



(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)



1-0035258

(51)⁸ H04W 88/08; H04L 29/06

(13) B

(21) 1-2018-05520

(22) 13/05/2016

(86) PCT/CN2016/082139 13/05/2016

(87) WO2017/193407 16/11/2017

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/02/2019 371A

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

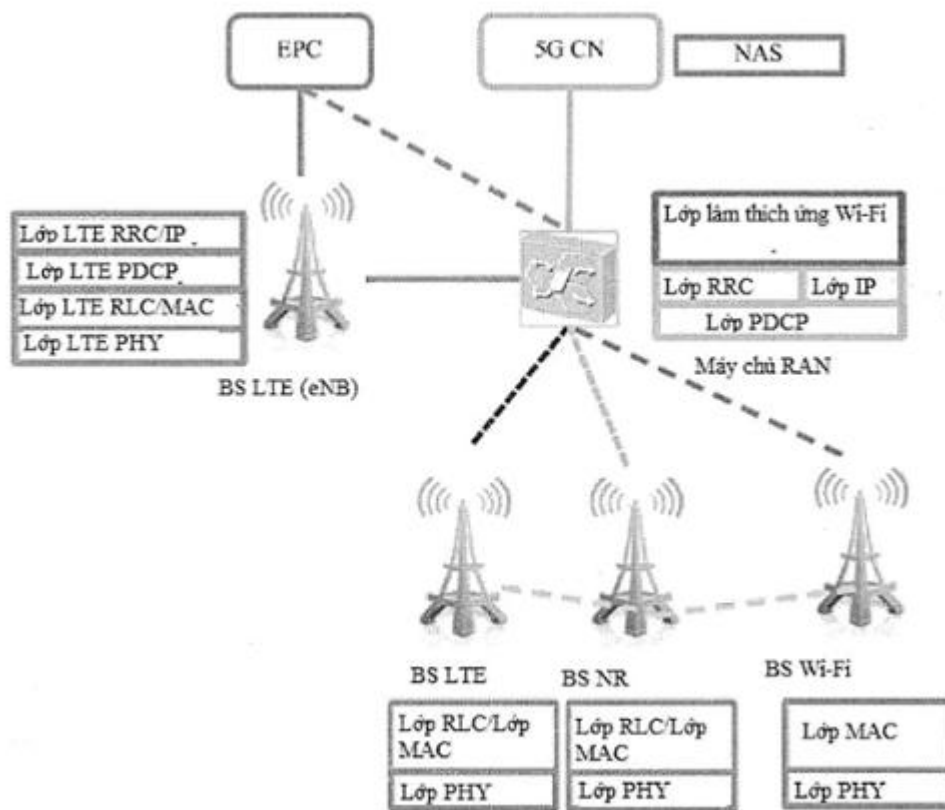
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) SHI, Xiaoli (CN); ZHANG, Hongzhuo (CN); PENG, Wenjie (CN).

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

(54) MÁY CHỦ MẠNG TRUY NHẬP VÔ TUYẾN, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY, VÀ PHƯƠNG PHÁP KẾT NỐI THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề cập đến máy chủ mạng truy nhập vô tuyến (radio access network - RAN), hệ thống truyền thông không dây, và phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối. Máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý tập trung các trạm gốc (base station - BS) của các chuẩn truyền thông không dây được đưa vào, và máy chủ RAN được sử dụng làm nút trung tâm để triển khai giao diện thống nhất đến mạng lõi (core network - CN). BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể cung cấp độc lập dịch vụ truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế về cơ bản không gây trễ thêm. Ngoài ra, định danh khu vực theo dõi (Tracking Area Identity, TAI) không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS được mang trong thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp chấp nhận gắn, và thông điệp hoàn thành gắn được trao đổi trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối, sao cho CN 5G không nhận thức được rằng thiết bị đầu cuối đang sử dụng BS mà loại của nó chuẩn truyền thông không dây để khởi tạo quá trình gắn. Do vậy, thủ tục gắn với cùng báo hiệu có thể được sử dụng bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập CN 5G, nhờ đó đạt được sự thống nhất báo hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là, đến máy chủ mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network – RAN), hệ thống truyền thông không dây, và phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỷ nguyên của công nghệ truy nhập vô tuyến mới (New radio – NR) đang đến gần, và ngành công nghiệp này chủ yếu đề xuất các kiến trúc của hai hệ thống truyền thông không dây sau đây để giải quyết vấn đề về cách thức ghép nối công nghệ NR vào công nghệ chuẩn truyền thông không dây hiện tại.

Kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây thứ nhất được thể hiện trên Fig.1, vốn là kịch bản trong đó công nghệ tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution – LTE) được ghép nối chặt chẽ với công nghệ NR. Trên Fig.1, nút B tiến hóa (evolved Node B, eNB) đại diện trạm gốc (base station – BS) trong hệ thống LTE, lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core – EPC) đại diện mạng lõi (core network – CN) của hệ thống LTE, nút NR đại diện BS trong hệ thống NR, và eNB được kết nối với nút NR bằng cách sử dụng giao diện X5 hiện tại. Việc ghép nối chặt chẽ nghĩa là nút NR không có CN độc lập, và nút NR cần truyền dữ liệu với sự trợ giúp của eNB trong hệ thống LTE. Trong kiến trúc được ghép nối chặt chẽ này, thiết bị người dùng (User Equipment – UE) không thể truy nhập trực tiếp CN bằng cách sử dụng nút NR, và thay vào đó, UE cần truy nhập CN bằng cách sử dụng eNB, gây trễ thêm.

Kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây thứ hai được thể hiện trên Fig.2, vốn là kịch bản trong đó công nghệ LTE được ghép lồng với công nghệ NR. CN 5G (công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 5) trên Fig.2 đại diện CN của hệ thống NR. Việc ghép lồng nghĩa là mỗi eNB và nút NR đều có CN độc lập. Trong kiến trúc ghép lồng này, UE cần sử dụng báo hiệu của chuẩn truyền thông không dây LTE để truy nhập CN bằng cách sử dụng eNB, và UE cần sử dụng báo hiệu của chuẩn truyền thông không dây mới khác để truy nhập CN bằng cách sử dụng nút NR. Kết quả là, việc báo hiệu không thống nhất, làm tăng độ phức tạp báo hiệu.

Do vậy, hệ thống truyền thông không dây mới được yêu cầu giải quyết vấn đề là hai hệ thống truyền thông không dây nêu trên lần lượt gây thêm độ trễ và làm tăng độ phức tạp báo hiệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất máy chủ RAN, hệ thống truyền thông không dây, và phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối, để giải quyết vấn đề rằng khi công nghệ NR được ghép nối với công nghệ chuẩn truyền thông không dây hiện tại, gây trễ thêm hoặc độ phức tạp báo hiệu được tăng.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất máy chủ RAN. Máy chủ RAN được kết nối với CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, và máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý các BS của các chuẩn truyền thông không dây. Máy chủ RAN gồm bộ nhận và bộ truyền.

Trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối, bộ nhận tiếp nhận thông điệp yêu cầu gắn từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ nhất, trong đó BS thứ nhất là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây; bộ truyền gửi thông điệp yêu cầu gắn đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện; bộ nhận tiếp nhận, bằng cách sử dụng giao diện, thông điệp chấp nhận gắn được trả về bởi CN 5G đáp ứng thông điệp yêu cầu

gắn; và bộ truyền gửi thông điệp chấp nhận gắn đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS thứ hai, trong đó BS thứ hai là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây. BS thứ nhất và BS thứ hai có thể là cùng BS hoặc có thể là các BS khác nhau.

Theo sáng chế, CN 5G được đặc biệt đưa vào công nghệ NR, máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý tập trung các BS của các chuẩn truyền thông không dây được đưa vào, và giao diện thống nhất từ máy chủ RAN đến CN 5G được triển khai. Việc thống nhất giao diện giữa máy chủ RAN và CN 5G có thể kích hoạt thiết bị đầu cuối để truy nhập CN 5G bằng cách sử dụng báo hiệu thống nhất bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS được quản lý bởi máy chủ RAN.

Theo thiết kế khả thi, bộ nhận còn tiếp nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ ba, trong đó thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC được gửi bởi thiết bị đầu cuối sau khi thiết bị đầu cuối tiếp nhận thông điệp tái cấu hình kết nối RRC mang thông điệp chấp nhận gắn, và BS thứ ba là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây; sau khi bộ nhận tiếp nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC, bộ truyền gửi thông điệp đáp ứng thiết lập ngưỡng cảnh báo đầu đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện; sau đó, bộ nhận tiếp nhận thông điệp hoàn thành gắn từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ tư, trong đó BS thứ tư là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây; và bộ truyền gửi thông điệp hoàn thành gắn đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, sao cho thiết bị đầu cuối được gắn vào CN 5G.

Theo thiết kế khả thi, thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp chấp nhận gắn, và thông điệp hoàn thành gắn gồm định danh khu vực theo dõi (tracking area identifier – TAI) của thiết bị đầu cuối, và TAI có thể là giá trị định trước không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS, hoặc TAI có thể là định danh (identifier – ID) của máy chủ RAN.

Thiết kế này được thực hiện do việc thiết kế TAI làm giá trị không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS cho phép CN 5G không nhận thức việc thiết bị đầu cuối đang sử dụng BS mà loại của nó chuẩn truyền thông không dây để khởi tạo quá trình gán. Do vậy, thủ tục gán cùng báo hiệu có thể được sử dụng bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập CN 5G, nhờ đó đạt được sự thống nhất báo hiệu.

Theo thiết kế khả thi, để tương thích với UE hiện tại không hỗ trợ công nghệ NR, máy chủ RAN được kết nối với mạng EPC bằng cách sử dụng giao diện S1; và khả năng của thiết bị đầu cuối có thể được mang trong thông điệp yêu cầu gán được tiếp nhận bởi bộ nhận. Khả năng của thiết bị đầu cuối được sử dụng để mô tả chuẩn truyền thông không dây được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, sao cho nếu khả năng của thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây NR, bộ truyền có thể gửi thông điệp yêu cầu gán đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện; hoặc nếu khả năng của thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không dây LTE, bộ truyền có thể gửi thông điệp yêu cầu gán đến mạng EPC bằng cách sử dụng giao diện S1.

Theo thiết kế khả thi, máy chủ RAN có thể còn gồm bộ xử lý.

