



(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)



1-0038723

(51)^{2020.01} H04W 68/02

(13) B

(21) 1-2020-04497

(22) 10/01/2019

(86) PCT/CN2019/071162 10/01/2019

(87) WO2019/137434 18/07/2019

(30) 201810030917.4 12/01/2018 CN

(45) 26/02/2024 431

(43) 26/10/2020 391A1

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

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

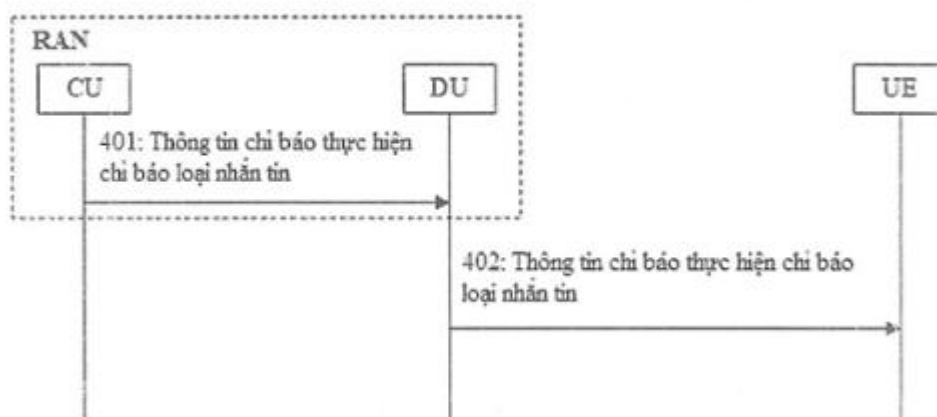
(72) LUO, Haiyan (CN); WANG, Rui (CN); DAI, Mingzeng (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH, THIẾT BỊ
TRUYỀN THÔNG VÀ HỆ THỐNG MẠNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, để giúp giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết là cơ chế nhấn tin hiện có trong mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) trong kiến trúc khối tập trung CU-khối phân tán DU có lỗi và có thể dẫn đến sự cố nhấn tin. Phương pháp bao gồm các quá trình sau: gửi, bởi khối tập trung, thông điệp nhấn tin đến khối phân tán, trong đó thông điệp nhấn tin mang thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN; và xác định, bởi khối phân tán theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Theo phương pháp, cơ chế nhấn tin trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế được cải thiện, dẫn đến các sự cố nhấn tin của hệ thống.

400



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp truyền thông, bộ phận truyền thông, và hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo, chẳng hạn, trong hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (the 5th generation mobile communications, 5G), trạm cơ sở được gọi là gNB hoặc ng-eNB. ng-eNB là trạm cơ sở tiến hóa dài hạn cao cấp (Long Term Evolution Advanced, LTE-A) tiến hóa từ trạm cơ sở hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE) (LTE eNB). Chỉ để dễ mô tả, gNB được sử dụng trong bản mô tả để biểu diễn trạm cơ sở. Hệ thống 100 được thể hiện trên Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống 5G. Trong mạng truy nhập vô tuyến thế hệ tiếp theo (next-generation radio access network, NG-RAN), các gNB, các ng-eNB, và gNB và ng-eNB được kết nối với nhau bằng cách sử dụng các giao diện Xn. Trạm cơ sở gNB và thiết bị mạng lõi 5G (5G core, 5GC) được kết nối với nhau bằng cách sử dụng giao diện Ng, và ng-eNB và thiết bị 5GC được kết nối với nhau bằng cách sử dụng giao diện Ng. Thiết bị 5GC có thể là thực thể chức năng quản lý di động và truy nhập (access and mobility management function, AMF) hoặc thực thể chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF). Thực thể AMF chịu trách nhiệm chính đối với các chức năng quản lý truy nhập, còn thực thể UPF chịu trách nhiệm chính đối với các chức năng quản lý phiên. Trạm cơ sở thường bao gồm các lớp giao thức chức năng logic chẳng hạn lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), lớp giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (service data adaptation protocol, SDAP), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp điều khiển truy nhập phương tiện (media access control, MAC), và lớp vật lý (physical layer, PHY). Trạm cơ sở thế hệ tiếp theo

(chẳng hạn gNB) tiến hóa từ kiến trúc trạm cơ sở đã biết. Fig.2 là sơ đồ khối của hệ thống 5G. Hệ thống 200 bao gồm 5GC và NG-RAN. Trong NG-RAN, trạm cơ sở gNB có thể bao gồm khối tập trung (Centralized unit, CU) và các khối phân tán (Distributed Unit, DU). Kiến trúc CU-DU có thể được hiểu như là việc phân chia các chức năng của trạm cơ sở trong mạng truy nhập đã biết. Một số chức năng của trạm cơ sở đã biết được khai triển trong CU, và các chức năng còn lại được khai triển trong các DU. Các DU có thể chia sẻ một CU, để giảm các chi phí và tạo thuận tiện cho việc mở rộng mạng. CU và các DU trao đổi thông tin bằng cách sử dụng các giao diện F1. gNB bao gồm CU và các DU là trạm cơ sở cho các phần tử mạng bên ngoài khác.

Trong sơ đồ khối của hệ thống 5G được thể hiện trên Fig.3, trong gNB, khối tập trung CU có thể được phân chia tiếp thành mặt phẳng điều khiển CU (CU control plane, CU-CP) và mặt phẳng người dùng CU (CU user plane, CU-UP). CU-CP chịu trách nhiệm đối với các chức năng mặt phẳng điều khiển và chủ yếu bao gồm lớp RRC và phần mặt phẳng điều khiển PDCP (PDCP-C), trong đó PDCP-C chịu trách nhiệm chính đối với mật mã hóa và giải mã mặt phẳng điều khiển, bảo vệ tính toàn vẹn, truyền dữ liệu, và các chức năng tương tự. CU-UP chịu trách nhiệm đối với các chức năng mặt phẳng người dùng và chủ yếu bao gồm lớp SDAP và PDCP-U, trong đó lớp SDAP chịu trách nhiệm chính đối với việc xử lý dữ liệu trong mạng lõi và ánh xạ luồng (flow) trên sóng mang dữ liệu, và PDCP-U chịu trách nhiệm chính để mật mã hóa và giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, nén tiêu đề, duy trì số trình tự, truyền dữ liệu, và các chức năng tương tự trên mặt phẳng dữ liệu. CU-CP và CU-UP được kết nối bằng cách sử dụng giao diện E1. CU-CP là gNB và được kết nối với mạng lõi bằng giao diện Ng. CU-CP được kết nối với DU bằng cách sử dụng giao diện F1-C (mặt phẳng điều khiển F1), và CU-UP được kết nối với DU bằng cách sử dụng giao diện F1-U (mặt phẳng người dùng F1). Thiết kế khác là việc cả PDCP-C lẫn PDCP-U trên CU-UP, và RRC đều trên CU-CP (không được thể hiện trên Fig.3).

Dựa trên kiến trúc CU-DU của trạm cơ sở hoặc kiến trúc dẫn xuất của nó, vẫn có ít nhất một trong các vấn đề sau:

Thủ tục nhấn tin hiện tại cho UE trong đó có lỗi, và có thể dẫn đến sự cố khi nhấn tin UE.

Khi UE đi vào trạng thái không hoạt động, CU ra lệnh DU giải phóng ngữ cảnh UE của UE. Tuy nhiên, cơ chế này vẫn có lỗi.

Trong quá trình trong đó UE truy nhập mạng, có thể có lỗi hệ thống do sự yếu kém của cơ chế điều khiển truy nhập.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, bộ phận truyền thông, hệ thống truyền thông, và tương tự, để giải quyết vấn đề là thủ tục nhấn tin cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc trạm cơ sở CU-DU hoặc kiến trúc dẫn xuất của nó vẫn có lỗi, và có thể dẫn đến sự cố nhấn tin của UE.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp truyền thông được thực hiện trong hệ thống truyền thông, hệ thống truyền thông bao gồm khối tập trung và khối phân tán, và khi hệ thống truyền thông đang chạy, các hoạt động ví dụ sau có thể được thực hiện:

gửi, bởi khối tập trung CU, thông điệp nhấn tin đến khối phân tán DU, trong đó thông điệp nhấn tin mang thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN; nhận, bởi khối phân tán, thông điệp nhấn tin, và xác định, từ thông tin chỉ báo được mang trong thông điệp nhấn tin, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Theo giải pháp, DU có thể xác định liệu thông điệp nhấn tin được nhận có xuất phát từ mạng lõi không hoặc từ phía RAN (chẳng hạn, việc nhấn tin được tạo bởi CU), để phát quảng bá đúng tin nhắn qua giao diện không gian.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của

thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Theo giải pháp, thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi và được mang trong thông điệp nhấn tin được truyền qua giao diện giữa CU và DU có thể được sử dụng để chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN và được mang trong thông điệp nhấn tin được truyền qua giao diện giữa CU và DU (hoặc thông tin khác có thể nhận diện thiết bị đầu cuối được nhấn tin) có thể được sử dụng để chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất bao gồm: Thông điệp nhấn tin còn bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin hoặc thông tin có thể nhận dạng thiết bị đầu cuối được nhấn tin. Thông tin chỉ báo được mang trong thông điệp nhấn tin có thể được sử dụng để chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Sau khi nhận thông tin chỉ báo, khối phân tán có thể xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Chẳng hạn, nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, khối phân tán có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, khối phân tán có thể xác định, sau khi nhận thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất bao gồm: Thông điệp nhấn tin bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin; và việc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc nhấn tin xuất phát từ RAN, và thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ

mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Theo giải pháp, thông điệp nhấn tin được truyền giữa CU và DU mang thông tin chỉ báo. Bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, CU có thể thông báo DU liệu thông tin nhận dạng UE được mang trong thông điệp nhấn tin có xuất phát từ mạng lõi hoặc được tạo cấu hình bởi RAN, sao cho DU có thể xác định liệu việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin xuất phát từ RAN.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất bao gồm: Thông tin chỉ báo bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN; và khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Theo giải pháp, thông điệp nhấn tin giữa CU và DU có thể bao gồm hai phần tử thông tin. Một phần tử thông tin được sử dụng để mang thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và phần tử thông tin còn lại được sử dụng để mang thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN. Khi phương pháp được thực hiện, một trong hai phần tử thông tin có thể được chọn để gửi nội dung của phần tử thông tin.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất bao gồm: khối phân tán bao gồm ít nhất một trong các lớp sau: lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link

Control, RLC), lớp điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), và lớp vật lý (physical, PHY); khối tập trung bao gồm ít nhất một trong các lớp sau: lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), lớp giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (Service Data Adaptation Protocol, SDAP), và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP); khối phân tán và khối tập trung được bao gồm trong RAN và là các nút truyền thông trong RAN; và khối phân tán và khối tập trung có thể tạo thành trạm cơ sở logic.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp truyền thông được thực hiện trong hệ thống truyền thông, để giúp giải quyết vấn đề trong quá trình mà UE truy nhập mạng, có thể có lỗi hệ thống do sự yếu kém của cơ chế điều khiển truy nhập. Hệ thống truyền thông bao gồm khối tập trung và khối phân tán, và khi hệ thống truyền thông chạy, các hoạt động ví dụ sau có thể được thực hiện: từ chối, bởi khối tập trung, yêu cầu truy nhập của thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi khối tập trung, thông tin chỉ báo đến khối phân tán, trong đó thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng khối phân tán cần xóa thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ hai bao gồm: thông tin chỉ báo bao gồm chỉ báo từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập và/hoặc nguyên nhân của từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập.

