



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0036781

(51)^{2020.01} H04L 29/06; H04W 28/14; H04W 28/06 (13) B

(21) 1-2019-00236

(22) 30/07/2018

(86) PCT/KR2018/008640 30/07/2018

(87) WO 2019/031751 A1 14/02/2019

(30) 62/543,395 10/08/2017 US

(45) 25/09/2023 426

(43) 27/07/2020 388ASC

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

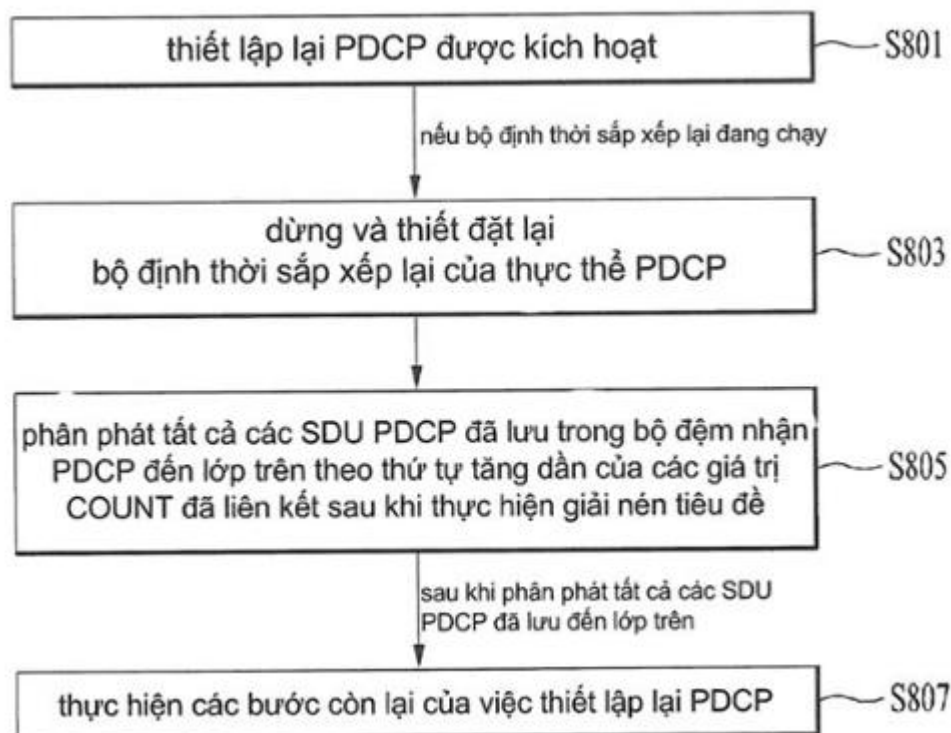
128, Yeoui-daero Yeongdeungpo-Gu Seoul, 07336, Republic of Korea

(72) JO, Geumsan (KR); YI, Seungjune (KR).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ THU ĐỂ HOẠT ĐỘNG TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ THU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị thu hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị thu. Phương pháp bao gồm bước: khi thiết lập lại thực thể Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) được kích hoạt, dừng và thiết đặt lại, bởi thực thể PDCP, bộ định thời sắp xếp lại của thực thể PDCP nếu bộ định thời sắp xếp lại của thực thể PDCP đang chạy; và phân phát, bởi thực thể PDCP, tất cả Đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU - Service Data Unit) PDCP đã lưu trữ đến các lớp bên trên theo thứ tự tăng dần của các trị số COUNT đã liên kết.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây và cụ thể hơn là phương pháp thực hiện việc thiết đặt lại thực thể PDCP được kết hợp với thực thể UM RLC trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như ví dụ về hệ thống truyền thông di động áp dụng sáng chế, hệ thống truyền thông phát triển dài hạn (sau đây gọi tắt là LTE - Long Term Evolution) dự án đối tác thế hệ thứ 3 được mô tả ngắn gọn.

Fig.1 là hình vẽ giản lược minh họa kết cấu mạng của E-UMTS như là hệ thống truyền thông radio dùng làm ví dụ. Hệ thống viễn thông di động toàn cầu được phát triển (E-UMTS - Evolved Universal Mobile Telecommunications System) là phiên bản được cải tiến của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunications System) thông thường và tiêu chuẩn hóa cơ bản hiện đang được tiến hành theo 3GPP. E-UMTS có thể thường được gọi là hệ thống phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution). Để biết chi tiết về các thông số kỹ thuật của UMTS và E-UMTS, có thể tham khảo bản phát hành 7 và bản phát hành 8 của "Dự án hợp tác thế hệ thứ 3; mạng truy cập radio của nhóm mô tả kỹ thuật".

Viện dẫn tới Fig.1, E-UMTS bao gồm thiết bị người dùng (User Equipment - UE), các nút B cải tiến (các eNode B; các eNB) và cổng truy cập (AG - Access Gateway) được đặt ở cuối mạng (E-UTRAN) và được kết nối với mạng mở rộng. Các eNB có thể truyền đồng thời nhiều luồng dữ liệu đối với dịch vụ phát rộng, dịch vụ phát đa hướng và/hoặc dịch vụ phát đơn hướng.

Một hoặc nhiều ô có thể tồn tại trên mỗi eNB. Ô được thiết đặt để hoạt

động ở một trong các độ rộng dải tần, chẳng hạn như 1,25, 2,5, 5, 10, 15 và 20 MHz và cung cấp dịch vụ truyền dẫn đường xuống (DL - downlink) hoặc đường lên (UL - uplink) cho nhiều UE trong độ rộng dải tần. Các ô khác nhau có thể được thiết đặt để cung cấp các độ rộng dải tần khác nhau. eNB kiểm soát việc truyền hoặc thu dữ liệu đến và từ nhiều UE. eNB truyền thông tin lập lịch DL của dữ liệu DL đến UE tương ứng để thông báo cho UE về miền thời gian/tần số trong đó dữ liệu DL được dự định sử dụng để truyền, tạo mã, kích cỡ dữ liệu, và thông tin liên quan đến yêu cầu và lặp lại tự động lại (HARQ - Hybrid automatic repeat and request). Ngoài ra, eNB truyền thông tin lập lịch UL của dữ liệu UL đến UE tương ứng để thông báo cho UE về miền thời gian/tần số có thể được UE sử dụng, tạo mã, kích cỡ dữ liệu, và thông tin liên quan đến HARQ. Giao diện để truyền lưu lượng người dùng hoặc kiểm soát lưu lượng có thể được sử dụng giữa các eNB. Mạng lõi (CN - Core Network) có thể bao gồm AG và nút mạng hoặc tương tự đối với việc đăng ký người dùng của các UE. AG quản lý tính di động của UE trên cơ sở vùng theo dõi (TA - Tracking Area). Một TA bao gồm nhiều ô.