Sau khi thiết bị đầu cuối đăng ký thành công với CN 5G, bộ nhận tiếp nhận yêu cầu dịch vụ từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ năm, trong đó BS thứ năm là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây; và bộ xử lý phân phối, đến thiết bị đầu cuối, BS thứ sáu chịu trách nhiệm xử lý yêu cầu dịch vụ, trong đó BS thứ sáu là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Theo triển khai nêu trên, sau khi thiết bị đầu cuối được gán thành công vào CN 5G, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các tài nguyên của các BS của tất cả các chuẩn truyền thông không dây và được quản lý bởi máy chủ RAN bất kể chuẩn truyền thông không dây được sử dụng bởi thiết bị

đầu cuối để đăng ký với CN 5G. Chẳng hạn, sau khi thiết bị đầu cuối đăng ký thành công, khi tiếp nhận yêu cầu dịch vụ của thiết bị đầu cuối, máy chủ RAN có thể phân phối, dựa trên loại dịch vụ của yêu cầu dịch vụ được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, BS của chuẩn truyền thông không dây thích hợp để xử lý loại dịch vụ đến thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể cung cấp độc lập dịch vụ truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho có thể tránh trễ bổ sung.

Theo thiết kế khả thi, máy chủ RAN có thể có hai loại chồng giao thức sau:

Loại chồng giao thức thứ nhất được sử dụng chỉ để triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control – RRC), lớp giao thức Internet (internet protocol – IP), và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol – PDCP).

Loại chồng giao thức thứ hai được sử dụng chỉ để triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, và lớp IP.

Lớp thích ứng truy nhập có chức năng phân phối, đến thiết bị đầu cuối, BS chịu trách nhiệm xử lý dịch vụ, chức năng quản lý TAL (tracking area list – danh sách khu vực theo dõi, và chức năng nhấn tin khi thiết bị đầu cuối khởi tạo yêu cầu dịch vụ.

Theo thiết kế khả thi, giao diện có thể là giao diện mới được định nghĩa hoặc có thể là giao diện S1 hiện tại.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống gồm CN 5G, ít nhất một máy chủ RAN, và các BS của các chuẩn truyền thông không dây. Máy chủ RAN có chức năng thực hiện hành vi của máy chủ RAN ở ví dụ nêu trên của khía cạnh thứ nhất. Các BS của các chuẩn truyền thông không dây được tạo cấu hình để chuyển tiếp an thông điệp yêu cầu gán từ thiết bị đầu cuối đến máy chủ RAN. CN

5G được tạo cấu hình để trả về, khi tiếp nhận thông điệp yêu cầu gán được gửi bởi máy chủ RAN, thông điệp chấp nhận gán đến máy chủ RAN.

Theo thiết kế khả thi, máy chủ RAN còn được tạo cấu hình để: quản lý TAL, phân phối TAL, và tạo các ngưỡng cảnh báo mật của các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Theo thiết kế khả thi, các BS của các chuẩn truyền thông không dây gồm BS LTE, BS NR, và BS Wi-Fi.

Theo thiết kế khả thi, khi máy chủ RAN được tạo cấu hình để chỉ triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, lớp IP, và lớp PDCP,

BS LTE và BS NR được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của 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); và

BS Wi-Fi được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp MAC và lớp PHY.

Ưu điểm của kiến trúc xếp chồng giao thức này chính là việc, do chức năng chính của lớp PDCP là mật mã hóa, việc triển khai chức năng của lớp PDCP trên máy chủ RAN có thể đảm bảo tính thống nhất của các khóa bảo mật của các BS được quản lý bởi máy chủ RAN. Ngoài ra, lớp giao thức cao hơn được triển khai trên máy chủ RAN, và lớp giao thức cơ bản được triển khai trên BS, sao cho việc giải ghép nối lớp cao hơn và lớp cơ bản được triển khai, nhờ đó tạo thuận tiện bảo trì giao thức. Ngoài ra, các chi phí khai triển địa điểm trong kiến trúc là thấp, nhờ đó giảm chi phí.

Theo thiết kế khả thi, khi máy chủ RAN được tạo cấu hình để chỉ triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, và lớp IP.

BS LTE và BS NR được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của

lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY; và

BS Wi-Fi được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp PDCP, lớp MAC, và lớp PHY.

Theo thiết kế khả thi, khi máy chủ RAN được tạo cấu hình để chỉ triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, và lớp IP,

BS LTE và BS NR được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp RRC, lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, và PHY; và

BS Wi-Fi được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp RRC, lớp PDCP, lớp MAC, và lớp PHY.

Ưu điểm của kiến trúc chồng giao thức chính là mỗi nút được khai triển độc lập, sao cho có thể triển khai quản lý tài nguyên linh hoạt hơn.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối. Các thiết bị được sử dụng trong phương pháp gồm máy chủ RAN, CN 5G, và các BS của các chuẩn truyền thông không dây. Máy chủ RAN được kết nối với CN 5G của công nghệ truy nhập vô tuyến mới bằng cách sử dụng giao diện. Máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý các BS của các chuẩn truyền thông không dây. Đối với thủ tục cụ thể của phương pháp, tham khảo các phần mô tả chi tiết trong hệ thống nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Máy chủ RAN được đưa vào giải pháp theo sáng chế và được tạo cấu hình để quản lý tập trung các BS của các chuẩn truyền thông không dây, và máy chủ RAN được sử dụng làm nút trung tâm để triển khai giao diện thống nhất đến CN. BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể cung cấp độc lập dịch vụ truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế về cơ bản không gây trễ thêm. Ngoài ra, thông điệp yêu cầu gán, thông điệp chấp nhận gán, và thông điệp hoàn thành gán trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối mang TAI không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS. Điều này cho phép CN 5G không nhận thức việc thiết

bị đầu cuối đang sử dụng BS mà loại của nó chuẩn truyền thông không dây để khởi tạo quá trình gán. Do vậy, thủ tục gán với cùng báo hiệu có thể được sử dụng bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập CN 5G, nhờ đó đạt được sự thống nhất báo hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là sơ đồ của kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây khác theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là sơ đồ của kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của kiến trúc của xếp chồng giao thức của hệ thống truyền thông không dây thứ nhất theo sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của kiến trúc của xếp chồng giao thức của hệ thống truyền thông không dây thứ hai theo sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của kiến trúc của xếp chồng giao thức của hệ thống truyền thông không dây thứ ba theo sáng chế;

Fig.7A và Fig.7B là lưu đồ của phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối theo sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của máy chủ RAN theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Công nghệ NR vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu, và các vấn đề chẳng hạn liệu công nghệ NR có cần có CN độc lập với chuẩn truyền thông không dây khác hay không, loại xếp chồng giao thức nào cần được sử dụng trong công nghệ NR, và loại công nghệ giao diện không gian cần được sử dụng trong công nghệ NR vẫn đang được bàn luận.

Nếu công nghệ NR không có CN độc lập, cấu trúc khả thi của hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.1. Kiến trúc này là kịch bản ghép nối chặt, và trong kiến trúc, UE không thể truy nhập độc lập CN bằng cách sử dụng nút NR, nhưng cần truy nhập CN bằng cách sử dụng eNB trong hệ thống LTE. Kết quả là, độ trễ cụ thể xảy ra với kênh mang ở phía nút NR bởi giao diện X5 giữa nút NR và eNB, và độ trễ dài hơn xảy ra cụ thể khi giao diện X5 không lý tưởng.

Nếu CN được đặc biệt đưa vào công nghệ NR, kiến trúc khả thi của hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.2. Kiến trúc là kịch bản ghép nối lỏng, và trong kiến trúc, có giao diện mới giữa nút NR và CN 5G. Chuẩn truyền thông không dây của giao diện mới độc lập với chuẩn truyền thông không dây LTE hiện tại, sao cho nếu UE truy nhập CN bằng cách sử dụng eNB, UE cần sử dụng báo hiệu của chuẩn truyền thông không dây LTE. Nếu UE truy nhập CN bằng cách sử dụng nút NR, UE cần sử dụng báo hiệu của chuẩn truyền thông không dây mới. Kết quả là, báo hiệu không được thống nhất.

Sáng chế đề xuất máy chủ RAN, hệ thống truyền thông không dây, và phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối, để giải quyết vấn đề là khi công nghệ NR nêu trên được ghép nối với công nghệ chuẩn truyền thông không dây hiện tại, trễ bổ sung xảy ra hoặc tăng độ phức tạp báo hiệu.

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

Sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông không dây. Như được thể hiện trên Fig.3, theo sáng chế, CN mới, tức là, CN 5G được đặc biệt đưa vào công nghệ NR, và máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý tập trung các BS của các chuẩn truyền thông không dây, Chẳng hạn, BS LTE, BS NR, và BS Wi-Fi trên Fig.3 được đưa vào. Máy chủ RAN được kết nối với CN 5G bằng cách sử dụng giao diện thống nhất.

Trong kiến trúc này, máy chủ RAN được sử dụng làm nút trung tâm,

để triển khai giao diện thống nhất với CN. Giao diện là giao diện từ máy chủ RAN đến CN. Các chức năng liên quan đến việc truy nhập của CN được triển khai ở lớp thích ứng truy nhập của máy chủ RAN.

Ngoài ra, để có thể tương thích với UE hiện tại không hỗ trợ công nghệ NR, Chẳng hạn, để có thể tương thích với UE truyền thông hỗ trợ chỉ công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ ba (3rd-Generation – 3G) hoặc LTE, máy chủ RAN có thể còn được kết nối với CN trong hệ thống truyền thông không dây hiện tại. Chẳng hạn, máy chủ RAN được thể hiện trên Fig.3 có thể được kết nối với mạng EPC truyền thông.

Lưu ý rằng CN 5G có thể có ít nhất một máy chủ RAN. Để cho ngắn gọn, Fig.3 thể hiện chỉ một máy chủ RAN.