Thiết kế tùy chọn theo khía cạnh thứ hai bao gồm: nhận, bởi khối tập trung, thông điệp thông báo được gửi từ khối phân tán và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối được phép truy nhập.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất bộ phận truyền thông, trong đó bộ phận truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý và giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để trao đổi thông tin giữa bộ phận truyền thông và bộ phận truyền thông khác, và khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, bộ phận truyền thông triển khai các chức năng của khối tập trung hoặc khối phân tán theo một trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, hoặc các thiết kế tùy chọn của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh chương trình, và khi lệnh chương trình được thực thi gián tiếp hoặc trực tiếp, các chức năng của khối tập trung hoặc khối phân tán theo một trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, hoặc các thiết kế tùy chọn của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai được triển khai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính, trong đó vật lưu trữ máy tính lưu trữ lệnh chương trình, và khi lệnh chương trình được thực thi gián tiếp hoặc trực tiếp, các chức năng của khối tập trung hoặc khối phân tán theo một trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, hoặc các thiết kế tùy chọn của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai được triển khai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất hệ chip, trong đó hệ chip bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, các chức năng của khối tập trung hoặc khối phân tán theo một trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, hoặc các thiết kế tùy chọn của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai được triển khai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông bao gồm bộ phận truyền thông theo khía cạnh thứ ba.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống 5G theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối của hệ thống 5G theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối của hệ thống 5G theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của phương pháp và hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của phương pháp và hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của phương pháp và hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của phương pháp và hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ khối của bộ phận truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước hết, phần chung của các thuật ngữ theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả tổng quát.

Các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, và tương tự theo sáng chế chỉ nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, và không giới hạn thứ tự hoặc chức năng thực của các đối tượng được chỉnh sửa theo đó. Chẳng hạn, “thứ nhất” và “thứ hai” trong “chỉ báo thứ nhất” và “chỉ báo thứ hai” chỉ nhằm nhận diện việc hai chỉ báo này là các chỉ báo khác nhau, và không giới hạn thứ tự hoặc chức năng lần lượt thực tế của hai chỉ báo. Các cụm từ như là “chẳng hạn”, “ví dụ”, “thiết kế tùy chọn”, và “thiết kế” theo sáng chế chỉ được sử dụng để nêu ví dụ, minh họa, hoặc mô tả. Phương án thực hiện hoặc sơ đồ thiết kế bất kỳ được mô tả là “ví dụ”, “thiết kế tùy chọn”, hoặc “thiết kế” theo sáng chế sẽ không được giải thích như là được ưu tiên hơn hoặc có nhiều ưu điểm hơn phương án thực hiện hoặc sơ đồ thiết kế khác. Chính xác là, các từ này được sử dụng để nêu các khái niệm liên quan theo cách cụ thể. Các cụm từ “liên kết lên” và “liên kết xuống” theo sáng chế được sử dụng để mô tả các hướng truyền thông tin / dữ liệu trong kịch bản cụ thể. Chẳng hạn, hướng “liên kết lên” thường là hướng truyền thông tin/dữ liệu từ thiết bị đầu cuối đến phía mạng hoặc hướng truyền thông tin/dữ liệu từ khối phân tán đến khối tập trung; và hướng “liên kết xuống” thường là hướng truyền thông tin/dữ liệu từ phía mạng đến thiết bị đầu cuối hoặc hướng truyền thông tin/dữ liệu từ khối tập trung đến khối phân tán. Có thể hiểu là “liên kết lên” và “liên kết xuống” chỉ được sử dụng để mô tả các hướng truyền thông tin/dữ liệu, và các thiết bị cụ thể để khởi động và dừng việc truyền thông tin/dữ liệu không bị giới hạn.

Cụm từ “và/hoặc” theo sáng chế mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết và biểu diễn việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ có A, có cả A lẫn B, và chỉ có B. Ngoài ra, trừ khi có thông báo khác, ký tự “/” theo sáng chế

thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết. Ký tự “-” theo sáng chế thường được sử dụng để chỉ báo việc có mối quan hệ liên kết/tương ứng/mối quan hệ ánh xạ/mối quan hệ cộng tác giữa hai đối tượng trước và sau ký tự. Chẳng hạn, “-” trong cụm từ “các chức năng mặt phẳng người dùng được sử dụng bằng cách sử dụng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP-U)” có thể được hiểu như là chỉ báo chức năng mặt phẳng người dùng tương ứng trong các chức năng PDCP.

Trừ khi có mô tả khác, ý nghĩa của cụm từ giống như cụm từ “phần tử bao gồm ít nhất một trong các giá trị sau: A, B, và C” theo sáng chế thường là việc phần tử này có thể là một trong các giá trị sau: A; B; C; A và B; A và C; B và C; A, B, và C; A và A; A, A, và A; A, A, và B; A, A, và C; A, B, và B; A, C, và C; B và B; B, B, và B; B, B, và C; C và C; C, C, và C; và tổ hợp khác của A, B, và C. Phần trên mô tả các tùy chọn của phần tử này bằng cách sử dụng ba phần tử A, B, và C như là ví dụ. Khi cụm từ là “phần tử bao gồm ít nhất một trong các giá trị sau: A, B, ..., và X”, tức là, khi cụm từ này có nhiều phần tử hơn, các tùy chọn có thể áp dụng cho phần tử này cũng có thể thu được theo quy tắc nêu trên.

Các tên được gán cho các loại đối tượng khác nhau chẳng hạn các thông điệp/thông tin/thiết bị/phần tử mạng/hệ thống/thiết bị/hành động/thao tác/thủ tục/khái niệm khác nhau có thể xuất hiện theo sáng chế. Có thể hiểu là các tên cụ thể này không giới hạn ở các đối tượng liên quan, và các tên được gán có thể thay đổi theo các yếu tố chẳng hạn các kịch bản, các ngữ cảnh, hoặc các thói quen sử dụng. Các hiểu biết về các ý nghĩa kỹ thuật của các cụm từ kỹ thuật theo sáng chế nên được xác định chủ yếu theo các chức năng và các hiệu quả kỹ thuật được thực hiện bởi các thuật ngữ kỹ thuật ở các giải pháp kỹ thuật.

Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm các dạng dưới đây: thiết bị người dùng (User Equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, khối người thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, bộ phận truyền thông không dây, đại diện người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể là trạm (STATION, ST) trong WLAN, có thể là điện

thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị cầm tay hoặc thiết bị tính toán có chức năng truyền thông không dây, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị trong xe, thiết bị đeo được, và thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo chẳng hạn mạng 5G hoặc mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network, PLMN). Thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác là thiết bị đeo được. Thiết bị đeo được cũng có thể được gọi là thiết bị đeo được thông minh, và là tên chung của các thiết bị đeo được mà thu được qua thiết kế và phát triển thông minh trên các thiết bị đeo hàng ngày bằng cách sử dụng công nghệ đeo được, chẳng hạn kính, găng tay, đồng hồ đeo tay, quần áo, và giày dép. Thiết bị đeo được là thiết bị mang đi được mà được đeo ngay lên người hoặc được gắn vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác là thiết bị đầu cuối trong hệ thống Internet vạn vật (Internet of Things, IoT). IoT là phần quan trọng trong sự phát triển các công nghệ thông tin tương lai, và đặc tính kỹ thuật chính của IoT là nhằm kết nối các sản phẩm với các mạng bằng cách sử dụng các công nghệ truyền thông, nhờ đó triển khai mạng thông minh có các liên kết người – máy và các liên kết giữa vạn vật. Theo các phương án thực hiện sáng chế, các giải pháp của các phương án thực hiện được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối là UE. Tuy nhiên, có thể hiểu là thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở UE.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở bao gồm CU và DU không bị giới hạn ở NR gNB, và có thể là trạm cơ sở LTE. Theo cách khác, CU được phân chia tiếp thành hai phần: CP và UP. Khi trạm cơ sở bao gồm CU và DU là trạm cơ sở LTE, các lớp giao thức không bao gồm lớp SDAP.

Kiến trúc mạng và kịch bản dịch vụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế được sử dụng để giúp người đọc hiểu rõ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế, và không giới hạn ở các giải pháp kỹ thuật được nêu theo các phương án thực hiện sáng chế. Người có hiểu biết

trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng với sự phát triển của các kiến trúc mạng và sự xuất hiện các kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Trên RAN, UE thường có trạng thái RRC được kết nối (RRC-connected status) và trạng thái RRC rảnh rỗi (RRC-idle status), và có thể còn có trạng thái RRC không hoạt động (RRC-inactive status), cũng có thể được gọi là trạng thái thứ ba. Khi UE ở trạng thái không hoạt động (chẳng hạn, thời gian trong đó thiết bị đầu cuối không có dữ liệu liên kết lên và/hoặc liên kết xuống cần được gửi vượt quá thời gian cụ thể), trạm cơ sở có thể ra lệnh, bằng cách sử dụng thông điệp RRC, UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động. Sau khi UE truy nhập tế bào, trạm cơ sở thiết lập ngưỡng cảnh UE tương ứng cho UE. Khi trạng thái RRC của UE thay đổi, trạm cơ sở xử lý một cách tương ứng ngưỡng cảnh UE của UE. Chẳng hạn, UE thay đổi từ trạng thái RRC được kết nối sang trạng thái RRC rảnh rỗi; và một cách tương ứng, trạm cơ sở có thể giải phóng ngưỡng cảnh UE của UE; hoặc khi UE thay đổi từ trạng thái RRC được kết nối sang trạng thái RRC không hoạt động, xử lý khả thi là duy trì hoặc treo ngưỡng cảnh UE của UE, chẳng hạn, giữ, ở trạm cơ sở và/hoặc UE, ngưỡng cảnh UE của UE trên RAN.

Đối với trạm cơ sở có cấu trúc CU-DU và/hoặc có kiến trúc dẫn xuất CU-DU cao cấp, CU trong trạm cơ sở thường có lớp RRC, và lớp RRC có chức năng quản lý trạng thái RRC của UE. UE ở trạng thái RRC không hoạt động và UE trong trạng thái RRC không hoạt động có hai loại nhắn tin: nhắn tin dựa trên mạng lõi (CN-based paging) và nhắn tin dựa trên mạng truy nhập vô tuyến (RAN-based paging). Cụ thể là, có trường hợp khả thi khác: UE xem xét rằng UE ở trạng thái RRC không hoạt động, nhưng thực sự phía mạng xác định ở thời gian đó UE đang ở trạng thái RRC rảnh rỗi. Trong trường hợp này, phía mạng vẫn nhắn tin cho UE qua nhắn tin dựa trên mạng lõi. Nhắn tin dựa trên mạng lõi được nêu ở đây có thể được xem là nhắn tin được mạng lõi khởi tạo, và nhắn tin dựa trên RAN được nêu ở đây có thể được xem là nhắn tin được khởi tạo bởi RAN, việc nhắn tin này được khởi tạo bởi nút mạng trong RAN, chẳng hạn trạm cơ sở, CU, hoặc CP. Nhắn tin dựa vào mạng lõi thường cần

được chuyển tiếp bởi trạm cơ sở. Khác biệt giữa nhấn tin được khởi tạo bởi mạng lõi và nhấn tin được khởi tạo bởi trạm cơ sở ở đây nằm ở chỗ các bộ khởi tạo nhấn tin là khác nhau. UE cần nhận diện liệu nhấn tin nhận được là nhấn tin dựa vào mạng lõi hoặc nhấn tin dựa trên RAN. Đối với nhấn tin được khởi tạo bởi mạng lõi, chu trình nhận gián đoạn cuối cùng (discontinuous reception cycle, DRX cycle) của UE có thể là giá trị nhỏ hơn được chọn từ chu trình DRX riêng cho UE (chu trình DRX riêng cho UE) được gửi bởi mạng lõi và chu trình DRX mặc định được phát quảng bá bởi tế bào (mà theo cách khác có thể là giá trị tương ứng với giá trị nhỏ hơn được chọn). Đối với nhấn tin được khởi tạo bởi trạm cơ sở, chu trình DRX cuối cùng của UE có thể là giá trị nhỏ nhất được chọn từ chu trình DRX riêng cho UE được gửi bởi mạng lõi, chu trình DRX UE RAN được mang trong thông điệp RRC được nhận bởi UE, và chu trình DRX mặc định được phát quảng bá bởi tế bào (có thể là giá trị tương ứng với giá trị nhỏ nhất được chọn). Trường hợp đặc biệt chính là nếu một hoặc nhiều chu trình DRX nêu trên không tồn tại, giá trị nhỏ hơn được chọn từ một hoặc nhiều chu trình DRX khác.

Thông điệp nhấn tin được gửi bởi CU đến DU có thể mang phần tử thông tin DRX nhấn tin. Phần tử thông tin có thể là chu trình nhỏ hơn được chọn từ hai chu trình sau: chu trình DRX CN riêng UE và chu trình DRX RAN riêng UE. Tuy nhiên, thông điệp nhấn tin được gửi bởi CU đến DU không nhận diện liệu việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ CN hoặc nhấn tin từ RAN, cũng không chỉ báo cách thức xử lý nhấn tin khi UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động.