Mặc dù kỹ thuật truyền thông không dây đã được phát triển thành LTE dựa vào đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (WCDMA - Wideband code division multiple access), nhu cầu và mong đợi của người dùng và nhà cung cấp dịch vụ đang gia tăng. Ngoài ra, xem xét các kỹ thuật truy cập radio khác đang được phát triển, sự phát triển kỹ thuật mới là cần thiết để đảm bảo khả năng cạnh tranh cao trong tương lai. Giảm chi phí trên mỗi bit, tăng tính khả dụng của dịch vụ, sử dụng linh hoạt các dải tần, kết cấu đơn giản hóa, giao diện mở, mức tiêu thụ năng lượng phù hợp của các UE và tương tự là cần thiết.

Khi ngày càng có nhiều thiết bị truyền thông đòi hỏi dung lượng truyền thông lớn hơn, cần phải cải thiện truyền thông băng rộng di động so với RAT hiện có. Ngoài ra, truyền thông kiểu máy quy mô lớn (mMTC - massive Machine Type Communication), cung cấp các dịch vụ khác nhau bằng cách kết nối nhiều thiết bị và đối tượng, là một trong những vấn đề chính được xem xét trong truyền thông thế hệ tiếp theo (NR, New Radio - Radio mới). Ngoài ra,

thiết kế của hệ thống truyền thông xem xét tính chính xác của dịch vụ /UE với độ tin cậy và độ trễ đang được thảo luận. Sự ra đời của RAT thế hệ tiếp theo, có tính đến việc truyền phát băng rộng di động cải tiến (eMBB - Enhanced Mobile BroadBand) này, và truyền phát truyền thông độ trễ thấp và siêu tin cậy (URLLC - ultra-reliable and low latency communication), đang được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Mục đích của sáng chế để giải quyết vấn đề nằm ở phương pháp và thiết bị để thực hiện việc thiết lập lại thực thể PDCP được kết hợp với thực thể UM RLC trong hệ thống truyền thông không dây.

Khi thiết lập lại PDCP được kích hoạt, có thể có một vài PDCP SDU được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại. Các PDCP SDU đó được giữ trong bộ đệm sắp xếp lại ngay cả sau khi thiết lập lại PDCP.

Đối với các AM DRB, việc giữ các PDCP SDU trong bộ đệm sắp xếp lại không có vấn đề gì vì các biến số trạng thái và các trị số COUNT được duy trì trong quá trình thiết lập lại PDCP. Các PDCP SDU thu được sau khi thiết lập lại PDCP có thể được sắp xếp lại với các PDCP SDU thu được trước khi thiết lập lại PDCP.

Tuy nhiên, đối với các UM DRB, các biến số trạng thái và các trị số COUNT được thiết đặt lại trong quá trình thiết lập lại PDCP, và các PDCP SDU thu được sau khi thiết lập lại PDCP không thể được sắp xếp lại với các PDCP SDU thu được trước khi thiết lập lại PDCP.

Các biến số trạng thái và các trị số COUNT được thiết đặt lại khi thiết lập lại PDCP được thực hiện có nghĩa rằng chức năng sắp xếp lại được thực hiện trong thực thể PDCP cũng được thay đổi.

Trong LTE, chức năng sắp xếp lại chỉ được thực hiện trong kênh mang phân tách và kênh mang phân tách chỉ được hỗ trợ trong AM RLC, do đó không

có tác động đến chức năng sắp xếp lại ngay cả khi thiết lập lại PDCP.

Trong khi đó, trong eLTE, mặc dù kênh mang LWA áp dụng kết cấu kênh mang phân tách, kênh mang LWA không chỉ được hỗ trợ trong AM RLC mà còn UM RLC, và một vài kênh mang phân tách được hỗ trợ trong UM RLC cũng như AM RLC. Hơn nữa trong NR, thực thể PDCP được kết hợp với UM RLC cũng như thực thể PDCP được kết hợp với AM RLC thực hiện chức năng sắp xếp lại theo mặc định bất kể kênh mang phân tách. Tuy nhiên, theo bản mô tả này, không có phương pháp xử lý rõ ràng các PDCP SDU đã lưu trữ trong việc thiết lập lại PDCP.

Do đó, cách xử lý các PDCP SDU đã lưu trữ với thiết lập lại PDCP cần được thảo luận đối với các UM DRB.

Các vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế không giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật trên và những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu các vấn đề kỹ thuật khác từ phần mô tả sau đây.

Giải pháp kỹ thuật

Mục đích của sáng chế có thể đạt được bằng cách đề cập phương pháp dùng cho thiết bị người dùng (UE - User Equipment) hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây như được nêu trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, được đề cập ở đây là thiết bị truyền thông như được nêu trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế được dùng làm ví dụ và để giải thích và nhằm mục đích cung cấp thêm giải thích về sáng chế như được bảo hộ.

Hiệu quả sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình xử lý đối với tất cả các PDCP SDU còn lại trong bộ đệm sắp xếp lại khi thực thể PDCP được kết hợp với UM RLC thực

hiện quy trình thiết lập lại.

Cụ thể hơn, phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ đến lớp bên trên khi thực thể PDCP được kết hợp với UM RLC thực hiện quy trình thiết lập lại, điều thuận lợi là PDCP SDU được phân phát có thể được sử dụng ở lớp bên trên.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao rằng các hiệu quả đạt được theo sáng chế không bị giới hạn ở những gì được mô tả cụ thể trên đây và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ mô tả chi tiết sau đây có viện dẫn tới hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được bao gồm để cung cấp thêm hiểu biết về sáng chế và được kết hợp và cấu thành phần của sáng chế này, minh họa (các) phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả đóng vai trò giải thích nguyên tắc của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện kết cấu mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu đã phát triển (E-UMTS - Evolved Universal Mobile Telecommunications System) như ví dụ về hệ thống truyền thông không dây;

Fig.2a là sơ đồ khối minh họa kết cấu mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu đã phát triển (E-UMTS- evolved universal mobile telecommunication system), và Fig.2b là sơ đồ khối thể hiện kiến trúc của E-UTRAN điển hình và EPC điển hình;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và E-UTRAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio của dự án đối tác thế hệ thứ 3 (chuẩn mạng truy cập radio 3GPP);

Fig.4a là sơ đồ khối minh họa kết cấu mạng của kiến trúc mạng truy cập radio NG (NG-RAN - NG Radio Access Network) và Fig.4b là sơ đồ khối thể hiện kiến trúc của chức năng phân tách (Split) giữa NG-RAN và mạng lõi 5G

(5GC - 5G Core Network);

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và NG-RAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio của dự án đối tác thế hệ thứ 3 (chuẩn mạng truy cập radio 3GPP);

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ dùng cho bản tin cấu hình lại RRC liên quan đến việc thiết lập lại PDCP;

Fig.8 là sơ đồ khái niệm để thực hiện việc thiết lập lại thực thể PDCP được kết hợp với thực thể UM RLC trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế; và

Fig.9 là một ví dụ để thực hiện việc thiết lập lại thực thể PDCP được kết hợp với thực thể UM RLC trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal mobile telecommunications system) là hệ thống truyền thông di động không đồng bộ thế hệ thứ 3 (3G) hoạt động theo đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (WCDMA - Wideband code division multiple access) dựa vào các hệ thống châu Âu, hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động (GSM - Global System for Mobile communications) và các dịch vụ radio gói chung (GPRS - General Packet Radio Service). Phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution) của UMTS đang được thảo luận bởi dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3GPP - Third Generation Partnership Project) được chuẩn hóa UMTS.

