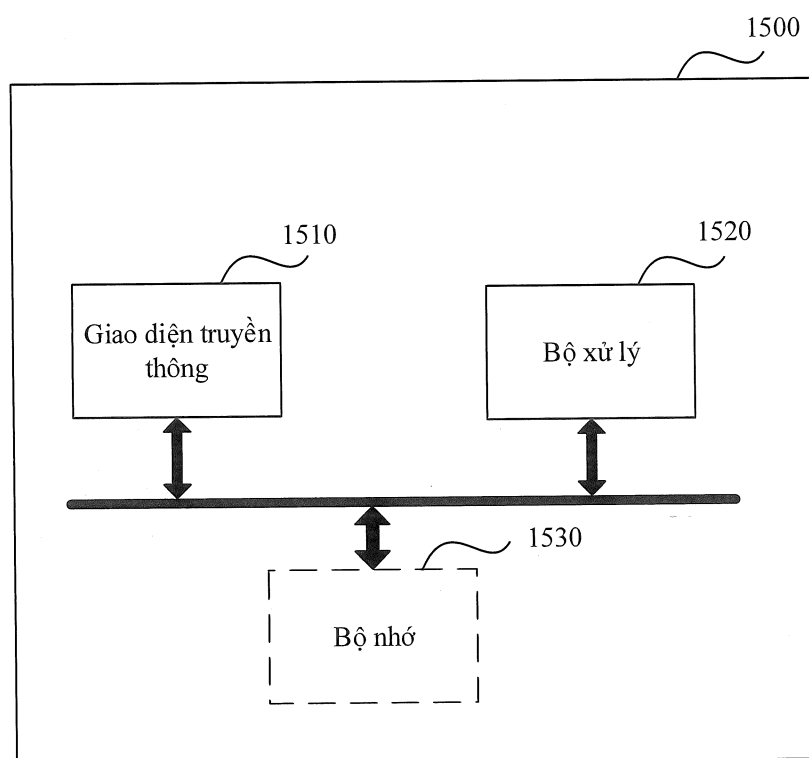


Fig.15