Ngoài ra, khi UE đi vào trạng thái không hoạt động, CU thường ra lệnh DU giải phóng ngữ cảnh UE của UE. Tuy nhiên, cơ chế này vẫn có lỗi. Chẳng hạn, DU không thể xen vào việc ra quyết định của CU về liệu có giải phóng ngữ cảnh UE. Trong ví dụ khác, sau khi DU nhận thông báo giải phóng ngữ cảnh UE và trước khi DU giải phóng, đến UE, thông điệp giải phóng kết nối RRC được gửi bởi CU đến UE, nếu dữ liệu liên kết lên UE tới (UL data arrival), chẳng hạn, yêu cầu lập lịch (scheduling request, SR) hoặc báo cáo trạng thái bộ đệm (buffer status report, BSR) được gửi bởi UE đến trạm cơ sở (DU và/hoặc

CU) đến, có thể xảy ra lỗi hệ thống.

Trong ví dụ khác, trong kiến trúc CU-DU RAN, UE yêu cầu thiết lập kết nối RRC với RAN. Nói chung, DU hoặc CU trong trạm cơ sở có thể từ chối yêu cầu thiết lập kết nối RRC của UE. Chẳng hạn, UE gửi thông điệp 3 (MSG3) để yêu cầu thiết lập kết nối RRC (chẳng hạn, để thiết lập mới, tiếp tục, hoặc thiết lập lại kết nối RRC), và DU gửi thông điệp RRC trong MSG3 đến CU, trong đó MSG3 mang bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (cell radio network temporary identifier, C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời (Temp CRNTI) được phân phối đến UE và thông tin RRC DU đến CU (DU to CU RRC information), và thông tin RRC từ DU đến CU bao gồm tham số lớp 1 (L1) và/hoặc lớp 2 (L2) của kênh mang vô tuyến báo hiệu 1 (signaling radio bearer, SRB1) được tạo cấu hình bởi DU cho UE. Chẳng hạn, trong NR, thông tin RRC bao gồm cấu hình nhóm tế bào CellGroupConfig. Nếu việc nhận thông tin RRC từ DU đến CU được gửi bởi DU, CU xác định rằng DU cho phép truy nhập UE; ngược lại, xem xét rằng CU không cho phép truy nhập UE. Trong quá trình nêu trên mà UE yêu cầu thiết lập kết nối RRC, CU có thể thực hiện điều khiển truy nhập trên việc truy nhập UE. Chẳng hạn, khi CU từ chối UE truy nhập vào RAN, CU có thể gửi đáp ứng đến UE. Đáp ứng này là riêng cho thông điệp RRC được mang trong MSG3 được gửi bởi UE đến trạm cơ sở, và đáp ứng này chỉ báo rằng yêu cầu mà UE sẽ thiết lập kết nối RRC bị từ chối. Thông thường, thông điệp RRC được mang trong phần chứa RRC (RRC Container) trong MSG3 cần được gửi đến DU. Tuy nhiên, DU không phân tách nội dung trong phần chứa RRC về việc liệu CU chấp nhận hoặc từ chối yêu cầu thiết lập kết nối RRC. Trong trường hợp này, nếu DU cho phép truy nhập UE, và CU cũng cho phép truy nhập trong các thiết lập hệ thống mặc định, DU thiết lập thực thể xếp chồng giao thức (chẳng hạn thực thể RLC và kênh logic MAC) để truyền SRB1 cho UE, và thiết lập ngưỡng cảnh cho UE. Ngưỡng cảnh của UE bao gồm C-RNTI và ID giao diện F1 (chẳng hạn DU UE F1AP ID và/hoặc CU UE F1SP ID) của UE. Ngoài ra, DU hoặc CU có thể theo cách khác thực hiện lập lịch cho thông điệp RRC tiếp theo (chẳng hạn, MSG5) của UE. Một cách tùy chọn, có trường hợp thứ nhất: DU

khởi động bộ định thời sau khi gửi thông điệp 3; và sau khi bộ định thời hết hạn, DU vẫn không nhận được thông điệp yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE (UE context setup request) được gửi bởi CU, và DU có thể xóa cấu hình và ngữ cảnh UE liên quan. Theo cách khác, có trường hợp thứ hai: DU đọc loại thông điệp RRC được bao gồm trong MSG3, và xác định, dựa trên loại thông điệp RRC, liệu CU có từ chối yêu cầu thiết lập/thiết lập lại/tiếp tục kết nối RRC được khởi tạo bởi UE, để xác định liệu DU có xóa cấu hình và/hoặc ngữ cảnh UE hay không. Trong trường hợp thứ nhất, nếu bộ định thời được thiết lập không đúng, xuất hiện lỗi hệ thống. Chẳng hạn, nếu khoảng thời gian của bộ định thời được thiết lập tương đối nhỏ, sau khi DU xóa cấu hình và/hoặc ngữ cảnh UE, DU nhận thông điệp yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE được CU gửi. Trong trường hợp này, thiết lập ngữ cảnh UE gặp sự cố do DU đã xóa cấu hình và/hoặc ngữ cảnh UE. Trường hợp thứ hai không thỏa mãn tiên đề rằng lớp RRC nằm trên CU trong hệ thống 5G RAN. Theo phương án thực hiện sáng chế, nếu CU từ chối UE truy nhập, CU ra lệnh công khai DU xóa cấu hình và ngữ cảnh UE.

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm và các phương án thực hiện.

Như được thể hiện trên Fig.4, phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông và phương pháp 400 của nó, để giải quyết vấn đề là cơ chế nhấn tin trong kiến trúc CU-DU có lỗi, chẳng hạn, cơ chế nhấn tin hiện tại có thể gây ra lỗi hệ thống khi UE ở trạng thái RRC không hoạt động được nhấn tin.

Do vậy, một trong các ý tưởng chính của phương án thực hiện có thể được biểu diễn như là: CU cung cấp thông tin chỉ báo cho DU, và thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin dựa vào mạng lõi và/hoặc nhấn tin dựa trên RAN, sao cho DU có thể xác định và thông báo cho UE rằng việc nhấn tin là nhấn tin dựa vào mạng lõi và/hoặc nhấn tin dựa trên RAN. Như được thể hiện trên Fig.4, hệ thống 400 bao gồm CU, DU, và UE; và CU và DU dùng làm các nút chức năng trong kiến trúc RAN. Hệ thống 400 có thể chạy theo các cách ví dụ sau.

Hoạt động 401: CU gửi, đến DU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhắn tin.

Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhắn tin có thể được tạo bởi CU. Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhắn tin có thể được mang trong thông điệp nhắn tin giao thức lớp ứng dụng F1 (F1 application layer protocol, F1 AP) được gửi bởi CU đến DU.

Thiết kế tùy chọn 1 theo bước 401 bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhắn tin là thông tin nhận dạng của UE được nhắn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của UE được nhắn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể được gọi theo chức năng là bộ nhận dạng tiếp tục (resume ID), hoặc là thông tin nhận dạng khác được suy ra từ ID tiếp tục. ID tiếp tục có thể được sử dụng bởi UE ở trạng thái RRC không hoạt động. ID tiếp tục có thể còn được sử dụng để chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN (RAN-based paging). ID tiếp tục có thể còn được sử dụng để thu được ngữ cảnh của UE.

Theo thiết kế tùy chọn 1, triển khai ví dụ bao gồm: thông điệp nhắn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU có thể mang hai phần tử thông tin (information element, IE): giá trị chỉ số bộ nhận dạng UE (UE Identity Index value) và ID UE nhắn tin. Giá trị chỉ số ID UE có thể là UE_ID. UE_ID có thể thu được theo công thức: $UE_ID = IMSI \bmod 1024$. ID UE nhắn tin có thể là S-TMSI xuất phát từ mạng lõi hoặc IMSI, trong đó S-TMSI là ID thuê bao di động tạm thời SAE (SAE temporary mobile subscriber identity) xuất phát từ mạng lõi, và IMSI là bộ nhận dạng thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity) của UE. Có thể hiểu là ID UE nhắn tin của mạng lõi trong hệ thống NR có thể có tên khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Hai giá trị nêu trên có thể được sử dụng để tính toán khung nhắn tin (paging frame, PF) và

cơ hội nhấn tin (paging occasion, PO). Khi việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi (CN based paging), thông tin ID UE (chẳng hạn ID UE nhấn tin) được cấp bởi CU cho DU xuất phát từ mạng lõi, và thông tin ID UE nhấn tin có thể là S-TMSI xuất phát từ mạng lõi và/hoặc IMSI. Khi việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN (RAN-based paging), thông tin ID UE nhấn tin được cấp bởi CU là ID tiếp tục hoặc thông tin ID UE được tạo bởi RAN cho quá trình nhấn tin. Một cách tùy chọn, ID UE nhấn tin có thể được chủ động cấp bởi DU cho CU, hoặc được gửi đến CU theo yêu cầu của CU. Dựa trên cấu hình định trước, DU nhận diện liệu thông tin ID UE nhấn tin được tạo bởi mạng lõi (chẳng hạn, ID nhấn tin có thể là TMSI xuất phát từ mạng lõi hoặc IMSI) hoặc thông tin ID UE nhấn tin được tạo bởi RAN (chẳng hạn, ID nhấn tin có thể là ID tiếp tục hoặc thông tin ID UE được tạo bởi RAN cho quá trình nhấn tin) được nhận. Một cách tùy chọn, DU có thể xác định chu trình DRX của UE dựa trên loại nhấn tin. Một cách tùy chọn, khi DU nhận diện việc nhấn tin này là nhấn tin dựa vào mạng lõi, DU xác định rằng chu trình DRX cuối cùng của UE có thể bao gồm giá trị nhỏ hơn được chọn từ chu trình DRX riêng cho UE được gửi bởi mạng lõi và chu trình DRX mặc định được phát quảng bá bởi tế bào (có thể theo cách khác là giá trị tương ứng với giá trị nhỏ hơn được chọn). Một cách tùy chọn, khi DU nhận diện việc nhấn tin này là nhấn tin dựa trên RAN, DU xác định rằng chu trình DRX cuối cùng của UE có thể bao gồm giá trị nhỏ nhất được chọn từ chu trình DRX riêng cho UE được gửi bởi mạng lõi, chu trình DRX UE RAN được mang trong thông điệp RRC được nhận bởi UE, và chu trình DRX mặc định được phát quảng bá bởi tế bào (có thể là giá trị tương ứng với giá trị nhỏ nhất được chọn). Trường hợp khả thi là việc nếu một hoặc nhiều chu trình DRX nêu trên không tồn tại, giá trị nhỏ hơn được chọn từ một hoặc nhiều chu trình DRX khác.

Sau khi DU nhận được thông điệp nhấn tin F1 AP, một cách tùy chọn, trong hoạt động 402, DU gửi, đến UE, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhấn tin. Chẳng hạn, thông tin ID UE nhấn tin có thể được thêm vào thông điệp nhấn tin quảng bá (chẳng hạn, được thêm vào IE PagingRecord) và được phát quảng bá qua giao diện không gian, và/hoặc chỉ báo được thêm vào thông điệp

nhắn tin quảng bá được gửi đến UE, sao cho UE có thể xác định liệu việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN hay việc nhắn tin xuất phát từ CN. Chẳng hạn, chỉ báo liệu việc nhắn tin này là nhắn tin dựa trên RAN có thể được thể hiện trong PagingRecord. Chẳng hạn, 0 chỉ báo nhắn tin dựa trên CN, trong khi 1 chỉ báo nhắn tin dựa trên RAN. Một cách tùy chọn, UE có thể xác định, theo chỉ báo, liệu việc nhắn tin này là nhắn tin dựa vào mạng lõi hoặc nhắn tin dựa trên RAN. Giống như cách thức xác định chu trình DRX cuối cùng bởi DU, UE có thể xác định chu trình DRX cuối cùng dựa trên loại nhắn tin. Thiết kế tùy chọn 2 theo hoạt động 401 bao gồm: Thông điệp nhắn tin được gửi bởi CU đến DU bao gồm thông tin nhận dạng của UE được nhắn tin. Trong trường hợp này, khi thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhắn tin chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhắn tin xuất phát từ RAN, thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh DU xác định rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN. Quá trình cụ thể bao gồm các bước sau.