3GPP LTE là kỹ thuật cho phép truyền thông gói tốc độ cao. Nhiều sơ đồ đã được đề xuất dùng cho đối tượng LTE, bao gồm các sơ đồ mục đích nhằm giảm các chi phí của người dùng và nhà cung cấp, cải thiện chất lượng dịch vụ

và mở rộng và cải thiện vùng phủ sóng và dung lượng hệ thống. 3G LTE yêu cầu giảm chi phí cho mỗi bit, tăng tính khả dụng của dịch vụ, sử dụng linh hoạt dải tần, kết cấu đơn giản, giao diện mở và mức tiêu thụ điện năng đầy đủ của thiết bị đầu cuối với mức yêu cầu cao hơn.

Sau đây, các kết cấu, hoạt động và các đặc điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu dễ dàng từ các phương án của sáng chế, các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Các phương án được mô tả sau là các ví dụ trong đó các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế được áp dụng đối với hệ thống 3GPP.

Mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng hệ thống phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution) và hệ thống LTE-cải tiến (LTE-A - LTE-advanced) trong bản mô tả này, chúng hoàn toàn dùng làm ví dụ. Do đó, các phương án của sáng chế được áp dụng đối với bất kỳ hệ thống truyền thông nào khác tương ứng với định nghĩa trên. Ngoài ra, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD - frequency division duplex) trong bản mô tả này, các phương án của sáng chế có thể dễ dàng được sửa đổi và áp dụng cho sơ đồ FDD bán song công (H-FDD - half-duplex FDD) hoặc sơ đồ song công phân chia theo thời gian (TDD - time division duplex).

Fig.2a là sơ đồ khối minh họa kết cấu mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu đã phát triển (E-UMTS - evolved universal mobile telecommunication system). E-UMTS có thể cũng được gọi là hệ thống LTE. Mạng truyền thông được triển khai rộng rãi để cung cấp nhiều dịch vụ truyền thông như là thoại (VoIP) thông qua IMS (IP Multimedia Subsystem - Hệ thống con đa phương tiện IP) và dữ liệu gói.

Như được minh họa trên Fig.2a, mạng E-UMTS bao gồm mạng truy cập radio mặt đất UMTS cải tiến (E-UTRAN), lõi gói cải tiến (EPC - Evolved Packet Core) và một hoặc nhiều thiết bị người dùng. E-UTRAN có thể bao gồm một hoặc nhiều NodeB cải tiến (eNodeB) 20 và nhiều thiết bị người dùng (UE) 10 có thể được đặt trong một ô. Một hoặc nhiều công thực thể quản lý di động

(MME - mobility management entity) E-UTRAN/cổng phát triển kiến trúc hệ thống (SAE - system architecture evolution) 30 có thể được định vị ở cuối mạng và được kết nối với mạng mở rộng.

Như được sử dụng ở đây, "đường xuống" đề cập đến truyền thông từ eNodeB 20 đến UE 10, và "đường lên" đề cập đến truyền thông từ UE đến eNodeB. UE 10 đề cập đến thiết bị truyền thông do người dùng mang theo và có thể cũng được gọi là trạm di động (MS - Mobile Station), thiết bị đầu cuối người dùng (UT - User Terminal), trạm thuê bao (SS - Subscriber Station) hoặc thiết bị không dây.

Fig.2b là sơ đồ khối thể hiện kiến trúc của E-UTRAN điển hình và EPC điển hình.

Như được minh họa trên Fig.2B, eNodeB 20 cung cấp các điểm cuối của mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển cho UE 10. Cổng MME/SAE 30 cung cấp điểm cuối của chức năng quản lý di động và phiên cho UE 10. Cổng eNodeB và MME/SAE có thể được kết nối qua giao diện S1.

eNodeB 20 thường là trạm cố định mà truyền thông với UE 10 và có thể cũng được gọi là trạm gốc (BS) hoặc điểm truy cập. Một eNodeB 20 có thể được triển khai trên mỗi ô. Giao diện để truyền lưu lượng người dùng hoặc lưu lượng kiểm soát có thể được sử dụng giữa các eNodeB 20.

MME cung cấp các chức năng khác nhau bao gồm báo hiệu NAS tới các eNodeB 20, báo mật báo hiệu NAS, kiểm soát báo mật AS, báo hiệu nút mạng lõi liên đới (Inter CN) đối với khả năng di động giữa các mạng truy cập 3GPP, khả năng tiếp cận UE ở chế độ không hoạt động (bao gồm kiểm soát và thực hiện truyền lại tìm gọi), quản lý danh sách vùng theo dõi (TA - Tracking Area) (đối với UE ở chế độ không hoạt động và hoạt động), lựa chọn cổng mạng dữ liệu gói (PDN GW) và cổng phục vụ (Serving GW), lựa chọn MME để chuyển giao với thay đổi MME, lựa chọn SGSN để chuyển giao đến các mạng truy cập 3GPP 2G hoặc 3G, chuyển vùng, xác thực, các chức năng quản lý kênh mang bao gồm thiết đặt kênh mang dành riêng, hỗ trợ đối với truyền bản tin PWS (bao

gồm ETWS và CMAS). Máy chủ cổng SAE cung cấp các chức năng đã được sắp xếp bao gồm lọc gói tin dựa vào mỗi người dùng (ví dụ: kiểm tra gói tin chặt chẽ), ngăn chặn hợp pháp, cấp phát địa chỉ IP của UE, đánh dấu gói tin mức độ truyền tải trong đường xuống, tính phí mức độ dịch vụ UL và DL, chọn xung và thực thi tốc độ, thực thi tốc độ DL dựa vào APN-AMBR. Để rõ ràng, cổng MME/SAE 30 ở đây sẽ được gọi đơn giản là "cổng", nhưng được hiểu rằng thực thể này bao gồm cả cổng MME và cổng SAE.