Các chuẩn truyền thông không dây của các BS được quản lý bởi máy chủ RAN có thể gồm, nhưng không bị giới hạn ở: hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications – GSM), đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access – CDMA) IS-95, CDMA 2000, CDMA đồng bộ phân chia thời gian (Time Division-Synchronous CDMA, TD-SCDMA), CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA), song công phân chia thời gian - LTE (Time Division Duplex-LTE – TDD-LTE), song công phân chia tần số - LTE (Frequency Division Duplex-LTE, FDD - LTE), LTE-A (Advanced – cải tiến), hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân (Personal Handy-phone System – PHS), Wi-Fi được quy định trong các giao thức chuỗi 802.11, liên tác toàn cầu truy nhập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access – WiMAX), và các hệ thống truyền thông không dây tiến hóa tương lai chẳng hạn NR. Fig.3 thể hiện chỉ các BS của ba loại chuẩn truyền thông không dây, tức là, BS LTE, BS NR, và BS Wi-Fi. Nên hiểu rằng điều này không giới hạn ở phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế chủ yếu gồm ba loại nút, tức là, máy chủ RAN, các BS của các chuẩn truyền thông không dây

và được quản lý bởi máy chủ RAN, và CN 5G. Phần sau mô tả các chức năng của ba loại nút trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối, các giao diện giữa các nút, và các xếp chồng giao thức của các nút.

Trước hết: các chức năng của các nút trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối

(1) Các BS của các chuẩn truyền thông không dây và được quản lý bởi máy chủ RAN được tạo cấu hình để chuyển tiếp thông điệp, chẳng hạn, thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC, hoặc thông điệp hoàn thành gắn, từ thiết bị đầu cuối đến CN mới; và chuyển tiếp thông điệp, chẳng hạn, thông điệp chấp nhận gắn, từ CN mới đến thiết bị đầu cuối.

Trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối, thông điệp giữa thiết bị đầu cuối và máy chủ RAN có thể được chuyển tiếp có thể được chuyển tiếp bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, và các thông điệp khác nhau giữa cùng thiết bị đầu cuối và máy chủ RAN có thể được chuyển tiếp bằng cách sử dụng các BS của các chuẩn truyền thông không dây khác nhau. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối chuyển tiếp thông điệp yêu cầu gắn đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS LTE. Lần lượt, khi thiết bị đầu cuối di chuyển đến khoảng được phủ sóng bởi BS Wi-Fi, máy chủ RAN có thể gửi thông điệp chấp nhận gắn đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS Wi-Fi.

Ngoài ra, sau khi thiết bị đầu cuối đăng ký thành công với CN 5G, máy chủ RAN có thể tự động phân phối, dựa trên loại dịch vụ cụ thể, BS của chuẩn truyền thông không dây thích hợp đến thiết bị đầu cuối.

Theo sáng chế, BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể cung cấp độc lập dịch vụ truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế về cơ bản không gây trễ thêm.

(2) Máy chủ RAN có thể được gọi là bộ điều khiển RAN, hoặc có thể

được gọi là thiết bị/khối trung tâm.

Ở thiết bị đầu cuối thủ tục gán, máy chủ RAN có thể được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu gán từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS. Bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS chuyển tiếp thông điệp từ thiết bị đầu cuối, máy chủ RAN gửi thông điệp yêu cầu gán đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện thống nhất giữa máy chủ RAN và CN 5G. Ngoài ra, máy chủ RAN tiếp nhận, bằng cách sử dụng giao diện, thông điệp chấp nhận gán được trả về bởi CN 5G đáp ứng thông điệp yêu cầu gán, và trả về thông điệp chấp nhận gán đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN có thể còn được tạo cấu hình để: nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, trong đó thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC được gửi bởi thiết bị đầu cuối sau khi thiết bị đầu cuối tiếp nhận thông điệp tái cấu hình kết nối RRC mang thông điệp chấp nhận gán; sau khi tiếp nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC, gửi thông điệp đáp ứng thiết lập ngưỡng ban đầu đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện; tiếp nhận thông điệp hoàn thành gán từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ; và gửi thông điệp hoàn thành gán đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, sao cho thiết bị đầu cuối được gán vào CN 5G.

Theo sáng chế, sau khi thiết bị đầu cuối được gán thành công vào CN 5G, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các tài nguyên của các BS của tất cả các chuẩn truyền thông không dây và được quản lý bởi máy chủ RAN bất kể chuẩn truyền thông không dây được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để đăng ký với CN 5G. Chẳng hạn, sau khi thiết bị đầu cuối đăng ký thành công, khi tiếp nhận yêu cầu dịch vụ của thiết bị đầu cuối, máy chủ RAN có thể phân phối BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ đến thiết bị

đầu cuối để xử lý yêu cầu dịch vụ của thiết bị đầu cuối. Tốt hơn là, máy chủ RAN có thể phân phối, đến thiết bị đầu cuối dựa trên loại dịch vụ của yêu cầu dịch vụ được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, BS của chuẩn truyền thông không dây thích hợp để xử lý loại dịch vụ.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN có thể còn được tạo cấu hình để quản lý TAL, phân phối TAL, và tạo các ngưỡng bảo mật của các BS của các chuẩn truyền thông không dây và được quản lý bởi máy chủ RAN.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN có thể triển khai các chức năng của lớp PDCP hiện tại, chẳng hạn, nén và mật mã hóa tiêu đề. Ngoài ra, máy chủ RAN có thể còn triển khai các chức năng của lớp RRC, chẳng hạn, điều khiển đo lường, quảng bá, và nhắn tin.

Một cách tùy chọn, thông điệp yêu cầu gán được tiếp nhận bởi máy chủ RAN có thể mang khả năng của thiết bị đầu cuối, và khả năng này được sử dụng để chỉ báo chuẩn truyền thông không dây được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Nếu khả năng của thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây NR, máy chủ RAN gửi thông điệp yêu cầu gán đến CN 5G; hoặc nếu khả năng của thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không dây LTE, máy chủ RAN gửi thông điệp yêu cầu gán đến CN LTE, tức là, EPC.

(3) CN 5G cũng có thể được gọi là CN mới và được tạo cấu hình để trả về, khi tiếp nhận thông điệp yêu cầu gán được gửi bởi máy chủ RAN, thông điệp chấp nhận gán đến máy chủ RAN.

Một cách tùy chọn, CN 5G cũng có thể được tạo cấu hình để quản lý TAL.

Cụ thể là, chức năng quản lý TAL có thể được triển khai bởi phía máy chủ RAN, hoặc có thể vẫn ở lại ở phía CN. Tuy nhiên, lưu ý rằng, theo sáng chế, định danh TA (TA Identity – TAI) được bao gồm trong TAL là giá trị định trước không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS,

hoặc là định danh của máy chủ RAN.

Thiết kế này được thực hiện do TAI được mang trong mỗi thông điệp trong thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp chấp nhận gắn, và thông điệp hoàn thành gắn, và thiết kế TAI làm giá trị không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS cho phép CN 5G không nhận thức rằng thiết bị đầu cuối đang sử dụng BS mà loại của nó chuẩn truyền thông không dây để khởi tạo quá trình gắn. Do vậy, thủ tục gắn với cùng báo hiệu có thể được sử dụng bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập CN 5G, nhờ đó đạt được sự thống nhất báo hiệu.

Theo sáng chế, NR CN và máy chủ RAN có thể tiến hóa độc lập.

Thứ hai: Các giao diện giữa các nút

Giao diện giữa máy chủ RAN và CN 5G có thể được gọi là “Giao diện Ng1”, và giao diện Ng1 có thể là giao diện mới được định nghĩa, hoặc có thể là giao diện hiện tại, chẳng hạn, có thể là giao diện giống giao diện S1 giữa eNB và EPC hiện tại. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Giao diện giữa máy chủ RAN và các BS của các chuẩn truyền thông không dây khác nhau và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể được gọi là “Giao diện Xr”, và giao diện Xr có thể được triển khai thông qua chuẩn hóa, hoặc có thể được triển khai thông qua sản phẩm hóa.

Giao diện giữa các máy chủ RAN có thể giống như giao diện X2 giữa các eNB hiện tại.

Giao diện giữa máy chủ RAN và EPC có thể được gọi là “giao diện Sy”, và giao diện Sy có thể là giao diện mới được định nghĩa, hoặc có thể là giao diện hiện tại, chẳng hạn, có thể là giao diện giống giao diện S1.

Giao diện giữa các BS của các chuẩn truyền thông không dây và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu mặt phẳng người dùng giữa các BS, và giao diện có thể được triển khai thông qua chuẩn hóa, hoặc có thể được triển khai thông qua sản phẩm hóa.

Thứ ba: Các xếp chồng giao thức của các nút

Kiến trúc xếp chồng giao thức của nút có thể được triển khai theo ba triển khai khả thi sau theo sáng chế.

(1) Loại thứ nhất của kiến trúc xếp chồng giao thức được thể hiện trên Fig.4 và đặc biệt như sau:

CN 5G được tạo cấu hình để triển khai chức năng của tầng không truy nhập (Non-access stratum – NAS). Khi truy nhập CN 5G bằng cách sử dụng các công nghệ chuẩn truyền thông không dây khác nhau, thiết bị đầu cuối theo sáng chế sử dụng cùng thủ tục báo hiệu. Do vậy, có thể được xem xét việc NAS của CN 5G là đơn NAS.

Máy chủ RAN được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, lớp IP, và lớp PDCP.

Lớp thích ứng truy nhập có chức năng phân phối, đến thiết bị đầu cuối, BS chịu trách nhiệm xử lý dịch vụ, chức năng quản lý TAL, và chức năng nhận tin khi thiết bị đầu cuối khởi tạo yêu cầu dịch vụ.

Một cách tùy chọn, lớp thích ứng truy nhập và lớp RRC có thể là cùng lớp giao thức, hoặc có thể là hai lớp giao thức độc lập.

Lưu ý rằng lớp RRC đã biết thực hiện quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management – RRM), cấu hình đo lường RRM, và tương tự chỉ cho chuẩn cụ thể, nhưng lớp RRC theo sáng chế có thể thực hiện RRM, cấu hình đo RRM, và tương tự cho các chuẩn khác nhau.

BS được quản lý bởi máy chủ RAN được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY.

Đặc biệt là, các BS của một số chuẩn truyền thông không dây, chẳng hạn, BS Wi-Fi, có thể chỉ cần được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp MAC và lớp PHY.

Ưu điểm của loại kiến trúc xếp chồng giao thức thứ nhất chính là, do chức năng chính của lớp PDCP là mật mã hóa, việc triển khai chức năng của lớp PDCP trên máy chủ RAN có thể đảm bảo thống nhất các khía

bảo mật của các BS được quản lý bởi máy chủ RAN. Ngoài ra, lớp giao thức cao hơn được triển khai trên CN 5G và máy chủ RAN, và lớp giao thức cơ bản được triển khai trên BS, sao cho việc giải ghép nối của lớp cao hơn và lớp cơ bản được triển khai, nhờ đó thuận tiện bảo trì giao thức. Ngoài ra, các chi phí khai triển địa điểm trong kiến trúc là thấp, nhờ đó giảm chi phí.