Khi thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin định danh của UE được nhắn tin xuất phát từ mạng lõi, chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi, và thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh DU xác định rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc khi thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin định danh của UE được nhắn tin được tạo cấu hình bởi RAN, chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN, và thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh DU xác định rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN.

Một cách tùy chọn, bên cạnh phần tử thông tin: ID nhắn tin UE (UE Paging identity), IE tường minh có thể được thiết lập trong thông điệp nhắn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU như là chỉ báo. Chẳng hạn, chỉ báo này có thể là chỉ báo nhắn tin dựa trên RAN. Khi giá trị của chỉ báo này bằng 0, chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ mạng lõi. Ngược lại, khi giá trị của chỉ báo này bằng 1, chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN. Theo cách khác, chỉ báo này có thể là chỉ báo nhắn tin dựa trên CN. Khi giá trị của chỉ báo này bằng 0, chỉ báo rằng việc nhắn tin là nhắn tin xuất phát từ RAN.

Ngược lại, khi giá trị của chỉ báo này bằng 1, chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi.

Thiết kế tùy chọn 3 theo hoạt động 401 bao gồm: Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhấn tin bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN. Một cách tùy chọn, hai phần tử thông tin có thể được thiết lập trong thông tin chỉ báo. Một phần tử thông tin được sử dụng để mang thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và phần tử thông tin còn lại được sử dụng để mang thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN. Tuy nhiên, khi thông tin chỉ báo được gửi, một trong hai phần tử thông tin có thể được chọn để gửi thông tin được mang trong hai phần tử thông tin. Chẳng hạn, khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khởi phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khởi phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Chẳng hạn, khi một phần tử thông tin trong thông điệp nhấn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU mang thông tin ID UE được tạo cấu hình bởi CN, chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ CN; hoặc khi IE khác trong thông điệp nhấn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU mang thông tin ID UE được tạo cấu hình bởi RAN, chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN. Trong thiết kế tùy chọn, nếu việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ CN (CN based paging), thông điệp nhấn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU bao gồm ID UE nhấn tin, và ID UE nhấn tin có thể mang thông tin ID UE được phân phối bởi CN; hoặc nếu việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN (RAN-based paging), thông điệp nhấn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU bao gồm ID mới được xác định. Chẳng hạn, phần tử thông tin là ID nhấn tin UE xuất phát từ

RAN (UE Paging identity for RAN based Paging), và phần tử thông tin có thể mang thông tin ID UE được phân phối bởi RAN.

Trong ví dụ khác, IE mới có thể thiết lập thêm trong thông điệp nhấn tin F1 AP được gửi bởi CU đến DU, sao cho CU cấp, cho DU bằng cách sử dụng IE mới, ID tiếp tục hoặc thông tin ID UE được tạo bởi RAN cho quá trình nhấn tin, để chỉ báo rằng loại nhấn tin là nhấn tin dựa trên RAN. Chẳng hạn, IE mới có thể là ID UE nhấn tin để nhấn tin dựa trên RAN.

Sau khi DU nhận thông điệp nhấn tin F1 AP bao gồm IE mới, một cách tùy chọn, trong hoạt động 402, DU có thể thêm, vào thông điệp nhấn tin (chẳng hạn, vào phần tử thông tin PagingRecord) được phát quảng bá qua giao diện không gian, ID tiếp tục được nhận hoặc thông tin ID UE (chẳng hạn ID nhấn tin UE để nhấn tin dựa trên RAN) được tạo bởi RAN cho quá trình nhấn tin, và gửi thông điệp nhấn tin đến UE, hoặc thêm chỉ báo vào thông điệp nhấn tin quảng bá được gửi đến UE, sao cho UE có thể xác định liệu việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN hoặc việc nhấn tin xuất phát từ CN. Chẳng hạn, chỉ báo liệu việc nhấn tin có phải là nhấn tin dựa trên RAN có thể được thể hiện trong PagingRecord. Chẳng hạn, 0 chỉ báo nhấn tin dựa trên CN, trong khi 1 chỉ báo nhấn tin dựa trên RAN. Theo cách này, hoạt động 402 được thực hiện, tức là, DU gửi, đến UE, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhấn tin.

Nên lưu ý rằng hoạt động 401 là hoạt động tùy chọn. Cụ thể là, CU có thể theo cách khác không gửi thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo loại nhấn tin đến DU, và loại nhấn tin cụ thể được xác định bởi DU. Chẳng hạn, để nhấn tin dựa trên RAN và nhấn tin dựa trên CN, thông tin ID UE xuất phát từ mạng lõi có thể được sử dụng bởi cả CU và DU, và DU nhận diện nhấn tin dựa trên RAN hoặc nhấn tin dựa trên CN ở giao diện không gian. Một cách tùy chọn, ở hoạt động 402, chỉ báo liệu việc nhấn tin có phải là nhấn tin dựa trên RAN được thêm vào thông điệp nhấn tin quảng bá được gửi bởi DU. Chẳng hạn, bit bộ chỉ báo sẽ chỉ báo liệu việc nhấn tin là nhấn tin dựa trên RAN có thể được thể hiện trong phần tử thông tin PagingRecord. Khi giá trị của bit này bằng 0, chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin dựa trên CN; hoặc khi giá trị của bit

này bằng 1, chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin dựa trên RAN. Có thể hiểu là giá trị cụ thể có thể có các ý nghĩa khác nhau. Chẳng hạn, khi giá trị của bit bằng 1, chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin dựa trên CN; hoặc khi giá trị của bit bằng 0, chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin dựa trên RAN.

Có thể hiểu là CU trong hệ thống 400 có thể được phân chia tiếp thành CP và UP theo cách thức của Fig.3. Trong kiến trúc trong đó CP và UP được phân chia tiếp, các chức năng nêu trên của CU trong hệ thống 400 có thể được triển khai bởi CP. Chắc chắn là, các chức năng nêu trên của CU trong hệ thống 400 có thể được triển khai theo cách khác trong UP.

Có thể hiểu là thông tin ID UE được tạo cấu hình bởi RAN được nêu trong một trong các thiết kế nêu trên có thể là thông tin khác có thể được sử dụng để nhận diện UE và được tạo cấu hình bởi RAN, giả sử rằng thông tin liên quan được tạo cấu hình của UE có thể nhận diện UE, hoặc dễ tìm thấy ngữ cảnh của UE, hoặc dễ nhận diện loại nhấn tin cho UE. Có thể hiểu là “được tạo cấu hình bởi RAN” được nêu trong bản mô tả nghĩa là: CU trong RAN có thể thực hiện cấu hình, DU có thể thực hiện cấu hình, hoặc CU và DU hoàn thành cấu hình thông qua thương lượng. Chẳng hạn, đối với việc nhấn tin được khởi tạo bởi RAN, CU, DU, hoặc CU và DU đồng thời tạo cấu hình, để nhấn tin, đoạn thông tin có thể nhận diện UE, để giúp DU nhận diện liệu loại nhấn tin là nhấn tin được khởi tạo bởi mạng lõi hay nhấn tin được khởi tạo bởi RAN.

Như được thể hiện trên Fig.5, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông và phương pháp 500 của nó, để giúp vượt qua yếu kém còn tồn tại trong cơ chế trong đó khi UE đi vào trạng thái không hoạt động, CU ra lệnh DU giải phóng ngữ cảnh UE của UE. Hệ thống 500 bao gồm CU và DU. Khi hệ thống 500 chạy, CU và DU trao đổi các thông điệp, để thực hiện phương pháp 500 lấy làm ví dụ dưới đây.

CU gửi, đến DU, thông điệp được sử dụng để giải phóng ngữ cảnh UE. Chẳng hạn, thông điệp này có thể là thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE (UE context release message), và thông điệp này bao gồm thông tin giá trị nguyên nhân được sử dụng để chỉ báo rằng UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động. Theo cách khác, CU gửi, đến DU, thông điệp được sử dụng để giải phóng ngữ

cảnh UE. Chẳng hạn, thông điệp này có thể là thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE (UE context release message), và thông điệp này có thể mang thông điệp được sử dụng để giải phóng kết nối RRC và được gửi đến UE, chẳng hạn thông điệp giải phóng kết nối RRC (RRC connection release message). Theo cách khác, CU có thể thêm thông điệp giải phóng kết nối RRC vào thông điệp F1 AP khác chẳng hạn thông điệp truyền thông điệp DL RRC, và thông điệp này cũng có thể bao gồm giá trị nguyên nhân (chẳng hạn *UE đi vào trạng thái không hoạt động*) và/hoặc loại thông điệp RRC. Trong trường hợp này, khi tuân tự nhận thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE được gửi bởi CU, DU có thể xác định rằng UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động, và do vậy cần giải phóng ngữ cảnh UE. Trong trường hợp khả thi khác, DU xác định rằng UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động, giữ lại ngữ cảnh UE, và tạm dừng báo hiệu vô tuyến và/hoặc kênh mang dữ liệu vô tuyến (radio data bearer, RDB).

Thiết kế tùy chọn bao gồm kịch bản dữ liệu liên kết lên đến (UL data arrival): Trước khi DU chuyển tiếp, đến UE, thông điệp giải phóng kết nối RRC được gửi bởi CU, DU nhận SR/BSR được gửi bởi UE, và DU xác định dữ liệu UL đến. DU thông báo CU rằng DU từ chối giải phóng ngữ cảnh UE. Một cách tùy chọn, thông điệp thông báo bao gồm giá trị nguyên nhân của dữ liệu UL đến (UL data arrival). Một cách tùy chọn, trước điều này, thông điệp thông báo được gửi bởi DU có thể mang thông tin mà DU xác định rằng UE đi vào trạng thái không hoạt động. Triển khai của thông điệp thông báo có thể là chỉ báo hoạt động/không hoạt động hoặc chỉ báo bộ định thời không hoạt động hết hạn. Sau khi DU gửi thông điệp thông báo để thông báo CU rằng UE đi vào trạng thái không hoạt động, nếu DU dò thấy dữ liệu UL đến (UL data arrival) trước khi nhận được trả lời từ CU, DU thông báo CU về trường hợp (tức là, dữ liệu UL đến), sao cho CU quyết định đúng kịp thời. Chẳng hạn, CU có thể xác định không cho phép UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động.

Thiết kế tùy chọn bao gồm kịch bản dữ liệu DL đến (DL data arrival): Sau khi CU gửi thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE và/hoặc thông điệp giải phóng kết nối RRC đến DU, xuất hiện dữ liệu DL đến (DL data arrival). Một cách tùy chọn, CU xác định rằng DU đã không giải phóng ngữ cảnh UE và/hoặc chuyển

tiếp thông điệp giải phóng kết nối RRC, và một cách tùy chọn, CU gửi thông điệp hủy bỏ giải phóng ngữ cảnh UE và/hoặc thông điệp hủy truyền thông điệp DL RRC đến DU. Thông điệp này bao gồm giá trị nguyên nhân (chẳng hạn, dữ liệu DL đến). Một cách tùy chọn, thông điệp này có thể bao gồm thông tin nhấn tin (chẳng hạn, phần tử thông tin được bao gồm trong một trong ba thiết kế tùy chọn trong hoạt động 401 hoặc ít nhất một trong ID tiếp tục, DRX nhấn tin, giá trị chỉ số ID UE, độ ưu tiên nhấn tin, và ID nhấn tin UE). Nếu DU hủy bỏ gửi thông điệp giải phóng kết nối RRC và/hoặc không giải phóng ngữ cảnh UE, DU thông báo CU rằng ngữ cảnh UE không được giải phóng hoặc UE không đi vào trạng thái RRC không hoạt động. Nếu DU đã chuyển tiếp thông điệp giải phóng kết nối RRC và đã giải phóng ngữ cảnh UE, thì việc nhấn tin dựa trên RAN có thể được khởi tạo trực tiếp dựa trên thông tin nhấn tin.