Nhiều nút có thể được kết nối giữa eNodeB 20 và cổng 30 thông qua giao diện S1. Các eNodeB 20 có thể được kết nối với nhau thông qua giao diện X2 và các eNodeB lân cận có thể có kết cấu mạng lưới có giao diện X2.

Như được minh họa, eNodeB 20 có thể thực hiện các chức năng lựa chọn đối với cổng 30, định tuyến đến cổng trong quá trình kích hoạt kiểm soát tài nguyên radio (RRC - Radio Resource Control), lập lịch và truyền các bản tin tìm gọi, lập lịch và truyền thông tin kênh phát rộng (BCCH - Broadcast Channel), cấp phát các tài nguyên động tới các UE 10 ở cả đường lên và đường xuống, cấu hình và cung cấp các phép đo eNodeB, kiểm soát kênh mang radio, kiểm soát thu thu sóng radio (RAC - Radio Admission Control) và kiểm soát tính di động trong kết nối ở trạng thái LTE_ACTIVE. Trong EPC, và như đã lưu ý ở trên, cổng 30 có thể thực hiện các chức năng khởi tạo tìm gọi, quản lý trạng thái LTE-IDLE, mật mã hóa mặt phẳng người dùng, kiểm soát kênh mang phát triển kiến trúc hệ thống (SAE - System Architecture Evolution) và mật mã hóa và bảo vệ tính toàn vẹn của báo hiệu tầng không truy cập (NAS - Non-Access Stratum).

EPC bao gồm thực thể quản lý di động (MME), cổng phục vụ (S-GW - Serving GateWay), và cổng mạng dữ liệu gói (PDN-GW). MME có thông tin về các kết nối và các dung lượng của các UE, chủ yếu để sử dụng trong quản lý tính di động của các UE. S-GW là cổng có E-UTRAN là điểm cuối, và PDN-GW là cổng có mạng dữ liệu gói (PDN - Packet Data Network) là điểm cuối.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng

của giao thức giao diện radio giữa UE và E-UTRAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio 3GPP. Mặt phẳng điều khiển đề cập đến đường dẫn được sử dụng để truyền các bản tin điều khiển được sử dụng để quản lý cuộc gọi giữa UE và E-UTRAN. Mặt phẳng người dùng đề cập đến đường dẫn được sử dụng để truyền dữ liệu được tạo trong lớp ứng dụng, ví dụ: dữ liệu thoại hoặc dữ liệu gói Internet.

Lớp vật lý (PHY) của lớp đầu tiên cung cấp dịch vụ truyền tải thông tin đến lớp cao hơn bằng cách sử dụng kênh vật lý. Lớp PHY được kết nối với lớp điều khiển truy cập môi trường (MAC - Medium Access Control) nằm trên lớp cao hơn thông qua kênh truyền tải. Dữ liệu được truyền tải giữa lớp MAC và lớp PHY thông qua kênh truyền tải. Dữ liệu được truyền tải giữa lớp vật lý của bên truyền và lớp vật lý của bên thu thông qua các kênh vật lý. Các kênh vật lý sử dụng thời gian và tần số như tài nguyên radio. Cụ thể, kênh vật lý được điều chế bằng cách sử dụng sơ đồ đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA - Orthogonal Frequency Division Multiple Access) trong đường xuống và được điều chế bằng cách sử dụng sơ đồ đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA - Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) trong đường lên.

Lớp MAC của lớp thứ hai cung cấp dịch vụ cho lớp điều khiển liên kết radio (RLC - Radio Link Control) của lớp cao hơn thông qua kênh logic. Lớp RLC của lớp thứ hai hỗ trợ truyền dữ liệu đáng tin cậy. Chức năng của lớp RLC có thể được thực hiện bởi khối chức năng của lớp MAC. Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) của lớp thứ hai thực hiện chức năng nén đoạn đầu để giảm thông tin điều khiển không cần thiết để truyền gói giao thức Internet (IP - Internet protocol) hiệu quả như gói IP phiên bản 4 (IPv4) hoặc gói IP phiên bản 6 (IPv6) trong giao diện radio có độ rộng dải tần tương đối nhỏ.

Lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC - Radio Resource Control) nằm ở dưới cùng của lớp thứ ba chỉ được xác định trong mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC kiểm soát các kênh logic, các kênh truyền tải, và các kênh vật lý liên quan

đến cấu hình, cấu hình lại, và phát hành các kênh mang radio (các RB). RB đề cập đến dịch vụ mà lớp thứ hai cung cấp để truyền dữ liệu giữa UE và E-UTRAN. Cuối cùng, lớp RRC của UE và lớp RRC của E-UTRAN trao đổi các bản tin RRC với nhau.

Một ô của eNB được thiết đặt để hoạt động ở một trong các độ rộng dải tần, chẳng hạn như 1,25, 2,5, 5, 10, 15 và 20 MHz và cung cấp dịch vụ truyền dẫn đường xuống hoặc đường lên cho nhiều UE trong độ rộng dải tần. Các ô khác nhau có thể được thiết đặt để cung cấp các độ rộng dải tần khác nhau.

Các kênh truyền tải đường xuống để truyền dữ liệu từ E-UTRAN đến UE bao gồm kênh phát rộng (BCH) để truyền thông tin hệ thống, kênh tìm gọi (PCH) để truyền bản tin tìm gọi và kênh chia sẻ đường xuống (SCH) để truyền lưu lượng người dùng hoặc các bản tin điều khiển. Bản tin điều khiển hoặc lưu lượng của dịch vụ phát rộng hoặc phát đa hướng đường xuống có thể được truyền qua SCH đường xuống và cũng có thể được truyền qua kênh phát đa hướng đường xuống riêng biệt (MCH).

Các kênh truyền tải đường lên để truyền dữ liệu từ UE đến E-UTRAN bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) để truyền các bản tin điều khiển ban đầu và SCH đường lên để truyền lưu lượng người dùng hoặc bản tin điều khiển. Các kênh logic được xác định ở trên các kênh truyền tải và được ánh xạ tới các kênh truyền tải bao gồm kênh điều khiển phát rộng (BCCH), kênh điều khiển tìm gọi (PCCH), kênh điều khiển chung (CCCH), kênh điều khiển phát đa hướng (MCCH) và kênh lưu lượng phát đa hướng (MTCH).

Fig.4a là sơ đồ khối minh họa kết cấu mạng của kiến trúc mạng truy cập radio NG (NG-RAN - NG Radio Access Network) và Fig.4b là sơ đồ khối thể hiện kiến trúc của chức năng phân tách (Split) giữa NG-RAN và mạng lõi 5G (5GC - 5G Core Network).

Nút NG-RAN là gNB, cung cấp các kết thúc giao thức mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng NR đến UE hoặc ng-eNB, cung cấp các kết thúc giao thức mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng E-UTRA đến UE.