(2) Loại kiến trúc xếp chồng giao thức thứ hai được thể hiện trên Fig.5 và cụ thể như sau:

CN 5G được tạo cấu hình để triển khai chức năng của NAS.

Máy chủ RAN được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, và lớp IP.

BS được quản lý bởi máy chủ RAN được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY.

Đặc biệt, các BS của một số chuẩn truyền thông không dây, chẳng hạn, BS Wi-Fi, có thể chỉ cần được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp PDCP, lớp MAC, và lớp PHY.

Loại thứ hai của kiến trúc xếp chồng giao thức khác với loại thứ nhất của kiến trúc xếp chồng giao thức chủ yếu ở chỗ, ở loại thứ hai của kiến trúc xếp chồng giao thức, chức năng của lớp PDCP được triển khai bởi BS.

(3) Loại thứ ba của kiến trúc xếp chồng giao thức được thể hiện trên Fig.6 và cụ thể như sau:

CN 5G được tạo cấu hình để triển khai chức năng của NAS.

Máy chủ RAN được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, và lớp IP. Lớp thích ứng truy nhập và lớp RRC trên máy chủ RAN có thể là cùng lớp giao thức, hoặc có thể là hai lớp giao thức độc lập. Ngoài ra, lớp RRC có một số chức năng RRC, chẳng hạn, chức năng phối hợp giao thoa.

BS được quản lý bởi máy chủ RAN được tạo cấu hình để triển khai

các chức năng của lớp RRC, lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, và PHY.

Đặc biệt là, các BS của một số chuẩn truyền thông không dây, chẳng hạn, BS Wi-Fi, có thể chỉ cần được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của lớp RRC, lớp PDCP, lớp MAC, và lớp PHY.

Khác biệt giữa loại thứ ba của kiến trúc xếp chồng giao thức và loại thứ hai của kiến trúc xếp chồng giao thức chủ yếu ở chỗ một số chức năng của lớp RRC được triển khai trên máy chủ RAN, chẳng hạn, chức năng quản lý TAL và chức năng điều khiển đo lường. Ngoài ra, một số chức năng khác của lớp RRC, chẳng hạn, chức năng nhắn tin và chức năng quảng bá, được triển khai trên BS được quản lý bởi máy chủ RAN.

Ưu điểm của loại thứ ba của kiến trúc xếp chồng giao thức chính là việc mỗi nút được khai triển độc lập, sao cho có thể triển khai quản lý tài nguyên linh hoạt hơn. Tuy nhiên, các chi phí khai triển có thể tương đối cao.

Dựa trên hệ thống truyền thông không dây nêu trên, sáng chế còn đề xuất phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, phương pháp gồm các bước sau.

Bước 701: Khi quá trình gán sẽ được thực hiện trên thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động, trước hết gửi thông điệp truy nhập ngẫu nhiên đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ và được quản lý bởi máy chủ RAN.

Bước 702: Sau khi tiếp nhận thông điệp truy nhập ngẫu nhiên, máy chủ RAN trả về đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ.

Bước 703: Sau khi tiếp nhận đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối điều chỉnh thời điểm gửi UL dựa trên TA (tracking area – khu vực theo dõi) trong đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, và gửi thông điệp yêu cầu thiết lập kết nối RRC đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ.

Bước 704: Máy chủ RAN gửi thông điệp thiết lập kết nối RRC đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, trong đó thông điệp gồm thông tin về kênh mang vô tuyến báo hiệu (Signaling Radio Bearer – SRB) 1 và thông tin về cấu hình tài nguyên vô tuyến.

Bước 705: Thiết bị đầu cuối hoàn thành thiết lập kênh mang SRB 1 và cấu hình tài nguyên vô tuyến, và gửi thông điệp hoàn thành thiết lập kết nối RRC đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, trong đó thông điệp gồm thông tin yêu cầu gắn NAS.

Một cách tùy chọn, thông điệp yêu cầu gắn có thể mang khả năng của thiết bị đầu cuối, và máy chủ RAN có thể xác định, dựa trên khả năng của thiết bị đầu cuối được mang trong thông điệp yêu cầu gắn, chuẩn truyền thông không dây được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối. Máy chủ RAN có thể tiếp tục thực hiện các bước tuần tự từ 706 đến 717 chỉ khi xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây của RAT mới.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN có thể được kết nối với mạng EPC trong hệ thống LTE bằng cách sử dụng giao diện S1. Nếu máy chủ RAN xác định, dựa trên khả năng của thiết bị đầu cuối được mang trong thông điệp yêu cầu gắn, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không dây LTE, máy chủ RAN có thể gửi thông điệp yêu cầu gắn đến mạng EPC bằng cách sử dụng giao diện S1. Đối với thủ tục tiếp theo, tham khảo thiết bị đầu cuối thủ tục gắn trong hệ thống LTE hiện tại, nhưng khác biệt ở chỗ các chức năng của eNB trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối trong hệ thống LTE đều được thực hiện trên máy chủ RAN.

Bước 706: Máy chủ RAN gửi thông điệp thiết bị đầu cuối ban đầu đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện thống nhất giữa máy chủ RAN và CN 5G, trong đó thông điệp gồm thông điệp yêu cầu gắn NAS.

Một cách tùy chọn, giao diện thống nhất giữa máy chủ RAN và CN của RAT mới có thể là giao diện mới được định nghĩa, hoặc có thể là giao diện kế thừa hiện tại chẳng hạn giao diện S1.

Bước 707: CN 5G gửi thông điệp yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng giao diện, trong đó thông điệp gồm thông điệp chấp nhận gán NAS.

Bước 708: Sau khi máy chủ RAN tiếp nhận thông điệp yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu, nếu thông điệp không gồm thông tin khả năng UE, máy chủ RAN gửi thông điệp truy vấn khả năng thiết bị đầu cuối (UE Capability Enquiry – truy vấn khả năng UE) đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ để truy vấn khả năng UE.

Bước 709: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin khả năng thiết bị đầu cuối (UE capability information – thông tin khả năng UE) đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, để báo cáo thông tin khả năng thiết bị đầu cuối.

Lưu ý rằng thông điệp khả năng thiết bị đầu cuối ở bước 708 và bước 709 có thể được mang trong thông điệp yêu cầu gán ở bước 705, và nếu vậy, bước 708 và bước 709 có thể được bỏ qua.

Bước 710: Máy chủ RAN gửi thông tin khả năng thiết bị đầu cuối đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, để cập nhật thông tin khả năng thiết bị đầu cuối trên CN 5G.

Bước 711: Máy chủ RAN gửi, dựa trên thông tin bảo mật trong thông điệp yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu và được hỗ trợ bởi UE, thông điệp lệnh chế độ bảo mật đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, để thực hiện kích hoạt bảo mật.

Bước 712: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp hoàn thành chế độ bảo mật đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, để chỉ báo rằng kích hoạt bảo mật được hoàn thành.

Bước 713: Máy chủ RAN gửi, dựa trên thông tin thiết lập kênh mang truy nhập vô tuyến trong thông điệp yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu, thông điệp tái cấu hình kết nối RRC đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, để thực hiện tái cấu hình tài nguyên thiết bị đầu cuối, gồm tái cấu hình của thông tin kênh mang báo hiệu SRB 1 và tái cấu hình của cấu hình tài nguyên vô tuyến, thiết lập SRB 2 và kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer – DRB), và tương tự.

Bước 714: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, để chỉ báo rằng hoàn thành cấu hình tài nguyên vô tuyến.

Bước 715: Máy chủ RAN gửi thông điệp đáp ứng thiết lập ngữ cảnh ban đầu đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, để chỉ báo rằng hoàn thành thiết lập ngữ cảnh thiết bị đầu cuối.

Bước 716: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp truyền thông tin UL (uplink – liên kết lên) đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, trong đó thông điệp gồm thông điệp hoàn thành gắn NAS.

Bước 717: Máy chủ RAN gửi thông điệp vận chuyển NAS UL đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, trong đó thông điệp gồm thông điệp hoàn thành gắn NAS.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối được gắn vào CN của RAT mới, thiết bị đầu cuối có thể gửi yêu cầu dịch vụ đến máy chủ RAN bằng cách sử dụng BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ, và máy chủ RAN có thể phân phối BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ đến thiết bị đầu cuối để xử lý yêu cầu dịch vụ của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp chấp nhận gắn, và thông điệp hoàn thành gắn gồm TAI của thiết bị đầu cuối, và TAI có

thể là giá trị định trước không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS, hoặc có thể là định danh của máy chủ RAN.

Thiết bị đầu cuối theo sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều CN qua RAN. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn điện thoại di động (còn được gọi là điện thoại “tê bào”) và máy tính có thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn, có thể là thiết bị di động mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài trong máy tính, di động trong xe, trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với RAN. Chẳng hạn, có thể là thiết bị chẳng hạn điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communication Service – PCS), tập 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), hoặc hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant – PDA). Thiết bị đầu cuối không dây có thể còn được gọi là khối thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, điểm truy nhập (Access Point – AP), trạm từ xa, thiết bị đầu cuối truy nhập, thiết bị đầu cuối người dùng, đại lý người dùng, thiết bị người dùng, hoặc UE.

Sáng chế còn đề xuất máy chủ RAN. Máy chủ RAN được kết nối với CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, và máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý các BS của các chuẩn truyền thông không dây. Như được thể hiện trên Fig.8, máy chủ RAN gồm bộ nhận 801 và bộ truyền 802.

Bộ nhận 801 được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp yêu cầu gán từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ nhất, trong đó BS thứ nhất là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Bộ truyền 802 được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu gán đến

CN 5G bằng cách sử dụng giao diện.

Bộ nhận 801 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận, bằng cách sử dụng giao diện, thông điệp chấp nhận gắn được trả về bởi CN 5G đáp ứng thông điệp yêu cầu gắn.