Khi CU có kiến trúc CP-UP, thiết kế tùy chọn bao gồm: CP trong CU (CU-CP) gửi thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE đến DU và/hoặc UP trong CU (CU-UP), trong đó thông điệp này bao gồm giá trị nguyên nhân *UE đi vào trạng thái không hoạt động*. Theo cách khác, CU-CP có thể thêm thông điệp giải phóng kết nối RRC vào thông điệp F1 AP khác chẳng hạn thông điệp truyền thông điệp DL RRC. Thông điệp này cũng có thể bao gồm giá trị nguyên nhân *UE đi vào trạng thái không hoạt động* hoặc loại thông điệp RRC. Theo cách này, sau khi tuân tự nhận thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE được gửi bởi CU, DU có thể xem xét rằng ngữ cảnh UE cần được giải phóng do *UE đi vào trạng thái không hoạt động*. Trong trường hợp khả thi khác, DU xác định rằng UE đi vào trạng thái RRC không hoạt động, giữ lại ngữ cảnh UE, và treo báo hiệu vô tuyến và/hoặc RDB.

Thiết kế tùy chọn bao gồm trường hợp dữ liệu UL đến (UL data arrival). Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả kiến trúc CU-DU nêu trên. Các chức năng của CU có thể được triển khai bởi CP.

Thiết kế tùy chọn bao gồm trường hợp dữ liệu DL đến (DL data arrival). Giả sử rằng CU-UP thông báo cho CU-CP về thông tin mà UE ở trạng thái không hoạt động, CU-UP có thể xác định, dựa trên bộ định thời được cấp bởi CU-CP, liệu UE đi vào trạng thái không hoạt động. Nếu CU-UP chưa nhận

được chỉ báo UE đi vào trạng thái không hoạt động hoặc giải phóng ngữ cảnh UE được gửi bởi CU-CP, các hoạt động tùy chọn sau được thực hiện.

Hoạt động tùy chọn 1: CU-UP gửi chỉ báo dữ liệu DL đến cho CU-CP. Chẳng hạn, thông điệp giao diện E1 bao gồm ID UE giao diện E1 chẳng hạn gNB-CU-UP UE E1APID, chỉ báo dữ liệu DL đến, hoặc tương tự. Để biết các hoạt động tiếp theo sau khi CU-CP nhận thông tin chỉ báo dữ liệu DL đến từ CU-UP, tham khảo các phần mô tả của kiến trúc CU-DU nêu trên. Các chức năng của CU được triển khai bởi CU-CP. Khi CU-CP gửi thông báo đến DU và xác định rằng UE không đi vào trạng thái không hoạt động, CU-CP thông báo cho CU-UP rằng dữ liệu DL có thể được gửi đến DU.

Hoạt động tùy chọn 2: CU-UP trực tiếp gửi chỉ báo dữ liệu DL đến hoặc dữ liệu DL đến DU, và DU hủy bỏ gửi thông điệp giải phóng kết nối RRC đến UE sau khi nhận chỉ báo dữ liệu DL đến hoặc dữ liệu DL. Một cách tùy chọn, DU thông báo CU-CP rằng ngữ cảnh UE không được giải phóng hoặc UE không đi vào trạng thái không hoạt động, trong đó thông điệp thông báo có thể còn bao gồm chỉ báo dữ liệu DL đến.

Thiết kế tùy chọn bao gồm: CU giám sát tốc độ truyền DL, và DU giám sát tốc độ truyền UL và báo cáo trạng thái truyền UL hoạt động/không hoạt động cho CU. Bộ định thời có thể được sử dụng khi DU xác định trạng thái truyền UL. Bộ định thời có thể được thiết lập bởi DU hoặc có thể được cấp cho DU bởi CU. DU có thể báo cáo trạng thái truyền UL dựa trên độ hạt của UE, độ hạt của phiên PDU, độ hạt của lát, hoặc độ hạt của DRB. Đối với độ hạt của UE, DU có thể báo cáo ID UE, chỉ báo hoạt động/không hoạt động, và tương tự. Đối với độ hạt của phiên PDU, độ hạt của lát, hoặc độ hạt của DRB, DU có thể báo cáo ID UE, ID phiên PDU/ID lát/ID DRB, và trạng thái hoạt động/không hoạt động của phiên PDU/lát/DRB tương ứng. Một cách tùy chọn, bộ định thời có thể theo cách khác có độ hạt của phiên PDU/lát/DRB. Cụ thể là, mỗi ID phiên PDU/ID lát/ID DRB tương ứng với một bộ định thời.

Thiết kế tùy chọn bao gồm: DU giám sát trạng thái truyền UL và trạng thái truyền DL, và báo cáo trạng thái truyền UL và trạng thái truyền DL cho CU. Bộ định thời có thể cụ thể cho cả UL và DL. Theo cách khác, bộ định thời UL

riêng để truyền UL, và bộ định thời DL riêng cho truyền DL. Bộ định thời có thể được thiết lập bởi DU hoặc có thể được cấp cho DU bởi CU. Cụ thể là, DU có thể báo cáo trạng thái truyền UL dựa trên độ hạt của UE, độ hạt của phiên PDU, độ hạt của lát, hoặc độ hạt của DRB. DU có thể báo cáo trạng thái truyền DL cũng dựa trên độ hạt của UE, độ hạt của phiên PDU, độ hạt của lát, hoặc độ hạt của DRB.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất thêm phương pháp truyền thông. Phương pháp truyền thông được thực hiện trong hệ thống truyền thông, và hệ thống truyền thông bao gồm khối tập trung và khối phân tán. Khi hệ thống truyền thông chạy, các hoạt động ví dụ sau có thể được thực hiện: từ chối, bởi khối tập trung, yêu cầu truy nhập của thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi khối tập trung, thông tin chỉ báo đến khối phân tán, trong đó thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng khối phân tán cần xóa thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối. Trong thiết kế tùy chọn, thông tin chỉ báo bao gồm chỉ báo từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập và/hoặc nguyên nhân của từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập. Trong thiết kế tùy chọn, khối tập trung nhận thông điệp thông báo được gửi từ khối phân tán và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối được phép truy nhập. Hệ thống và phương pháp giúp giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết rằng có lỗi hệ thống gây ra bởi sự yếu kém của cơ chế điều khiển truy nhập khi UE truy nhập mạng. Chẳng hạn, phần sau mô tả tiếp phương án thực hiện dựa vào Fig.6 và Fig.7.

Như được thể hiện trên Fig.6, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống truyền thông 600. Hệ thống bao gồm ba nút mạng: CU, DU, và UE; và CU và DU tạo thành hệ thống trạm cơ sở. Như được thể hiện trên Fig.6, ví dụ của hệ thống và phương pháp 600 bao gồm các hoạt động sau:

Hoạt động tùy chọn 601: UE gửi thông điệp 3 đến hệ thống trạm cơ sở. Thông điệp 3 có thể bao gồm thông điệp RRCConnectionRequest, thông điệp RRCConnectionResumeRequest (hoặc thông điệp tương tự khác có tên thông điệp khác), hoặc thông điệp RRCConnectionReestablishmentRequest.

Hoạt động tùy chọn 602: DU gửi thông điệp 3 đến CU. Một cách tùy chọn, sau khi nhận thông điệp 3 được gửi bởi UE, DU gửi thông điệp giao diện

CU-DU chẳng hạn thông điệp F1 AP đến CU. Thông điệp F1 AP có thể bao gồm thông điệp 3 từ UE. Một cách tùy chọn, thông điệp F1 AP có thể còn bao gồm phần chứa (container) được gửi bởi DU đến CU, và phần chứa mang cấu hình L1/L2 của SRB1 của UE, chẳng hạn CellGroupConfig. Chẳng hạn, thông điệp F1 AP có thể là thông điệp UL RRC ban đầu. Trường hợp khả thi là: DU xác định liệu có cho phép truy nhập UE, và nếu DU cho phép truy nhập UE, thông điệp F1 AP bao gồm phần chứa được gửi bởi DU đến CU, chẳng hạn thông tin RRC từ DU đến CU, bao gồm cấu hình nhóm tế bào; ngược lại, nếu DU không cho phép truy nhập UE, thông điệp F1 AP không bao gồm phần chứa được gửi bởi DU đến CU. Theo cách này, CU có thể xác định liệu DU có cho phép truy nhập UE hay không.

Sau khi nhận thông điệp 3 được gửi bởi UE, CU có thể trả lời bằng thông điệp 4 (thủ tục được thể hiện trên Fig.6, bao gồm các hoạt động tùy chọn 603 và 604). Chẳng hạn, CU xác định liệu có cho phép truy nhập UE hay không; và nếu CU từ chối truy nhập UE, thông điệp 4 bao gồm thông điệp RRC chỉ báo từ chối truy nhập UE và tương ứng với nội dung trong thông điệp 3, chẳng hạn thông điệp `RRCConnectionReject` hoặc thông điệp `RRCConnectionReestablishmentReject`. Một cách tùy chọn, CU gửi thông điệp F1 AP đến DU, trong đó thông điệp F1 AP mang chỉ báo từ chối và/hoặc giá trị nguyên nhân từ chối, để thông báo DU rằng CU từ chối truy nhập UE, nhờ đó kích hoạt DU xóa ngữ cảnh của UE (hoạt động tùy chọn 603 được thể hiện trên Fig.6). Chẳng hạn, hoạt động xóa ngữ cảnh của UE bởi DU bao gồm ít nhất một trong các bước sau: giải phóng, bởi DU, C-RNTI/temp CRNTI được phân phối đến UE; giải phóng, bởi DU, tài nguyên được dành riêng cho UE; xóa cấu hình L1/L2 của UE bởi DU; và giải phóng, bởi DU, DU UE F1AP ID được phân phối đến UE. Một cách tùy chọn, thông điệp F1 AP là thông điệp truyền thông điệp DL RRC. Một cách tùy chọn, nguyên nhân CU xác định từ chối truy nhập UE có thể là việc DU từ chối truy nhập UE hoặc CU từ chối truy nhập UE. Trường hợp khả thi là: nếu CU xác định rằng DU từ chối truy nhập UE, CU không cần gửi chỉ báo từ chối đến DU; hoặc nếu CU xác định rằng DU cho phép truy nhập UE trong khi CU không cho phép truy nhập UE, CU cần gửi

chỉ báo từ chối đến DU, để ra lệnh DU xóa ngữ cảnh của UE.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống truyền thông 700. Hệ thống bao gồm ba nút mạng: CU, DU, và UE; và CU và DU tạo thành hệ thống trạm cơ sở. Hệ thống và phương pháp 700 giúp giải quyết vấn đề của giải pháp kỹ thuật đã biết là có lỗi hệ thống gây ra bởi sự yếu kém của cơ chế điều khiển truy nhập khi UE truy nhập mạng. Như được thể hiện trên Fig.7, ví dụ của hệ thống và phương pháp 700 bao gồm các hoạt động sau:

Hoạt động tùy chọn 701: UE gửi thông điệp 3 đến hệ thống trạm cơ sở. Thông điệp 3 có thể bao gồm thông điệp `RRCCConnectionRequest`, thông điệp `RRCCConnectionResumeRequest` (hoặc thông điệp tương tự khác có tên khác), hoặc thông điệp `RRCCConnectionReestablishmentRequest`.

Hoạt động tùy chọn 702: DU gửi thông điệp 3 đến CU. Sau khi nhận thông điệp 3 được gửi bởi UE, DU gửi thông điệp 3 đến CU. Một cách tùy chọn, DU gửi thông điệp F1 AP đến CU, trong đó thông điệp F1 AP bao gồm thông điệp 3 từ UE. Một cách tùy chọn, thông điệp F1 AP còn bao gồm phần chứa được gửi bởi DU đến CU, và phần chứa mang cấu hình L1/L2 của SRB1 của UE. Chẳng hạn, thông điệp F1 AP có thể là thông điệp UL RRC ban đầu. Một cách tùy chọn, DU thông báo CU về việc liệu DU có cho phép truy nhập UE. Trường hợp khả thi là: DU xác định liệu có cho phép truy nhập UE, và nếu DU cho phép truy nhập UE, thông điệp F1 AP bao gồm phần chứa được gửi bởi DU đến CU; ngược lại, nếu DU không cho phép truy nhập UE, thông điệp F1 AP không bao gồm phần chứa được gửi bởi DU đến CU. Theo cách này, CU có thể xác định liệu DU có cho phép truy nhập UE không.