Các gNB và ng-eNB được kết nối liên tục với nhau bằng các phương tiện của giao diện Xn. Các gNB và ng-eNB cũng được kết nối bằng các phương tiện của các giao diện NG với 5GC, cụ thể hơn là AMF (Access and Mobility Management Function - chức năng quản lý truy cập và di động) bằng các phương tiện của giao diện NG-C và với UPF (User Plane Function - chức năng mặt phẳng người dùng) của giao diện NG-U.

Giao diện Xn bao gồm mặt phẳng người dùng Xn (Xn-U) và mặt phẳng điều khiển Xn (Xn-C). Giao diện mặt phẳng người dùng Xn (Xn-U) được xác định giữa hai nút NG-RAN. Lớp mạng truyền tải được xây dựng trên truyền tải IP và GTP-U được sử dụng trên UDP/IP để mang các PDU của mặt phẳng người dùng. Xn-U cung cấp việc phân phát không được bảo đảm các PDU của mặt phẳng người dùng và hỗ trợ các chức năng sau: i) Chuyển tiếp dữ liệu, và ii) Điều khiển luồng. Giao diện mặt phẳng điều khiển Xn (Xn-C) được xác định giữa hai nút NG-RAN. Lớp mạng truyền tải được xây dựng trên SCTP trên đỉnh IP. Giao thức báo hiệu lớp ứng dụng được gọi là XnAP (Giao thức ứng dụng Xn). Lớp SCTP cung cấp việc phân phát đảm bảo các bản tin của lớp ứng dụng. Trong truyền điểm tới điểm của lớp truyền tải IP được sử dụng để phân phát các PDU báo hiệu. Giao diện Xn-C hỗ trợ các chức năng sau: i) Quản lý giao diện Xn, ii) Quản lý tính di động của UE, bao gồm truyền tải ngữ cảnh và tìm gọi RAN và iii) Kết nối kép.

Giao diện NG bao gồm mặt phẳng người dùng NG (NG-U) và mặt phẳng điều khiển NG (NG-C). Giao diện mặt phẳng người dùng NG (NG-U) được xác định giữa nút NG-RAN và UPF. Lớp mạng truyền tải được xây dựng trên truyền tải IP và GTP-U được sử dụng trên đỉnh UDP/IP để mang các PDU của mặt phẳng người dùng giữa nút NG-RAN và UPF. NG-U cung cấp phân phát không được bảo đảm các PDU mặt phẳng người dùng giữa nút NG-RAN và UPF.

Giao diện mặt phẳng điều khiển NG (NG-C) được xác định giữa nút NG-RAN và AMF. Lớp mạng truyền tải được xây dựng trên truyền tải IP. Để truyền tải các bản tin báo hiệu đáng tin cậy, SCTP được thêm vào đầu IP. Giao thức báo hiệu lớp ứng dụng được gọi là NGAP (Giao thức ứng dụng NG). Lớp

SCTP cung cấp phân phát đảm bảo các bản tin của lớp ứng dụng. Trong truyền tải, truyền điểm-điểm lớp IP được sử dụng để phân phát các PDU báo hiệu.

NG-C cung cấp các chức năng sau: i) Quản lý giao diện NG, ii) Quản lý ngữ cảnh của UE, iii) Quản lý tính di động của UE, iv) Truyền tải cấu hình và v) Truyền bản tin cảnh báo.

GnB và ng-eNB lưu trữ các chức năng sau: i) Chức năng để quản lý tài nguyên radio: kiểm soát kênh mang radio, kiểm soát thu thu sóng radio, kiểm soát di động kết nối, cấp phát tài nguyên động cho các UE theo cả đường lên và đường xuống (lập lịch), ii) Nén đoạn đầu IP, mã hóa và bảo vệ toàn vẹn dữ liệu, iii) Lựa chọn AMF tại tệp đính kèm của UE khi không thể định tuyến đến AMF có thể được xác định từ thông tin được cung cấp bởi UE, iv) Định tuyến dữ liệu mặt phẳng người dùng theo (các) UPF, v) Định tuyến thông tin mặt phẳng điều khiển theo AMF, vi) Thiết đặt và phát hành kết nối, vii) Lập lịch và truyền các bản tin tìm gọi (có nguồn gốc từ AMF), viii) Lập lịch và truyền thông tin phát rộng hệ thống (có nguồn gốc từ AMF hoặc O&M), ix) Cấu hình đo lường và báo cáo đo lường đối với tính di động và lập lịch, x) Đánh dấu gói mức truyền tải trong đường lên, xi) Quản lý phiên, xii) Hỗ trợ ngăn mạng và xiii) Quản lý và ánh xạ luồng QoS tới các kênh mang radio dữ liệu. Chức năng quản lý truy cập và di động (AMF) lưu trữ các chức năng chính sau: i) Kết thúc báo hiệu NAS, ii) Bảo mật báo hiệu NAS, iii) Kiểm soát bảo mật AS, iv) Báo hiệu nút mạng lõi liên đới (Inter CN) đối với tính di động giữa các mạng truy cập 3GPP, v) Khả năng tiếp cận UE ở chế độ không hoạt động (bao gồm kiểm soát và thực hiện truyền lại tìm gọi), vi) Quản lý vùng đăng ký, vii) Hỗ trợ tính di động bên trong hệ thống và liên hệ thống, viii) Xác thực truy cập, ix) Kiểm soát quản lý di động (đăng ký và các chính sách), x) Hỗ trợ ngăn mạng, và xi) Lựa chọn SMF.

Chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) lưu trữ các chức năng chính sau: i) Điểm neo đối với tính di động RAT bên trong/bên ngoài (Intra-/Inter-RAT) (khi có thể), ii) Điểm liên kết phiên PDU mở rộng với mạng dữ liệu, iii) Kiểm tra gói tin và phân mặt phẳng người dùng thực thi điều luật, iv) Báo cáo lưu lượng sử dụng, v) Trình phân loại đường lên để hỗ trợ định tuyến các luồng lưu

lượng đến mạng dữ liệu, vi) Xử lý QoS đối với mặt phẳng người dùng, ví dụ: lọc gói tin, chọn xung, thực thi tốc độ UL/DL, và vii) Kiểm chứng lưu lượng đường lên (ánh xạ dòng SDF sang QoS).

Chức năng quản lý phiên (SMF - Session Management function) lưu trữ các chức năng chính sau: i) Quản lý phiên, ii) Quản lý và cấp phát địa chỉ IP của UE, iii) Lựa chọn và kiểm soát chức năng UP, iv) Định cấu hình kiểm soát lưu lượng truy cập tại UPF để định tuyến lưu lượng đến đích, v) Kiểm soát một phần của việc thực thi chính sách và QoS, vi) Thông báo dữ liệu đường xuống.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và NG-RAN dựa vào tiêu chuẩn mạng truy cập radio của dự án đối tác thế hệ thứ 3 (chuẩn mạng truy cập radio 3GPP).