Bộ truyền 802 còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp chấp nhận gắn đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng BS thứ hai, trong đó BS thứ hai là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Một cách tùy chọn, bộ nhận 801 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận an Thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ ba, trong đó thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC được gửi bởi thiết bị đầu cuối sau khi thiết bị đầu cuối tiếp nhận thông điệp tái cấu hình kết nối RRC mang thông điệp chấp nhận gắn, và BS thứ ba là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Bộ truyền 802 còn được tạo cấu hình để: sau khi bộ nhận tiếp nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC, gửi thông điệp đáp ứng thiết lập ngưỡng cảnh báo đầu đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện.

Bộ nhận 801 còn được tạo cấu hình để tiếp nhận thông điệp hoàn thành gắn từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ tư, trong đó BS thứ tư là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Bộ truyền 802 còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp hoàn thành gắn to CN 5G bằng cách sử dụng giao diện, sao cho thiết bị đầu cuối được gắn vào CN 5G.

Một cách tùy chọn, thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp chấp nhận gắn, và thông điệp hoàn thành gắn gồm TAI của thiết bị đầu cuối, và TAI là giá trị định trước không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS, hoặc TAI là định danh của máy chủ RAN.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN được kết nối với mạng EPC của hệ thống LTE bằng cách sử dụng giao diện S1, và thông điệp yêu cầu gắn

mang khả năng của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, việc bộ truyền gửi thông điệp yêu cầu gắn to CN 5G bằng cách sử dụng giao diện cụ thể gồm: nếu khả năng của thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây NR, bộ truyền 802 gửi thông điệp yêu cầu gắn đến CN 5G bằng cách sử dụng giao diện; hoặc nếu khả năng của thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không dây LTE, bộ truyền 802 gửi thông điệp yêu cầu gắn đến mạng EPC bằng cách sử dụng giao diện S1.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN có thể còn gồm bộ xử lý.

Bộ nhận 801 có thể còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu dịch vụ từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi BS thứ năm, trong đó BS thứ năm là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Bộ xử lý được tạo cấu hình để phân phối, đến thiết bị đầu cuối, BS thứ sáu chịu trách nhiệm xử lý yêu cầu dịch vụ, trong đó BS thứ sáu là một trong các BS của các chuẩn truyền thông không dây.

Một cách tùy chọn, máy chủ RAN có thể được tạo cấu hình để chỉ triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, lớp IP, và lớp PDCP. Theo cách khác, máy chủ RAN có thể được tạo cấu hình để chỉ triển khai các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, và lớp IP, trong đó lớp thích ứng truy nhập có chức năng phân phối, đến thiết bị đầu cuối, BS chịu trách nhiệm xử lý dịch vụ, chức năng quản lý TAL, và chức năng nhấn tin khi thiết bị đầu cuối khởi tạo yêu cầu dịch vụ.

Một cách tùy chọn, giao diện giữa máy chủ RAN và CN NR có thể là giao diện mới được định nghĩa, hoặc giao diện có thể là giao diện S1.

Lưu ý rằng BS thứ nhất, BS thứ hai, BS thứ ba, BS thứ ba, BS thứ tư, BS thứ năm, và BS thứ sáu có thể là cùng BS, hoặc các BS khác nhau.

Kết luận là, máy chủ RAN được đưa vào giải pháp kỹ thuật theo sáng chế và được tạo cấu hình để quản lý tập trung các BS của các chuẩn truyền thông không dây, và máy chủ RAN được sử dụng làm nút trung

tâm để triển khai giao diện thống nhất đến CN. BS của chuẩn truyền thông không dây bất kỳ và được quản lý bởi máy chủ RAN có thể cung cấp độc lập dịch vụ truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối, sao cho hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế về cơ bản không gây trở ngại thêm. Ngoài ra, thông điệp yêu cầu gắn, thông điệp chấp nhận gắn, và thông điệp hoàn thành gắn trong quá trình kết nối thiết bị đầu cuối mang TAI không liên quan chuẩn truyền thông không dây của BS. Điều này cho phép CN 5G không nhận thức rằng thiết bị đầu cuối đang sử dụng BS mà loại của nó chuẩn truyền thông không dây để khởi tạo quá trình gắn. Do vậy, thủ tục gắn với cùng báo hiệu có thể được sử dụng bất kể chuẩn truyền thông không dây của BS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập CN 5G, nhờ đó đạt được sự thống nhất báo hiệu.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng các phương án thực hiện sáng chế có thể được đề xuất như là phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do vậy, sáng chế có thể sử dụng dạng các phương án thực hiện chỉ phần cứng, các phương án thực hiện chỉ phần mềm, hoặc các phương án thực hiện với tổ hợp phần cứng và phần mềm. Ngoài ra, sáng chế có thể sử dụng dạng sản phẩm chương trình máy tính được triển khai trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ máy tính sử dụng được (gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, và tương tự) gồm mã chương trình máy tính sử dụng được.

Sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế. Nên hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để triển khai mỗi quá trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp của quá trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính có thể được cấp cho máy tính đa năng, máy tính dành riêng,

bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị dữ liệu lập trình được khác bất kỳ để tạo máy, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác bất kỳ tạo máy để triển khai chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quá trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính có thể được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính đọc được có thể ra lệnh máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác bất kỳ hoạt động theo cách thức cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính đọc được tạo đối tượng gồm thiết bị ra lệnh. Thiết bị ra lệnh triển khai chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quá trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính có thể được nạp trên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, sao cho chuỗi hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác, nhờ đó tạo xử lý được máy tính triển khai. Do vậy, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác cung cấp các bước để triển khai chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quá trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Mặc dù một số phương án thực hiện sáng chế đã được mô tả, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện thay đổi và chỉnh sửa với các phương án thực hiện này khi họ hiểu khái niệm sáng chế cơ bản. Do vậy, các điểm yêu cầu bảo hộ sau được nhằm để hiểu bao gồm các phương án thực hiện được ưu tiên và tất cả các thay đổi và các chỉnh sửa nằm trong phạm vi sáng chế.

Rõ ràng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các chỉnh sửa và các biến thể khác nhau với các phương án thực hiện sáng chế mà không xa rời phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế. Sáng chế được nhằm bao gồm các chỉnh sửa và biến thể này giả sử chúng

nằm trong phạm vi bảo hộ được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau và các công nghệ liên quan.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy chủ mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), trong đó máy chủ RAN được kết nối với mạng lõi công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 5 (fifth generation mobile communications technology, 5G) bằng cách sử dụng giao diện, máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây, và máy chủ RAN bao gồm bộ nhận và bộ truyền:

bộ nhận (801) được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu kết nối từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ nhất, trong đó trạm gốc thứ nhất là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây;

bộ truyền (802) được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu kết nối đến mạng lõi 5G bằng giao diện;

bộ nhận(801) còn được tạo cấu hình để nhận, bằng giao diện, thông điệp chấp nhận kết nối được trả về bởi mạng lõi 5G đáp lại thông điệp yêu cầu kết nối; và

bộ truyền (802) còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp chấp nhận kết nối đến thiết bị đầu cuối bằng trạm gốc thứ hai, trong đó trạm gốc thứ hai là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây.

2. Máy chủ RAN theo điểm 1, trong đó:

bộ nhận (801) còn được tạo cấu hình để nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ ba, trong đó thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC được gửi bởi thiết bị đầu cuối sau khi thiết bị đầu cuối nhận thông điệp tái cấu hình kết nối RRC mang thông điệp chấp nhận kết nối, và trạm gốc thứ ba là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây;

bộ truyền (802) còn được tạo cấu hình để: sau khi bộ nhận nhận

thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC, gửi thông điệp đáp ứng thiết lập ngưỡng cảnh báo đầu đến mạng lõi 5G bằng giao diện;

bộ nhận (801) còn được tạo cấu hình để nhận thông điệp hoàn thành kết nối từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ tư, trong đó trạm gốc thứ tư là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây; và

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp hoàn thành kết nối đến mạng lõi 5G bằng giao diện, trong đó thiết bị đầu cuối được gia nhập vào mạng lõi 5G đáp lại thông điệp hoàn thành kết nối.

3. Máy chủ RAN theo điểm 2, trong đó thông điệp yêu cầu kết nối, thông điệp chấp nhận kết nối, và thông điệp hoàn thành kết nối bao gồm định danh khu vực theo dõi (tracking area identity, TAI) của thiết bị đầu cuối; và

TAI là một trong định danh (identifier, ID) của máy chủ RAN hoặc giá trị định trước không liên quan đến chuẩn truyền thông không dây của trạm gốc.

4. Máy chủ RAN theo điểm 1, trong đó máy chủ RAN được kết nối với mạng lõi gói tiến hóa (evolved packet core, EPC) bằng giao diện S1, và thông điệp yêu cầu kết nối mang khả năng của thiết bị đầu cuối;

và trong đó bộ truyền được tạo cấu hình để:

nếu khả năng của thiết bị đầu cuối chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây công nghệ truy nhập vô tuyến mới (new radio, NR), gửi thông điệp yêu cầu kết nối đến mạng lõi 5G bằng giao diện; hoặc

nếu khả năng của thiết bị đầu cuối chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE), gửi thông điệp yêu cầu kết nối đến mạng EPC bằng giao

diện S1.

5. Máy chủ RAN theo điểm 2, trong đó máy chủ RAN còn bao gồm bộ xử lý;

bộ nhận (801) còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu dịch vụ từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ năm, trong đó trạm gốc thứ năm là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để cấp phát, đến thiết bị đầu cuối, trạm gốc thứ sáu chịu trách nhiệm xử lý yêu cầu dịch vụ, trong đó trạm gốc thứ sáu là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây.

6. Máy chủ RAN theo điểm 1, trong đó máy chủ RAN được tạo cấu hình để chỉ thực hiện các chức năng của lớp thích ứng truy nhập, lớp RRC, lớp giao thức Internet (Internet Protocol, IP), và lớp thích ứng truy nhập có chức năng cấp phát, đến thiết bị đầu cuối, trạm gốc chịu trách nhiệm xử lý dịch vụ, chức năng quản lý danh sách khu vực theo dõi, và chức năng nhắn tin khi thiết bị đầu cuối khởi tạo yêu cầu dịch vụ.