Hoạt động tùy chọn 703: CU trả lời thông điệp 4 cho UE sau khi nhận thông điệp 3 được gửi bởi UE. Một cách tùy chọn, CU xác định liệu có cho phép truy nhập UE; và nếu CU từ chối truy nhập UE, thông điệp 4 có thể bao gồm thông điệp RRC mà chỉ báo từ chối truy nhập UE và tương ứng với nội dung trong thông điệp 3, chẳng hạn thông điệp `RRCCConnectionReject` hoặc thông điệp `RRCCConnectionReestablishmentReject`. Một cách tùy chọn, CU gửi thông điệp F1 AP đến DU, trong đó thông điệp F1 AP mang thông điệp 4.

Chẳng hạn, thông điệp F1 AP có thể là thông điệp truyền thông điệp DL RRC. Một cách tùy chọn, CU gửi chỉ báo từ chối và/hoặc giá trị nguyên nhân từ chối đến DU, để ra lệnh DU xóa ngữ cảnh của UE. Cụ thể là, CU gửi thông điệp F1 AP đến DU, trong đó thông điệp F1 AP bao gồm chỉ báo từ chối và/hoặc giá trị nguyên nhân từ chối. Chẳng hạn, thông điệp F1 AP là thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE. Cụ thể là, hoạt động xóa ngữ cảnh của UE bởi DU bao gồm ít nhất một trong các bước sau: giải phóng, bởi DU, C-RNTI/temp CRNTI được phân phối đến UE; giải phóng, bởi DU, tài nguyên dành riêng cho UE; xóa cấu hình L1/L2 của UE bởi DU; và giải phóng, bởi DU, DU UE F1AP ID được phân phối đến UE. Một cách tùy chọn, nguyên nhân mà CU xác định từ chối truy nhập UE có thể là ít nhất một trong các nguyên nhân sau: DU từ chối truy nhập UE, và CU từ chối truy nhập UE. Trường hợp khả thi là: nếu CU xác định rằng DU từ chối truy nhập UE, CU không cần gửi chỉ báo từ chối đến DU; hoặc nếu CU xác định rằng DU cho phép truy nhập UE trong khi CU không cho phép truy nhập UE, CU cần gửi chỉ báo từ chối đến DU, để ra lệnh DU xóa ngữ cảnh của UE.

Có thể hiểu là các hoạt động/các thiết kế tùy chọn khác nhau được đánh số lần lượt theo các phương án thực hiện nêu trên. Tuy nhiên, có thể hiểu là các số thứ tự chỉ để dễ viết, và không có nghĩa là các hoạt động này phải được thực hiện tuần tự theo các số thứ tự.

Trong thiết kế tùy chọn, theo các phương án thực hiện nêu trên, về mặt vật lý, CU-UP có thể được khai triển riêng rẽ với CU-CP và DU, hoặc có thể được khai triển cùng với CU-CP và DU. Chẳng hạn, có các trường hợp khả thi sau: CU-CP, CU-UP, và DU đều được triển khai riêng rẽ về mặt vật lý; CU-CP và DU được đồng thời triển khai về mặt vật lý, trong khi CU-UP được triển khai riêng rẽ; CU-CP và CU-CP được triển khai đồng thời về mặt vật lý, trong khi DU được triển khai riêng rẽ; hoặc CU-CP được triển khai riêng rẽ, trong khi CU-UP và DU được đồng thời triển khai.

Một trong các thiết kế nêu trên có thể được hiểu như là giải pháp kỹ thuật dành cho kịch bản cụ thể hoặc vấn đề kỹ thuật cụ thể, mà không xem là cần để thực hiện nội dung kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế. Một trong các thiết kế

có thể được triển khai cùng với thiết kế khác theo các yêu cầu, để giải quyết vấn đề kỹ thuật mục tiêu cụ thể một cách mục tiêu hơn.

Trong thiết kế tùy chọn, theo phương án thực hiện sáng chế, khối phân tán DU bao gồm các chức năng của các lớp giao thức RLC, MAC, và PHY, và khối tập trung CU bao gồm các chức năng của các lớp giao thức RRC, SDAP, và/hoặc PDCP; và các lớp giao thức của DU và CU đồng thời tạo thành thiết lập kiến trúc bao gồm các lớp giao thức RRC, SDAP, PDCP, RLC, MAC, và PHY của trạm cơ sở hoặc bao gồm các lớp giao thức RRC, PDCP, RLC, MAC, và PHY của trạm cơ sở. Chắc chắn là, các lớp giao thức của CU và DU có thể theo cách khác được phân chia theo cách khác trong trạm cơ sở. Chẳng hạn, DU bao gồm các lớp giao thức MAC và PHY, và CU bao gồm các lớp giao thức RRC, SDAP, PDCP, và RLC, hoặc các lớp giao thức RRC, PDCP, và RLC. Điều này không bị giới hạn ở đây. DU và hệ thống tần số vô tuyến có thể về mặt vật lý là hai phần của một bộ phận truyền thông, sao cho DU và hệ thống tần số vô tuyến được tích hợp với nhau. DU và CU có thể theo cách khác được sử dụng về mặt vật lý làm các phần thuộc một bộ phận truyền thông, sao cho DU và CU được tích hợp với nhau. Theo cách khác, hệ thống tần số vô tuyến, DU, và CU có thể được sử dụng về mặt vật lý làm các bộ phận thuộc một nút mạng, sao cho hệ thống tần số vô tuyến, DU, và CU có thể được tích hợp với nhau.

Có thể hiểu là đối với UE, CU, DU, CP, và UP theo các phương án thực hiện nêu trên, nên phần cứng có bộ xử lý và giao diện truyền thông có thể được sử dụng để thực thi lệnh chương trình, để thực hiện các chức năng của UE, CU, DU, CP, và UP theo thiết kế bất kỳ theo các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Dựa trên điều này, như được thể hiện trên Fig.8, phương án thực hiện sáng chế đề xuất sơ đồ khối của bộ phận truyền thông 800. Bộ phận truyền thông 800 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 801, và một cách tùy chọn bao gồm giao diện truyền thông 802.

Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ phận truyền thông 800 khi thực hiện tương tác truyền thông với thiết bị khác; và khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý 801, các chức năng được vận

hành trên một trong các thiết bị sau theo thiết kế bất kỳ của các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế được triển khai: UE, CU, DU, CP, và UP. Theo thiết kế tùy chọn, bộ phận truyền thông 800 có thể còn bao gồm bộ nhớ 803, để lưu trữ lệnh chương trình cần để thực hiện các chức năng của thiết bị nêu trên và xử lý dữ liệu được tạo trong quá trình thực thi chương trình. Một cách tùy chọn, bộ phận truyền thông 800 có thể còn bao gồm đường kết nối nội bộ, để thực hiện các tương tác truyền thông giữa ít nhất một bộ xử lý 801, giao diện truyền thông 802, và bộ nhớ 803. Ít nhất một bộ xử lý 801 có thể được xem là được triển khai bằng cách sử dụng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, bộ xử lý, hoặc chip đa năng. Chẳng hạn, theo các phương án thực hiện, một số hoặc tất cả xử lý của các chức năng PHY trong DU, hoặc một số hoặc tất cả các chức năng truyền thông giao thức trên giao diện F1 hoặc giao diện E1 có thể được triển khai bằng cách sử dụng chip/mạch chuyên dụng nằm trong ít nhất một bộ xử lý, và chắc chắn là, có thể được thực hiện theo cách khác bằng cách thực thi, bởi bộ xử lý đa năng nằm trong ít nhất một bộ xử lý 801, lệnh chương trình được sử dụng để thực hiện các chức năng PHY hoặc các chức năng truyền thông của giao diện F1 hoặc giao diện E1. Trong ví dụ khác, đối với một số hoặc toàn bộ xử lý của các chức năng liên quan ở các lớp MAC, các lớp RLC, các lớp PDCP, các lớp SDAP, và các lớp RRC trong các thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một bộ xử lý 801 có thể bao gồm chip xử lý truyền thông, để thực hiện xử lý bằng cách sử dụng các lệnh chương trình được sử dụng để thực hiện chức năng liên quan ở các lớp MAC, các lớp RLC, các lớp PDCP, các lớp SDAP, và các lớp RRC. Có thể hiểu là các phương pháp, các thủ tục, các hoạt động, hoặc các bước theo các thiết kế khác nhau được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện theo cách tương ứng một – một bằng cách sử dụng phần mềm máy tính, phần cứng điện tử, hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng này có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Chẳng hạn, xem xét các khía cạnh chẳng hạn trường đại học tốt, chi phí thấp, và tách riêng phần mềm và phần cứng, cách thức thực thi lệnh chương trình có thể được sử dụng

để thực hiện. Trong ví dụ khác, xem xét các khía cạnh chẳng hạn hiệu năng và độ tin cậy của hệ thống, mạch chuyên dụng có thể được sử dụng để thực hiện. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Giao diện truyền thông 802 thường có chức năng trao đổi thông tin giữa hai bên truyền thông. Đối với trường hợp trong đó thông tin được trao đổi giữa các bên truyền thông theo cách hữu tuyến, giao diện truyền thông có thể được thiết kế làm mạch giao diện hoặc môđun phần cứng bao gồm mạch giao diện, để hỗ trợ tương tác truyền thông được thực hiện giữa các bên truyền thông theo cách hữu tuyến. Chẳng hạn, đối với các chức năng truyền thông của giao diện F1 giữa DU và CU và của giao diện E1 giữa CP và UP theo sáng chế, thiết kế giao diện này có thể được sử dụng. Đối với trường hợp trong đó thông tin được trao đổi không dây giữa các bên truyền thông, giao diện truyền thông có thể là mạch giao diện có chức năng thu phát tần số vô tuyến, hoặc hệ thống phần cứng bao gồm mạch giao diện có chức năng thu phát tần số vô tuyến. Chẳng hạn, khi DU và UE thực hiện truyền thông không dây, thiết kế này có thể được sử dụng cho giao diện truyền thông giữa DU và UE.

Một cách tùy chọn, để triển khai CU, DU, CP, hoặc UP, nền phần cứng đa năng (có các tài nguyên xử lý và các tài nguyên lưu trữ) có thể được sử dụng theo cách khác để thực thi gián tiếp hoặc trực tiếp các lệnh chương trình thực thi theo các thiết kế liên quan của các phương án thực hiện, để thực hiện các chức năng của CU, DU, CP, hoặc UP theo các thiết kế của các phương án thực hiện sáng chế. Triển khai thực có thể là: CU, CP, hoặc UP có thể nằm xung quanh thiết bị mạng lõi, hoặc có thể được triển khai với thiết bị mạng lõi theo cách cộng tác, tức là, về mặt vật lý, CU, CP, hoặc UP có thể tách khỏi thiết bị mạng lõi hoặc được tích hợp với thiết bị mạng lõi. Các chức năng của CU, CP, hoặc UP cũng có thể được sử dụng làm một phần của thiết bị mạng lõi.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất tiếp sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh chương trình, và khi lệnh chương trình được thực thi gián tiếp hoặc trực tiếp, chẳng hạn, khi lệnh chương

trình được thực hiện trong bộ phận truyền thông 800 theo phương án thực hiện nêu trên, các chức năng của một trong các thiết bị sau theo thiết kế bất kỳ của các phương án thực hiện sáng chế được triển khai: UE, CU, CP, UP, và DU. Có thể hiểu là lệnh chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, lệnh chương trình có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu sang website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Khi lệnh chương trình được thực thi, xem xét việc thiết bị mạng cụ thể thường bao gồm lớp phần cứng và lớp hệ điều hành và/hoặc lớp trung gian chạy phía trên lớp phần cứng, lệnh chương trình liên quan đến các phương án thực hiện sáng chế thường được gọi và được thực thi bằng phần mềm ở các lớp. Do vậy, lệnh chương trình có thể là quá trình thực thi gián tiếp trong thiết bị phần cứng (mạch xử lý đa năng hoặc mạch xử lý chuyên dụng).

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất hệ chip. Hệ chip bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, các chức năng của một trong các thiết bị sau theo một trong khía cạnh thứ nhất và các thiết kế của khía cạnh thứ nhất được triển khai: UE, CU, DU, CP, và UP.

Sáng chế còn đề xuất các phương án thực hiện sau. Nên lưu ý rằng phương pháp đánh số theo các phương án thực hiện sau không tuân theo phương pháp đánh số của các phương án thực hiện nêu trên.