Ngăn giao thức mặt phẳng người dùng chứa Phy, MAC, RLC, PDCP và SDAP (Service Data Adaptation Protocol - Giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ) mà mới được giới thiệu để hỗ trợ mô hình QoS 5G.

Các dịch vụ và chức năng chính của thực thể SDAP bao gồm i) Ánh xạ giữa luồng QoS và kênh mang radio dữ liệu, và ii) Đánh dấu ID luồng QoS (QFI) trong cả gói DL và UL. Thực thể giao thức đơn của SDAP được cấu hình để dùng cho mỗi phiên PDU riêng lẻ.

Khi thu SDU SDAP từ lớp bên trên dùng cho luồng QoS, thực thể SDAP truyền có thể ánh xạ SDU SDAP sang DRB mặc định nếu không có luồng QoS đã lưu trữ theo quy tắc ánh xạ DRB dùng cho luồng QoS. Nếu có luồng QoS được lưu trữ theo quy tắc ánh xạ DRB dùng cho luồng QoS, thực thể SDAP có thể ánh xạ SDU SDAP sang DRB theo luồng QoS được lưu trữ với quy tắc ánh xạ DRB. Và thực thể SDAP có thể xây dựng PDU SDAP và phân phát PDU SDAP đã xây dựng đến các lớp bên dưới.

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Thiết bị được thể hiện trên Fig.6 có thể là thiết bị người dùng (User

Equipment - UE) và/hoặc eNB hoặc gNB được thích ứng để thực hiện cơ chế trên, nhưng có thể là thiết bị bất kỳ để thực hiện hoạt động tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị có thể bao gồm DSP/bộ vi xử lý (110) và môđun RF (bộ thu truyền; 135). DSP/bộ vi xử lý (110) được nối điện với bộ thu truyền (135) và kiểm soát nó. Thiết bị có thể còn bao gồm môđun quản lý năng lượng (105), pin (155), màn hình (115), phím (120), thẻ SIM (125), thiết bị nhớ (130), loa (145) và thiết bị nhập (150), dựa vào cách thức thực hiện của nó và lựa chọn của người thiết kế.

Cụ thể, Fig.6 có thể biểu diễn UE bao gồm bộ thu (135) được cấu hình để thu bản tin yêu cầu từ mạng và bộ truyền (135) được cấu hình để truyền thông tin về thời gian truyền hoặc thu tới mạng. Những bộ thu và bộ truyền này có thể cấu thành bộ thu truyền (135). UE còn bao gồm bộ xử lý (110) được kết nối với bộ thu truyền (135: bộ thu và bộ truyền).

Ngoài ra, Fig.6 có thể biểu diễn thiết bị mạng bao gồm bộ truyền (135) được cấu hình để truyền bản tin yêu cầu đến UE và bộ thu (135) được cấu hình để thu thông tin về thời gian truyền hoặc thu từ UE. Những bộ truyền và bộ thu này có thể cấu thành bộ thu truyền (135). Mạng còn bao gồm bộ xử lý (110) được kết nối với bộ truyền và bộ thu. Bộ xử lý (110) này có thể được cấu hình để tính độ trễ dựa vào thông tin về thời gian truyền hoặc thu.

Fig.7 là sơ đồ dùng cho bản tin cấu hình lại RRC liên quan đến thiết lập lại PDCP.

Khi UE thu được bản tin cấu hình lại RRC của cấu hình kênh mang radio (RadioBearerConfig) bao gồm danh mục chế độ cần thêm srb (srb-ToAddModList), UE thực hiện bổ sung hoặc cấu hình lại SRB. Đối với mỗi trị số nhận dạng srb được bao gồm trong danh mục chế độ cần thêm srb (srb-ToAddModList) là phần của cấu hình UE hiện thời, nếu thiết lập lại PDCP (reestablishPDCP) được thiết đặt, UE thiết lập lại thực thể PDCP của SRB này.

Khi UE thu được bản tin cấu hình lại RRC của cấu hình kênh mang radio

(RadioBearerConfig) bao gồm danh mục chế độ cần thêm drb (drb-ToAddModList), UE thực hiện bổ sung hoặc cấu hình lại DRB. Đối với mỗi trị số nhận dạng drb được bao gồm trong danh mục chế độ cần thêm drb (drb-ToAddModList) là phần của cấu hình UE hiện tại, nếu thiết lập lại PDCP (reestablishPDCP) được thiết đặt, UE thiết lập lại thực thể PDCP của DRB này.

Trong LTE, thực thể PDCP được hỗ trợ phân phát các PDU lớp bên trên theo chuỗi trong quy trình thiết lập lại PDCP đối với AM RLC. Đối với các kênh mang phân tách trong DC (chỉ hỗ trợ đối với AM RLC) và các kênh mang LWA (chỉ hỗ trợ đối với AM RLC và UM RLC), PDCP PDU định tuyến để truyền và PDCP PDU sắp xếp lại để thu được hỗ trợ. Do chức năng sắp xếp lại PDCP không được thực hiện theo mặc định trong LTE, nên việc thiết lập lại PDCP phụ thuộc vào việc chức năng sắp xếp lại có được cấu hình trong thực thể PDCP hay không.

Cụ thể, khi các lớp bên trên yêu cầu thiết lập lại PDCP trong khi thực thể PDCP được cấu hình đối với DRB được ánh xạ trên AM RLC và chức năng sắp xếp lại không được sử dụng, thực thể PDCP xử lý các PDU dữ liệu PDCP được thu từ các lớp bên dưới do thiết lập lại các lớp bên dưới, thiết đặt lại giao thức nén đoạn đầu đối với đường xuống và bắt đầu với trạng thái NC ở chế độ U (nếu được cấu hình), ngoại trừ nếu các lớp bên trên chỉ báo ngừng cảnh UE AS đã lưu trữ được sử dụng và drb-ContinueROHC được cấu hình. Và thực thể PDCP thiết đặt Next_PDCP_RX_SN, RX_HFN thành 0 và Last_submit_PDCP_RX_SN thành Maximum_PDCP_SN, và áp dụng thuật toán mật mã hóa và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại.

Mặt khác, khi các lớp bên trên yêu cầu thiết lập lại PDCP trong khi thực thể PDCP được cấu hình đối với DRB được ánh xạ trên AM RLC và chức năng sắp xếp lại được sử dụng, thực thể PDCP xử lý (các) PDU dữ liệu PDCP được thu từ các lớp bên dưới do thiết lập lại các lớp bên dưới, dừng và thiết đặt lại sắp xếp lại t (t-Reordering) nếu thực thể PDCP được kết hợp với một thực thể AM RLC sau khi thiết lập lại PDCP và áp dụng thuật toán mật mã hóa và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại.