7. Máy chủ RAN theo điểm 1, trong đó giao diện là giao diện mới được định nghĩa, hoặc giao diện này là giao diện S1.

8. Hệ thống truyền thông không dây, bao gồm ít nhất một máy chủ RAN, mạng lõi 5G, và các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây, trong đó

máy chủ RAN được kết nối với mạng lõi 5G bằng giao diện, máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây, và máy chủ RAN bao gồm bộ nhận và bộ truyền:

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu kết nối từ

thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ nhất, trong đó trạm gốc thứ nhất là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây;

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu kết nối với mạng lõi 5G bằng giao diện;

bộ nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng giao diện, thông điệp chấp nhận kết nối được trả về bởi mạng lõi 5G đáp lại thông điệp yêu cầu kết nối; và

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp chấp nhận kết nối với thiết bị đầu cuối bằng trạm gốc thứ hai, trong đó trạm gốc thứ hai là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây;

các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây được tạo cấu hình để chuyển tiếp thông điệp yêu cầu kết nối từ thiết bị đầu cuối với máy chủ RAN; và

mạng lõi 5G được tạo cấu hình để trả về, khi nhận thông điệp yêu cầu kết nối gửi bởi máy chủ RAN, thông điệp chấp nhận kết nối với máy chủ RAN.

9. Phương pháp kết nối thiết bị đầu cuối bao gồm các bước:

nhận, bằng máy chủ RAN, thông điệp yêu cầu kết nối từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ nhất, trong đó máy chủ RAN được kết nối với mạng lõi 5G bằng giao diện, máy chủ RAN được tạo cấu hình để quản lý các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây, và trạm gốc thứ nhất là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây;

gửi, bằng máy chủ RAN, thông điệp yêu cầu kết nối với mạng lõi 5G bằng giao diện;

nhận, bằng máy chủ RAN bằng giao diện, thông điệp chấp nhận kết nối được trả về bởi mạng lõi 5G đáp lại thông điệp yêu cầu kết nối; và

gửi, bằng máy chủ RAN, thông điệp chấp nhận kết nối với thiết bị đầu cuối bằng trạm gốc thứ hai, trong đó trạm gốc thứ hai là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bằng máy chủ RAN, thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ ba, trong đó thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC được gửi bởi thiết bị đầu cuối sau khi thiết bị đầu cuối nhận thông điệp tái cấu hình kết nối RRC mang thông điệp chấp nhận kết nối, và trạm gốc thứ ba là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây;

sau khi nhận thông điệp hoàn thành tái cấu hình kết nối RRC, gửi, bằng máy chủ RAN, thông điệp đáp ứng thiết lập ngưỡng cảnh báo đầu đến mạng lõi 5G bằng giao diện;

nhận, bằng máy chủ RAN, thông điệp hoàn thành kết nối từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ tư, trong đó trạm gốc thứ tư là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây; và

gửi, bằng máy chủ RAN, thông điệp hoàn thành kết nối đến mạng lõi 5G bằng giao diện, trong đó thiết bị đầu cuối được gia nhập vào mạng lõi 5G đáp lại thông điệp hoàn thành kết nối.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông điệp yêu cầu kết nối, thông điệp chấp nhận kết nối, và thông điệp hoàn thành kết nối bao gồm định danh khu vực theo dõi (tracking area identity, TAI) của thiết bị đầu cuối; và

TAI là một trong định danh của máy chủ RAN hoặc giá trị định trước không liên quan đến chuẩn truyền thông không dây của trạm gốc.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó máy chủ RAN được kết nối với mạng EPC bằng giao diện S1, và thông điệp yêu cầu kết nối mang khả năng của thiết bị đầu cuối; và phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bằng máy chủ RAN dựa trên khả năng của thiết bị đầu cuối được mang trong thông điệp yêu cầu kết nối, liệu thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây NR hoặc thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không dây LTE; và

thực hiện một trong các hoạt động sau:

nếu máy chủ RAN xác định, dựa trên khả năng của thiết bị đầu cuối được mang trong thông điệp yêu cầu kết nối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuẩn truyền thông không dây NR, gửi, bằng máy chủ RAN, thông điệp yêu cầu kết nối đến mạng lõi 5G bằng giao diện; hoặc

nếu máy chủ RAN xác định, dựa trên khả năng của thiết bị đầu cuối được mang trong thông điệp yêu cầu kết nối, rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ chuẩn truyền thông không dây LTE, gửi thông điệp yêu cầu kết nối đến mạng EPC bằng giao diện S1.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó sau khi thiết bị đầu cuối được gia nhập vào mạng lõi 5G, phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bằng máy chủ RAN, yêu cầu dịch vụ từ thiết bị đầu cuối và được chuyển tiếp bởi trạm gốc thứ năm, trong đó trạm gốc thứ năm là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây; và

cấp phát, bằng máy chủ RAN đến thiết bị đầu cuối, trạm gốc thứ sáu chịu trách nhiệm xử lý yêu cầu dịch vụ, trong đó trạm gốc thứ sáu là một trong các trạm gốc của các chuẩn truyền thông không dây.

14. Phương pháp theo điểm 9, trong đó giao diện này là giao diện mới được định nghĩa, hoặc giao diện này là giao diện S1.