Theo phương án thực hiện 1, phương pháp truyền thông bao gồm bước: gửi, bởi khối tập trung, thông điệp nhấn tin đến khối phân tán, trong đó thông điệp nhấn tin mang thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, trong đó

thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 2, phương pháp truyền thông theo phương án

thực hiện 1 bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 3, trong phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 1, thông điệp nhấn tin còn bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin; và việc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN bao gồm: Thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 4, trong phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 1, thông điệp nhấn tin còn bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin; và việc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin

chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 5, ở phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 1, thông tin chỉ báo bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN; và khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 6, phương pháp truyền thông bao gồm bước: nhận, bởi khối phân tán, thông điệp nhấn tin từ khối tập trung, trong đó thông điệp nhấn tin mang thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN; và xác định, bởi khối phân tán theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 7, phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 6 bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo là thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 8, ở phương pháp truyền thông theo phương án

thực hiện 6, thông điệp nhấn tin còn bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin; và việc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN bao gồm: Thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 9, ở phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 6, thông điệp nhấn tin còn bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin; và việc thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN bao gồm: Nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc nếu thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 10, ở phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 6, thông tin chỉ báo bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN; và khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn

tin là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc khi thông tin chỉ báo bao gồm thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin là nhấn tin xuất phát từ RAN.

Theo phương án thực hiện 11, phương pháp truyền thông bao gồm các bước: từ chối, bởi khối tập trung, yêu cầu truy nhập của thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi khối tập trung, thông tin chỉ báo đến khối phân tán, trong đó thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng khối phân tán cần xóa thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện 12, ở phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 11, thông tin chỉ báo bao gồm chỉ báo từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập và/hoặc nguyên nhân từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập.

Theo phương án thực hiện 13, phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 10 hoặc 11 bao gồm bước: nhận, bởi khối tập trung, thông điệp thông báo được gửi từ khối phân tán và chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối được phép truy nhập.

Theo phương án thực hiện 14, phương pháp truyền thông bao gồm bước: khi yêu cầu truy nhập của thiết bị đầu cuối bị từ chối bởi khối tập trung,

nhận, bởi khối phân tán, thông tin chỉ báo được gửi từ khối tập trung, trong đó thông tin chỉ báo sẽ chỉ báo rằng khối phân tán cần xóa thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện 15, ở phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 14, thông tin chỉ báo bao gồm chỉ báo từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập và/hoặc nguyên nhân của từ chối thiết bị đầu cuối truy nhập.

Theo phương án thực hiện 16, phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện 14 hoặc 15 bao gồm bước: gửi, bởi khối phân tán đến khối tập trung, thông điệp thông báo chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối được phép truy nhập.

Theo phương án thực hiện 17, ở phương pháp truyền thông theo một trong các phương án thực hiện từ 1 đến 16, khối phân tán bao gồm ít nhất một trong các lớp sau: lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY; khối tập trung bao gồm ít nhất một trong các lớp sau: lớp RRC, lớp SDAP, và lớp PDCP; và khối phân tán và

khối tập trung được bao gồm trong RAN hoặc được bao gồm trong một trạm cơ sở.

Phương án thực hiện 18 đề xuất bộ phận truyền thông, trong đó bộ phận truyền thông bao gồm ít nhất một bộ xử lý và giao diện truyền thông, giao diện truyền thông được tạo cấu hình để trao đổi thông tin giữa bộ phận truyền thông và bộ phận truyền thông khác, và khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, bộ phận truyền thông thực hiện các chức năng của một trong các thiết bị sau ở phương pháp theo một trong các phương án thực hiện từ 1 đến 17: khối phân tán và khối tập trung.

Phương án thực hiện 19 đề xuất vật lưu trữ máy tính, trong đó vật lưu trữ máy tính bao gồm lệnh chương trình, và khi lệnh chương trình được thực thi gián tiếp hoặc trực tiếp, các chức năng của một trong các thiết bị sau ở phương pháp theo một trong các phương án thực hiện từ 1 đến 17 được triển khai: khối phân tán và khối tập trung.

Phương án thực hiện 20 đề xuất hệ chip, trong đó hệ chip bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và khi lệnh chương trình được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý, các chức năng của một trong các thiết bị sau ở phương pháp theo một trong các phương án thực hiện 1 đến 17 được triển khai: khối phân tán và khối tập trung.

Phương án thực hiện 21 đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông bao gồm bộ phận truyền thông theo phương án thực hiện 18.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ được đoán ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được triển khai trong khối phân tán bao gồm các bước:

nhận, thông điệp nhấn tin từ khối tập trung, trong đó thông điệp nhấn tin mang thông tin chỉ báo được tạo bởi khối tập trung, và thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN); và

xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN.

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

gửi, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối được nhấn tin.

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin chỉ báo bao gồm định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

nếu thông tin chỉ báo là thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc

nếu thông tin chỉ báo là thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN, và khối phân tán xác định, theo thông tin chỉ báo, rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi là định danh thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI) hoặc định danh thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI) của thiết bị đầu cuối được nhấn tin.

6. Phương pháp truyền thông được triển khai trong khối tập trung bao gồm các bước:

gửi, thông điệp nhấn tin đến khối phân tán, trong đó thông điệp nhấn tin mang thông tin chỉ báo được tạo bởi khối tập trung, và thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN, trong đó:

thông tin chỉ báo được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN.

7. Phương pháp truyền thông theo điểm 6, trong đó thông tin chỉ báo được gửi bởi khối phân tán đến thiết bị đầu cuối được nhấn tin.

8. Phương pháp truyền thông theo điểm 6 hoặc 7, trong đó thông tin chỉ báo bao gồm định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi hoặc định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN.

9. Phương pháp truyền thông theo điểm 6 hoặc 7, trong đó:

nếu thông tin chỉ báo là thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ mạng lõi; hoặc

nếu thông tin chỉ báo là thông tin định danh của thiết bị đầu cuối được nhấn tin được tạo cấu hình bởi RAN, thông tin chỉ báo chỉ báo rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN, và được sử dụng để ra lệnh khối phân tán xác định rằng việc nhấn tin này là nhấn tin xuất phát từ RAN.

10. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó định danh của thiết bị đầu cuối được nhắn tin xuất phát từ mạng lõi là TMSI hoặc IMSI của thiết bị đầu cuối được nhắn tin.

11. Thiết bị truyền thông được triển khai cho khối phân tán, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

12. Thiết bị truyền thông được triển khai cho khối tập trung, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10.

13. Vật lưu trữ máy tính đọc được, được áp dụng cho khối phân tán, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, khi lệnh được chạy, khiến khối phân tán thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

14. Vật lưu trữ máy tính đọc được, được áp dụng cho khối tập trung, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, khi lệnh được chạy, khiến khối tập trung thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10.