Khi các lớp bên trên yêu cầu thiết lập lại PDCP trong khi thực thể PDCP được cấu hình đối với DRB được ánh xạ trên UM RLC, thực thể PDCP xử lý các PDU dữ liệu PDCP được thu từ các lớp bên dưới do thiết lập lại các lớp bên dưới), đặt lại giao thức nén đoạn đầu cho đường xuống và bắt đầu với trạng thái NC ở chế độ U nếu DRB được cấu hình với giao thức nén đoạn đầu và drb-ContinueROHC không được cấu hình. Và thực thể PDCP thiết đặt Next_PDCP_RX_SN và RX_HFN thành 0, áp dụng thuật toán mật mã hóa và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại.

Ở đây, 'Next_PDCP_RX_SN' là biến số trạng thái chỉ báo PDCP SN của PDCP SDU tiếp theo đối với thực thể PDCP đã đưa ra. Khi thiết đặt thực thể PDCP, UE sẽ thiết đặt Next_PDCP_TX_SN thành 0. 'RX_HFN' là biến số trạng thái chỉ báo trị số HFN để tạo trị số COUNT được sử dụng cho các PDCP PDU được thu đối với thực thể PDCP được đưa ra. Khi thiết đặt thực thể PDCP, UE sẽ thiết đặt RX_HFN thành 0. 'Last_submit_PDCP_RX_SN' là biến số trạng thái chỉ báo SN của PDCP SDU cuối cùng được phân phát tới các lớp bên trên. Khi thiết đặt thực thể PDCP, UE sẽ thiết đặt Last_Submit_PDCP_RX_SN thành Maximum_PDCP_SN. Maximum_PDCP_SN là Bảng 1.

[Bảng 1]

# của SN PDCP	Độ dài của SN
262143	Nếu thực thể PDCP được cấu hình để sử dụng các SN 18 bit
65535	Nếu thực thể PDCP được cấu hình để sử dụng các SN 16 bit
32767	Nếu thực thể PDCP được cấu hình để sử dụng các SN 15 bit
4095	Nếu thực thể PDCP được cấu hình để sử dụng các SN 12 bit
127	Nếu thực thể PDCP được cấu hình để sử dụng các SN 7 bit
31	Nếu thực thể PDCP được cấu hình để sử dụng các SN 5 bit

Trong khi đó, trong NR, thực thể PDCP thực hiện chức năng sắp xếp lại theo mặc định. Khi các lớp bên trên yêu cầu thiết lập lại thực thể PDCP, thực thể PDCP thu i) loại bỏ tất cả các PDCP SDU và PDCP PDU được lưu trữ đối với các SRB, ii) thiết đặt lại giao thức nén đoạn đầu cho đường xuống và bắt đầu với trạng thái NC ở chế độ U nếu drb-ContinueROHC không được cấu hình đối với UM DRB, iii) thiết đặt RX_NEXT và RX_DELIV thành trị số ban đầu đối với các UM DRB và các SRB, iv) áp dụng thuật toán mật mã hóa và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại thực thể PDCP và v) áp dụng thuật toán bảo vệ tính toàn vẹn và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại thực thể PDCP.

Ở đây, 'RX_NEXT' là biến số trạng thái chỉ báo trị số COUNT của PDCP SDU tiếp theo dự kiến được thu. Trị số ban đầu là 0. Và 'RX_DELIV' là biến số trạng thái chỉ báo trị số COUNT của PDCP SDU thứ nhất không được phân phát tới các lớp bên trên, nhưng vẫn chờ. Trị số ban đầu là 0.

Như đã đề cập ở trên, các biến số trạng thái và trị số COUNT được thiết đặt lại khi thiết lập lại PDCP được thực hiện có nghĩa rằng chức năng sắp xếp lại được thực hiện trong thực thể PDCP cũng được thay đổi.

Đối với các AM DRB, khi thiết lập lại PDCP được kích hoạt, nếu có thể có vài PDCP SDU được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại, PDCP có thể giữ các PDCP SDU bộ đệm sắp xếp lại ngay cả sau khi thiết lập lại PDCP. Do các biến số trạng thái và trị số COUNT được duy trì trong quá trình thiết lập lại PDCP, giữ các PDCP SDU trong bộ đệm sắp xếp lại không có vấn đề. Các PDCP SDU thu được sau khi thiết lập lại PDCP có thể được sắp xếp lại với các PDCP SDU thu được trước khi thiết lập lại PDCP.

Tuy nhiên, đối với các UM DRB, các biến số trạng thái và các trị số COUNT được thiết đặt lại trong quá trình thiết lập lại PDCP, và các PDCP SDU thu được sau khi thiết lập lại PDCP không thể được sắp xếp lại với các PDCP SDU thu được trước khi thiết lập lại PDCP.

Các biến số trạng thái và các trị số COUNT được thiết đặt lại khi thiết lập

lại PDCP được thực hiện có nghĩa rằng chức năng sắp xếp lại được thực hiện trong thực thể PDCP cũng được thay đổi.

Trong LTE, chức năng sắp xếp lại đã thực hiện chỉ trong kênh mang phân tách và kênh mang phân tách chỉ được hỗ trợ trong AM RLC, do đó không có tác động đến chức năng sắp xếp lại ngay cả khi thiết lập lại PDCP.

Trong khi đó, trong eLTE, mặc dù kênh mang LWA áp dụng kết cấu kênh mang phân tách, kênh mang LWA không chỉ được hỗ trợ trong AM RLC mà còn UM RLC, và một vài kênh mang phân tách được hỗ trợ trong UM RLC cũng như AM RLC. Hơn nữa trong NR, thực thể PDCP được kết hợp với UM RLC cũng như thực thể PDCP được kết hợp với AM RLC thực hiện chức năng sắp xếp lại theo mặc định bất kể kênh mang phân tách.

Theo thông số kỹ thuật hiện tại, không có định nghĩa về cách xử lý các SDU được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại hoặc bộ đệm sắp xếp lại, ngay cả khi việc khởi tạo biến số trạng thái xảy ra trong thiết lập lại PDCP trong trường hợp UM DRB.

Trong trường hợp này, PDCP thu cho rằng có hai tùy chọn. Một là loại bỏ các PDCP SDU được lưu trữ (tùy chọn 1). Tùy chọn khác là phân phát các PDCP SDU được lưu trữ đến lớp bên trên (tùy chọn 2). Cả hai tùy chọn đều khả dụng, nhưng có vấn đề nếu một UE lấy tùy chọn 1 và UE khác lấy tùy chọn 2. Do đó, làm thế nào để xử lý các PDCP SDU được lưu trữ khi thiết lập lại PDCP cần được thảo luận đối với các UM DRB.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm để thực hiện việc thiết lập lại thực thể PDCP được kết hợp với thực thể UM RLC trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế;.