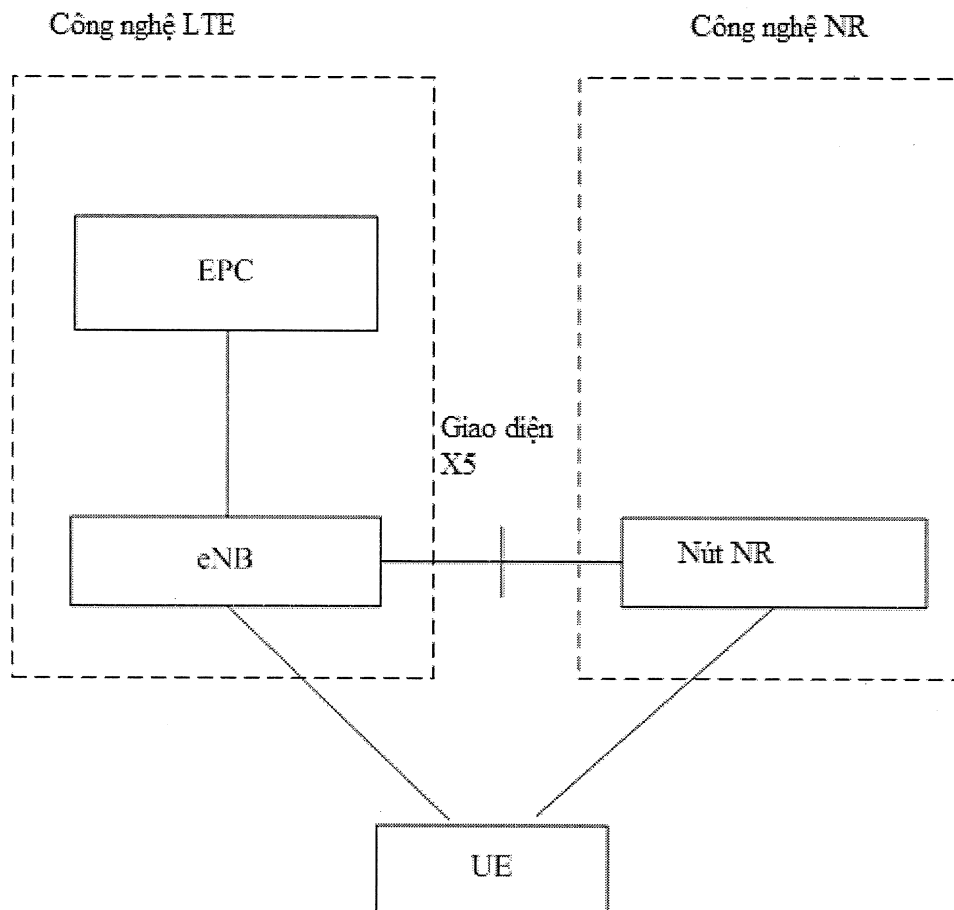


Fig.1

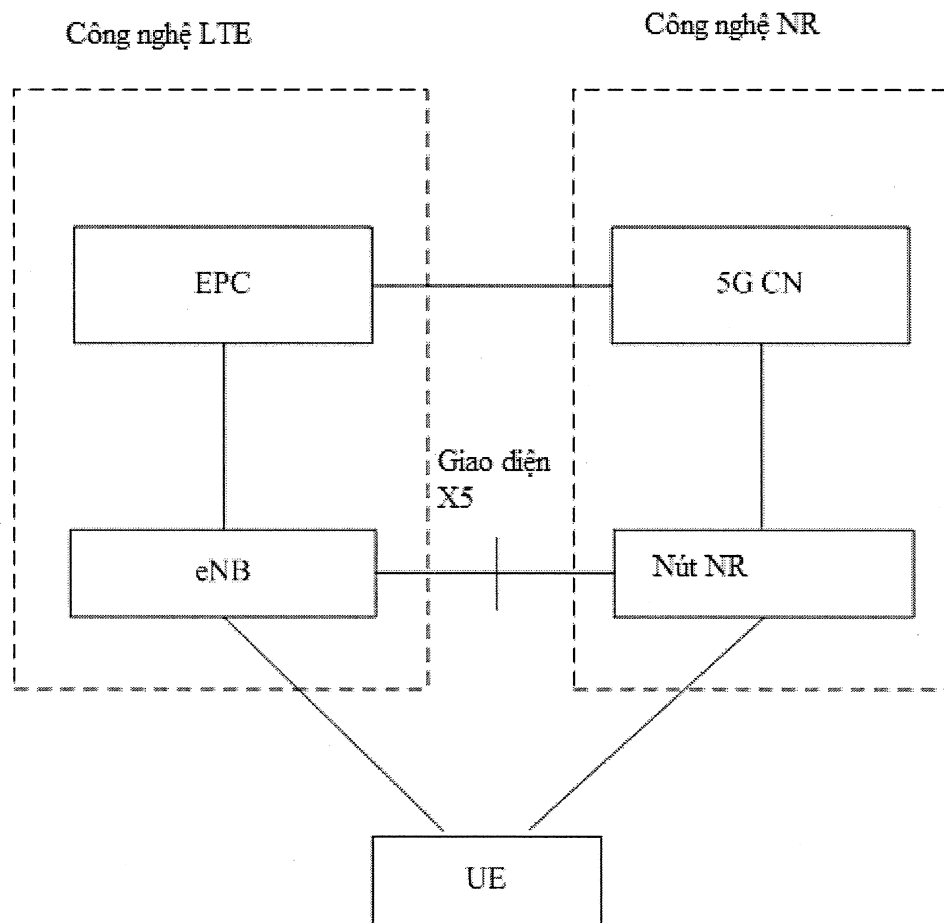


Fig.2

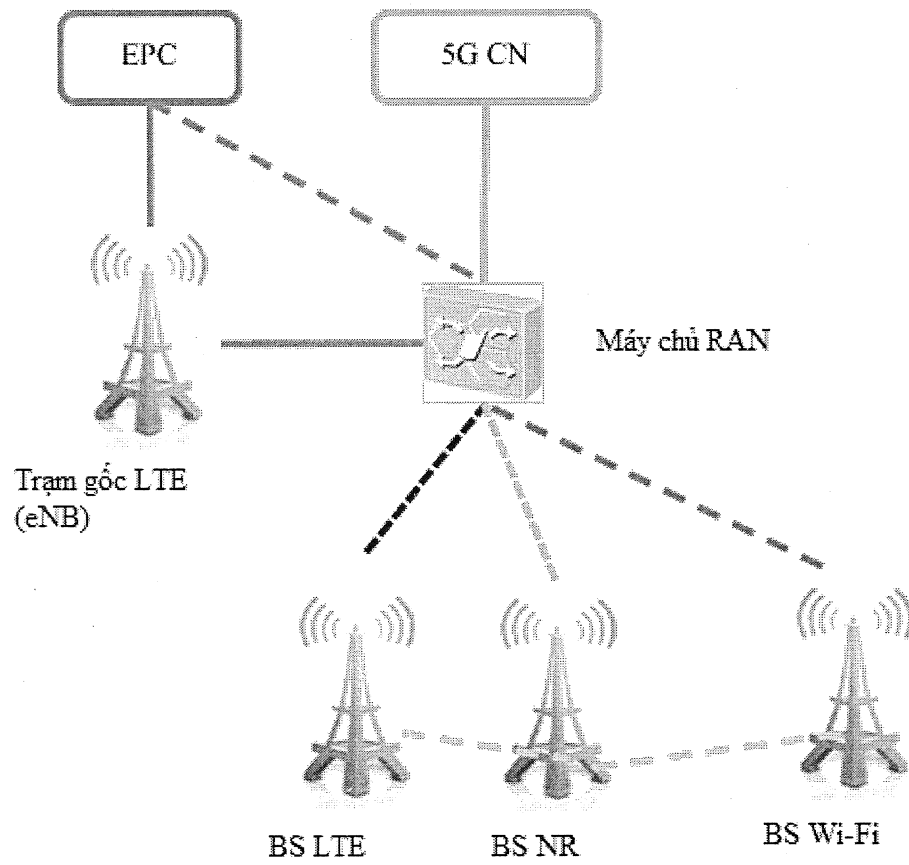


Fig.3

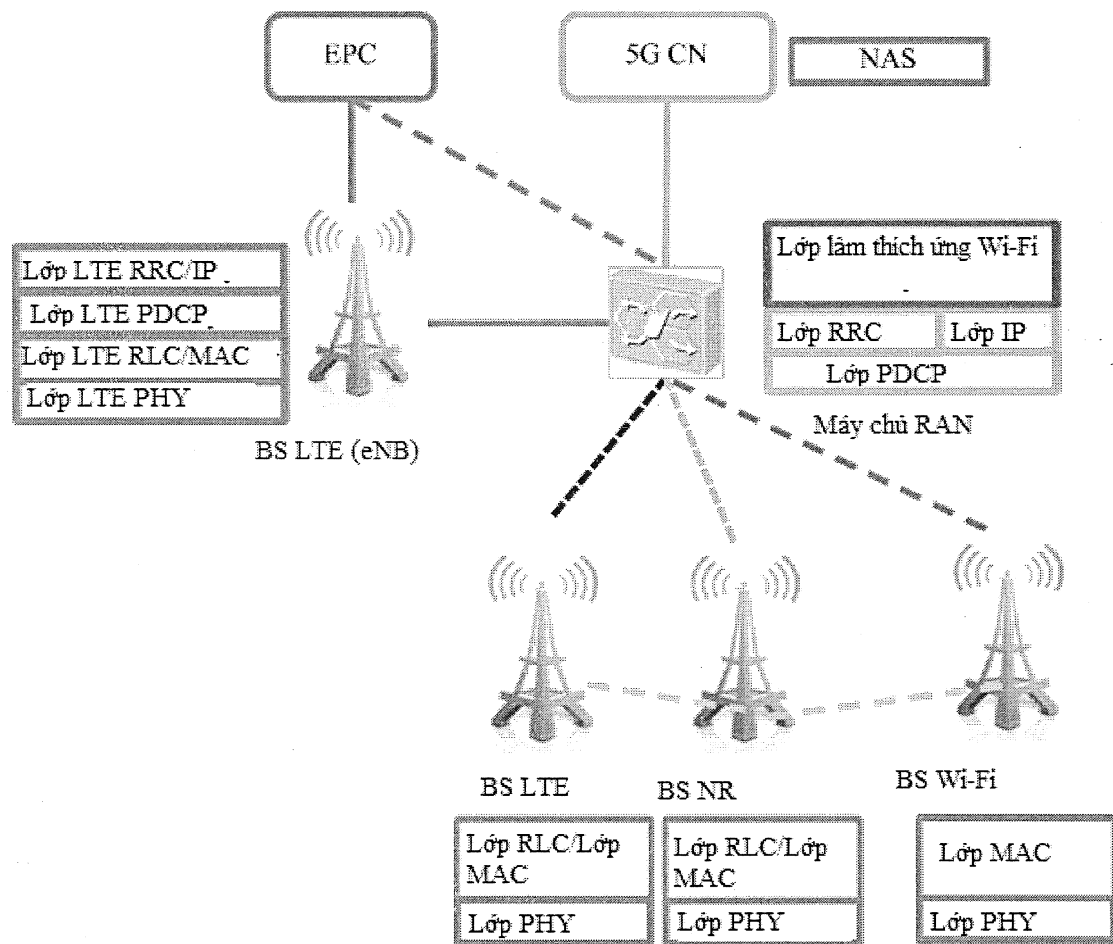


Fig.4

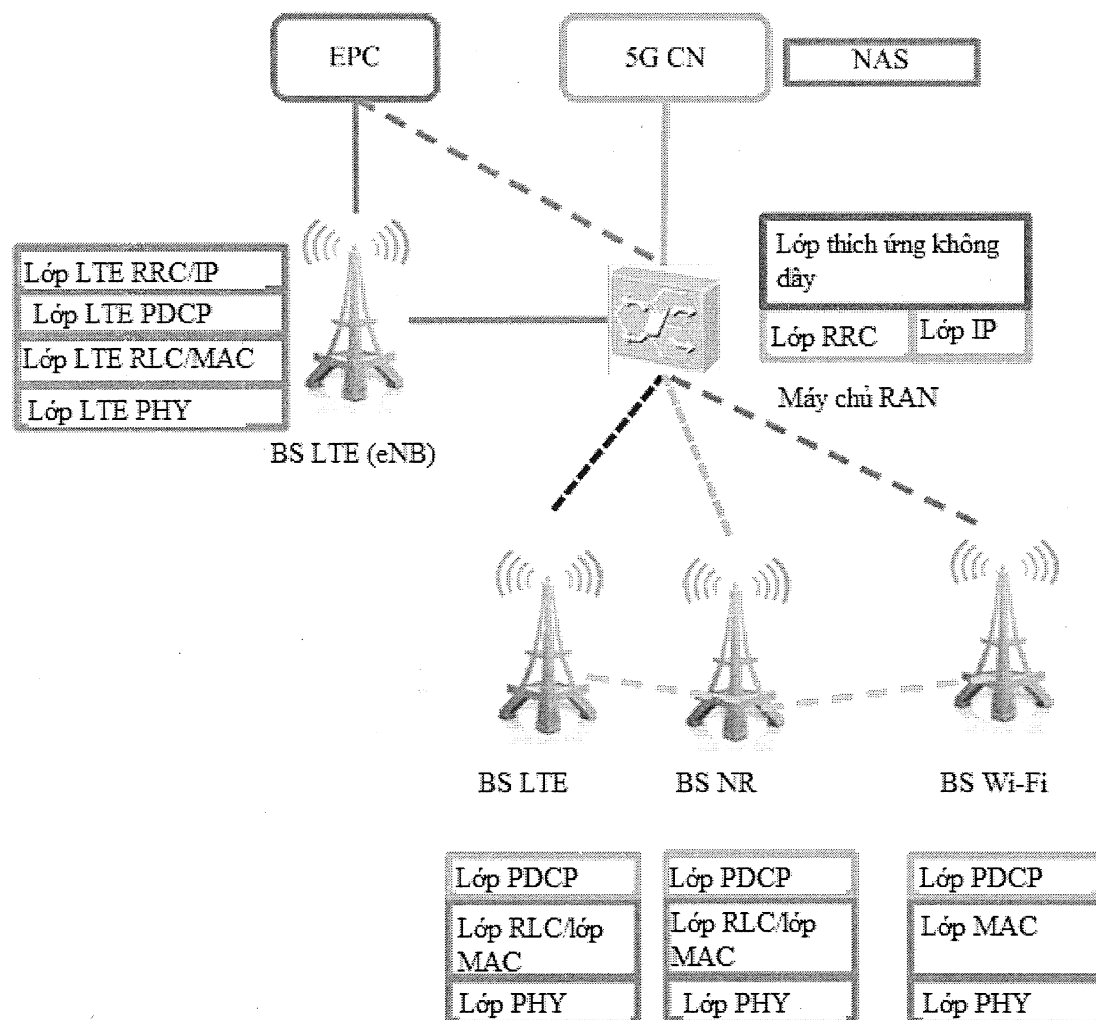


Fig.5