15. Hệ thống mạng bao gồm: thiết bị theo điểm 11. 7

16. Hệ thống mạng bao gồm: thiết bị theo điểm 12. 8

1/6

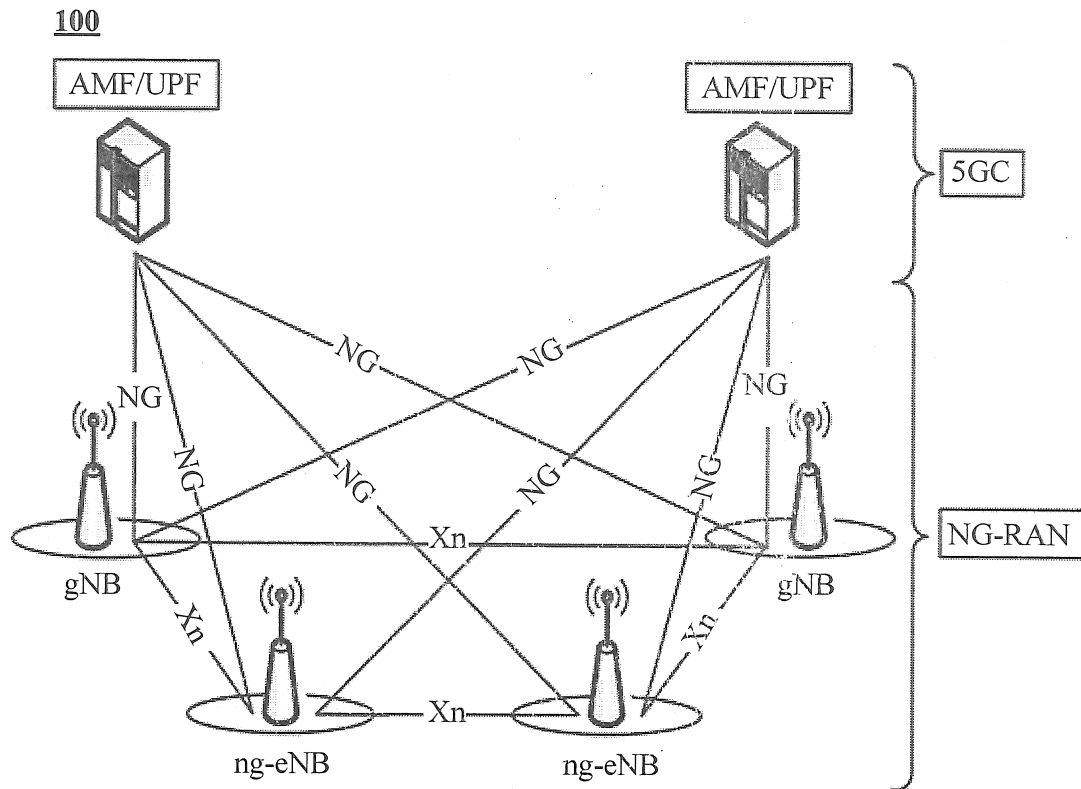


Fig.1

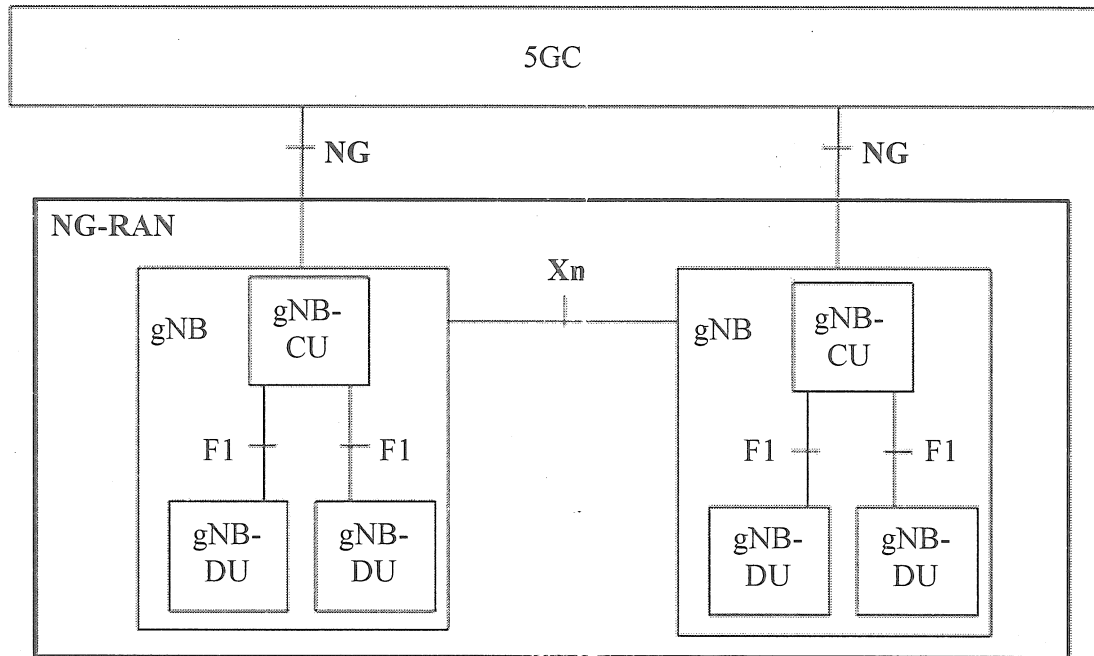
200

Fig.2

300

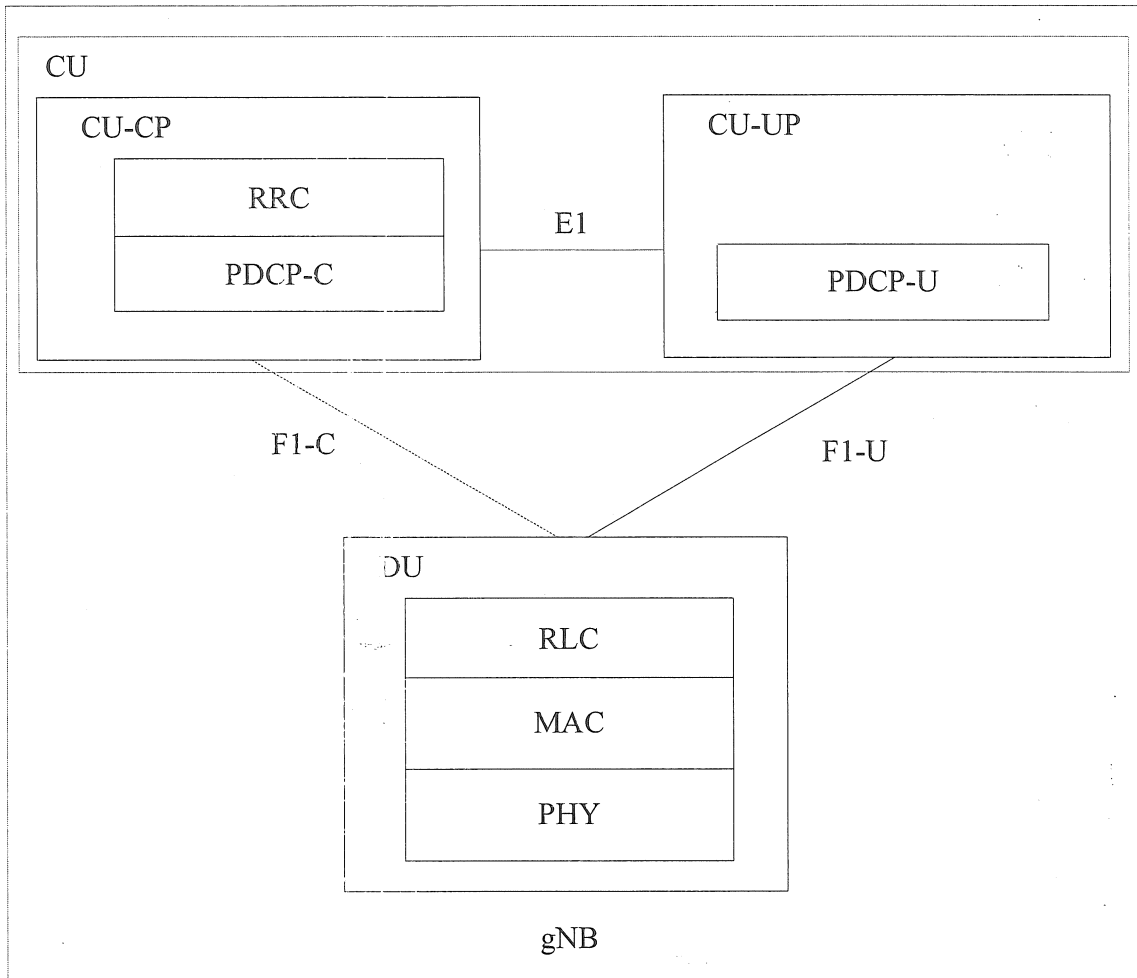


Fig.3

4/6

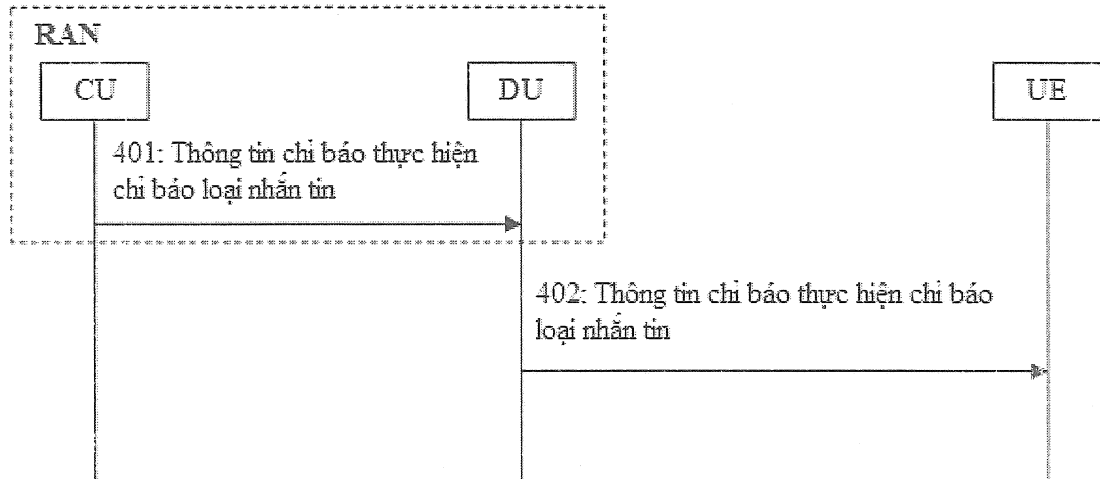
400

Fig.4

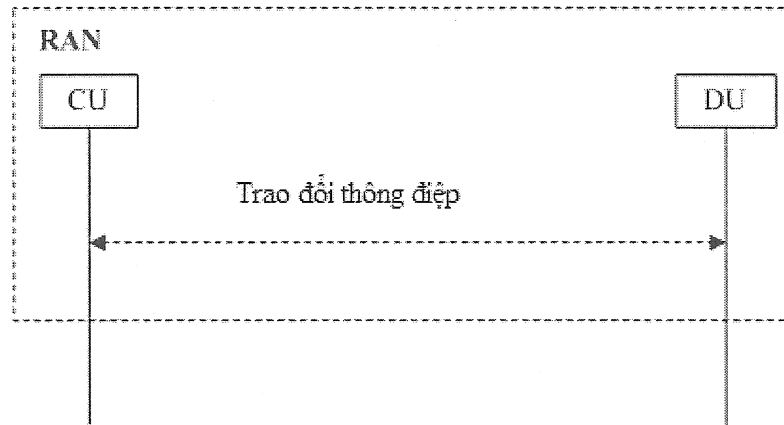
500

Fig.5

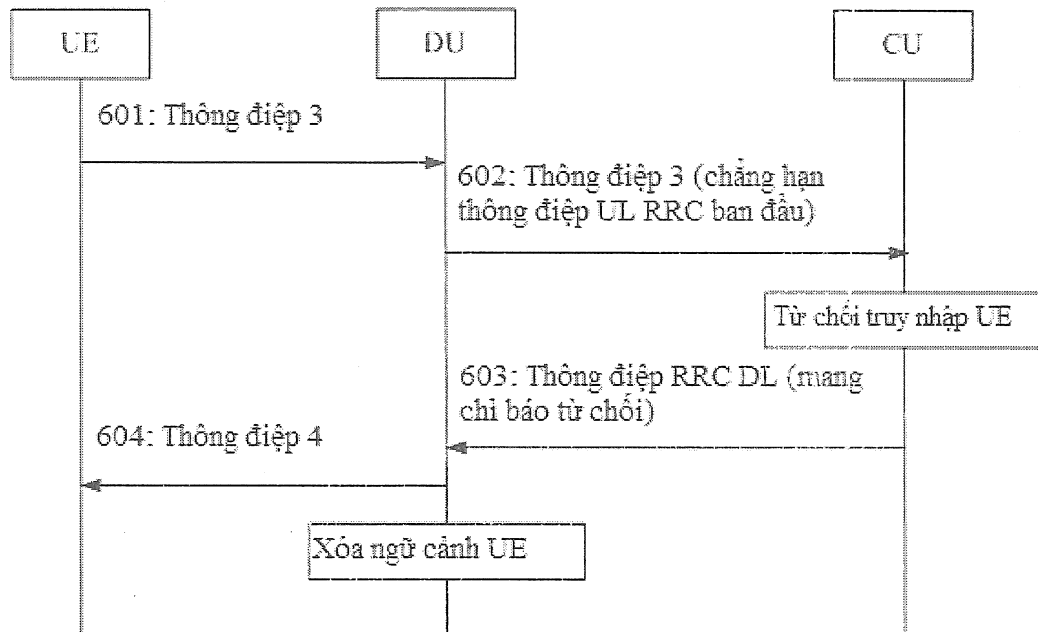
600

Fig.6

6/6

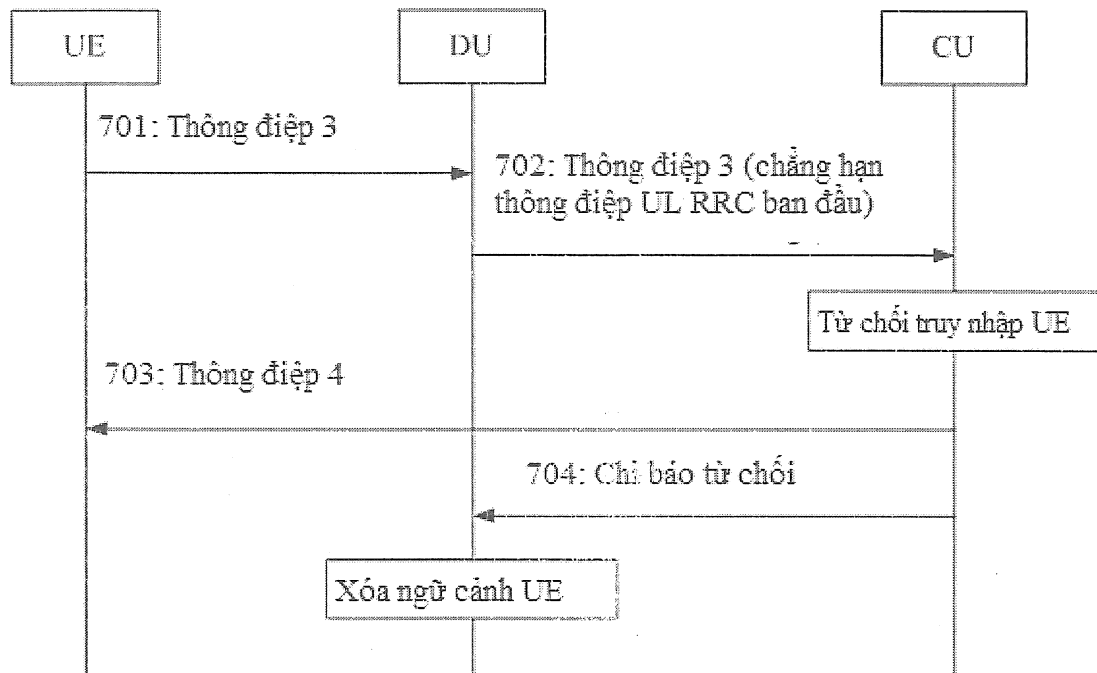
700

Fig.7

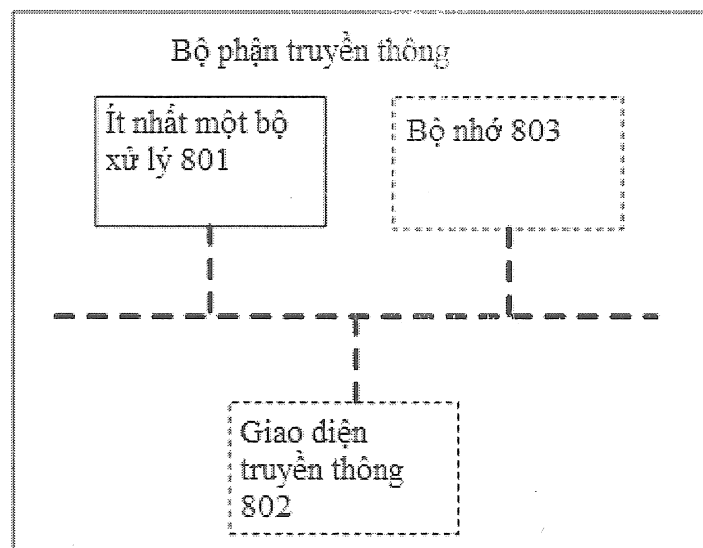
800

Fig.8