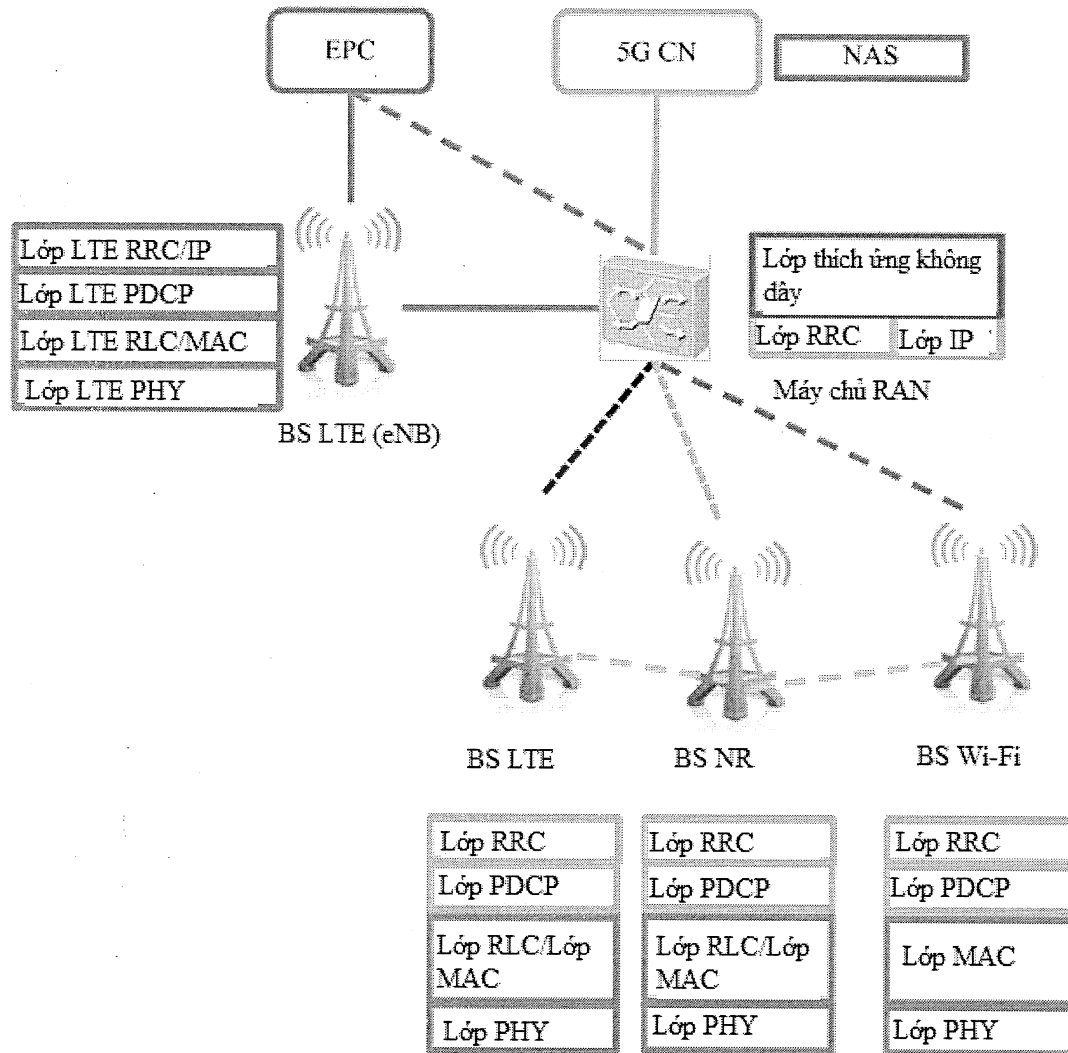


Fig.6

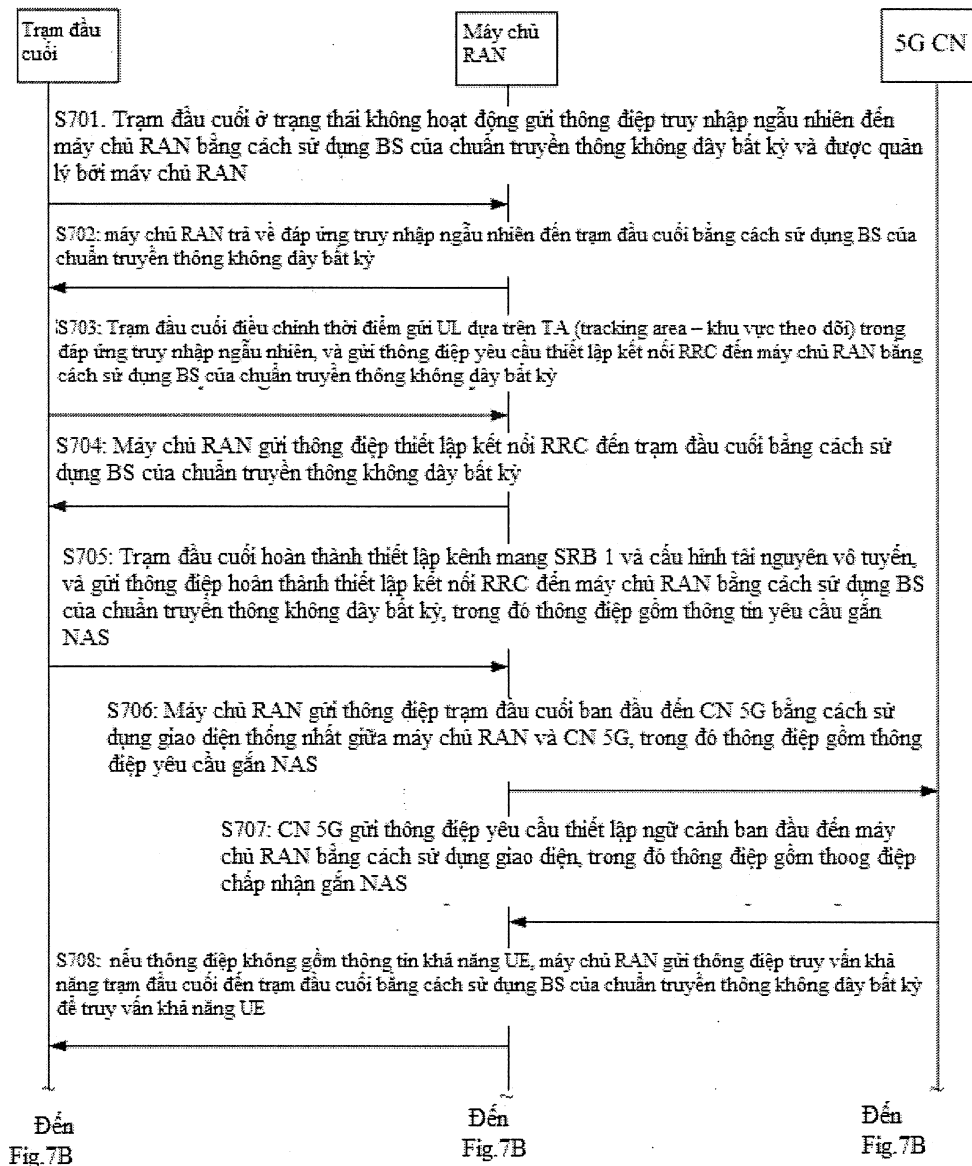


Fig.7A

Tiếp tục từ Fig. 7A

Tiếp tục từ Fig. 7A

Tiếp tục từ Fig. 7A

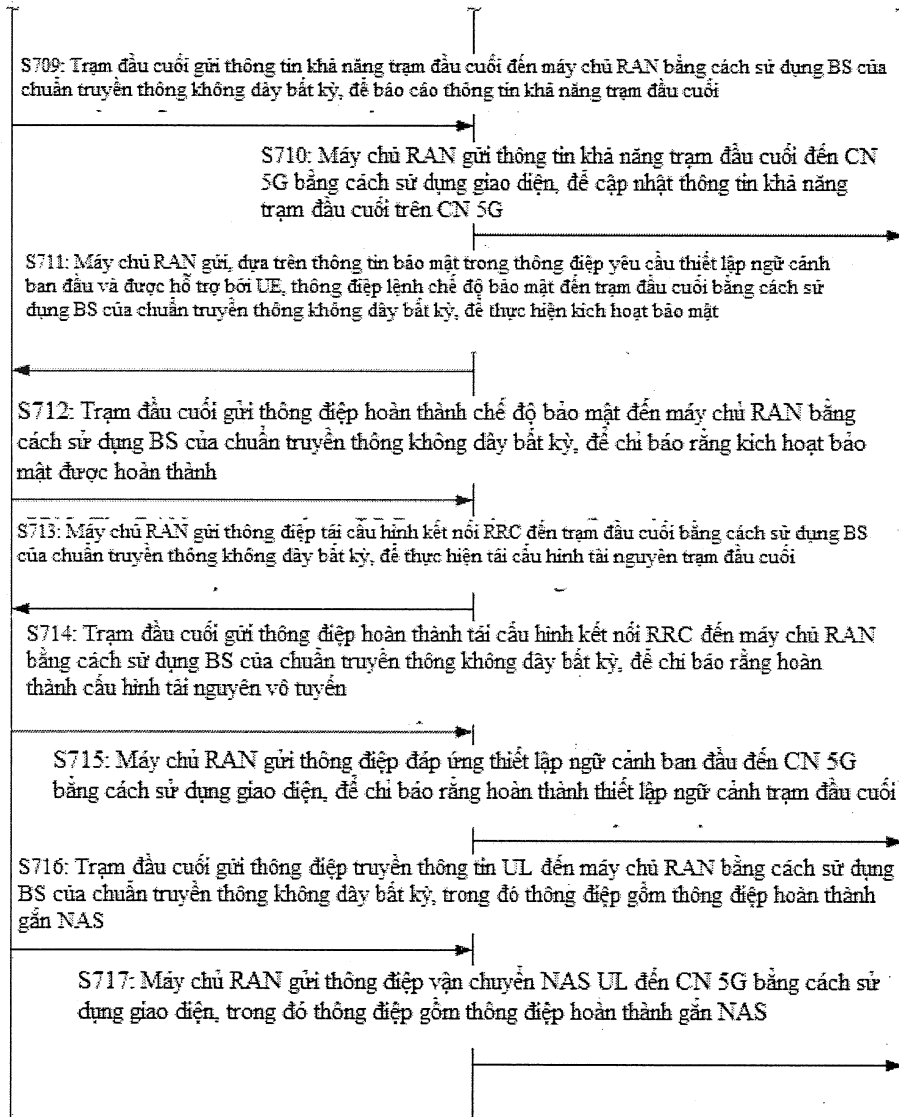


Fig. 7B

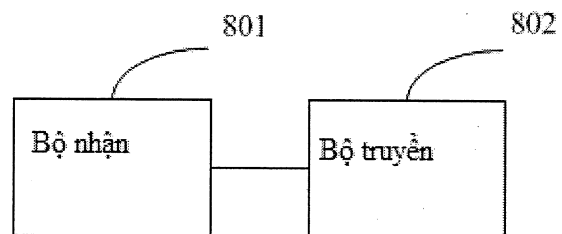


Fig.8