Tác giả sáng chế đã phát minh ra rằng thực thể PDCP thu phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ đến các lớp bên trên khi thực hiện quy trình thiết lập lại PDCP. Khi thực thể PDCP thực hiện thiết lập lại PDCP, phân phát các SDU được lưu trữ đến lớp bên trên thay vì loại bỏ sẽ tốt hơn một chút trong đó

các PDCP SDU được phân phát có thể được sử dụng bởi lớp bên trên.

Cụ thể, khi thiết lập lại thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) được kích hoạt (S801), thực thể PDCP thu dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại của thực thể PDCP nếu bộ định thời sắp xếp lại của thực thể PDCP đang chạy (S803).

Tốt hơn là, việc kích hoạt thiết lập lại thực thể PDCP xảy ra khi các lớp bên trên yêu cầu thiết lập lại thực thể PDCP, v.v..

Tốt hơn là, bộ định thời sắp xếp lại được bắt đầu khi PDCP SDU không theo thứ tự được thu từ lớp bên dưới trong cửa sổ sắp xếp lại được kết hợp với bộ định thời sắp xếp lại.

Ở đây, bộ định thời sắp xếp lại là bộ định thời hoạt động trong chức năng sắp xếp lại của thực thể PDCP. Bộ định thời sắp xếp lại bắt đầu khi thu được SDU không theo thứ tự từ lớp bên dưới và các SDU không theo thứ tự được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại trong khi bộ định thời sắp xếp lại đang chạy. Bộ định thời sắp xếp lại hết hạn và các SDU không theo thứ tự được lưu trữ được phân phát tới lớp bên trên theo tuần tự.

Thuật ngữ 'theo tuần tự' có nghĩa là theo thứ tự tăng dần của các trị số COUNT đã liên kết với các PDCP SDU trong bộ đệm sắp xếp lại.

SDU không theo thứ tự là SDU khác với SDU tiếp theo dự kiến sẽ được thu từ lớp bên dưới. Do các PDU khác với cửa sổ sắp xếp lại được loại bỏ ngay khi thu được, trong trường hợp này, có hạn chế là PDU khác với PDU tiếp theo dự kiến được thu được thu trong cửa sổ sắp xếp lại.

Thực thể PDCP quản lý 'RX_NEXT', 'RX_DELIV' và 'RX_REORD' dùng cho chức năng sắp xếp lại.

'RX_NEXT' là biến số trạng thái chỉ báo trị số COUNT của PDCP SDU tiếp theo dự kiến sẽ được thu. Vì 'RX_NEXT' chỉ báo trị số COUNT tiếp theo được dự kiến bởi thực thể PDCP được thu, nên có thể biết liệu đó có phải là

SDU không theo thứ tự hay không bằng cách sử dụng trị số RX_NEXT. Nghĩa là, nếu PDU (hoặc SDU) có trị số COUNT bằng RX_NEXT được thu từ lớp bên dưới, PDU (hoặc SDU) là PDU (hoặc SDU) theo thứ tự. Nếu PDU (hoặc SDU) có trị số COUNT lớn hơn RX_NEXT được thu từ lớp bên dưới, PDU (hoặc SDU) là PDU (hoặc SDU) không theo thứ tự.

Trên thực tế, 'RX_NEXT' được xác định sử dụng thuật ngữ 'SDU'. Do thực thể PDCP thu mà thu 'PDU' từ lớp bên dưới và xử lý và truyền 'SDU' tương ứng với 'PDU' đến lớp bên trên, nên thuật ngữ 'SDU' có thể được sử dụng thay thế cho thuật ngữ 'PDU' trong chức năng sắp xếp lại.

'RX_DELIV' là biến số trạng thái chỉ báo trị số COUNT của PDCP SDU thứ nhất không được phân phát tới các lớp bên trên, nhưng vẫn chờ. Theo bản mô tả này, chỉ khi thu được PDU có cùng COUNT với 'RX_DELIV' hoặc khi hết thời gian theo bộ định thời sắp xếp lại t, cửa sổ sắp xếp lại được dịch chuyển trong khi 'RX_DELIV' được cập nhật. Theo định nghĩa, 'RX_DELIV' có nghĩa là trị số COUNT thấp nhất trong số các trị số COUNT của các SDU không được truyền đến lớp bên trên, do đó, 'RX_DELIV' chỉ báo cạnh dưới của cửa sổ sắp xếp lại. Kích thước cửa sổ sắp xếp lại là hằng số và cửa sổ sắp xếp lại được duy trì cho đến khi thu được PDU có cùng COUNT như 'RX_DELIV' hoặc hết thời gian của bộ định thời sắp xếp lại, vì 'RX_DELIV' không được thay đổi.

'RX_REORD' là biến số trạng thái chỉ báo trị số COUNT theo trị số COUNT được kết hợp với PDU dữ liệu PDCP mà kích hoạt bộ định thời sắp xếp lại.

Bộ định thời sắp xếp lại được kích hoạt khi PDU không theo thứ tự được thu từ lớp bên dưới. Vì vậy, 'RX_REORD' được cập nhật thành trị số COUNT theo trị số COUNT được kết hợp với PDCP PDU không theo thứ tự.

Biến số trạng thái được mô tả ở trên là thuật ngữ được sử dụng trong NR, và LTE sử dụng biến số khác. Thuật ngữ là khác nhau, nhưng chức năng sắp xếp lại được thực hiện giống nhau.

Trong thuật ngữ LTE, 'RX_DELIV' tương ứng với 'Last_Submit_PDCP_RX_SN', 'RX_REORD' tương ứng với 'Reordering_PDCP_RX_COUNT' và 'RX_NEXT' tương ứng với 'Next_PDCP_RX_SN'.

Sự khác biệt giữa LTE và NR là thực thể PDCP quản lý số thứ tự (SN - sequence number) của SDU. Tuy nhiên, là tương tự như NR để xuất ra COUNT bằng cách thêm HFN vào SN. Hơn nữa, LTE không hỗ trợ phân phát không theo thứ tự trong thực thể PDCP, 'Last_Submit_PDCP_RX_SN' chỉ báo SN của PDCP SDU cuối cùng được phân phát đến các lớp bên trên khi thiết lập thực thể PDCP. Nghĩa là, 'Last_Submit_PDCP_RX_SN' có nghĩa là trị số SN lớn nhất trong số các SN của các SDU được truyền thành công trong bộ đệm sắp xếp lại, vì vậy 'Last_Submit_PDCP_RX_SN' + 1 là trị số cạnh dưới của cửa sổ sắp xếp lại.

Và thực thể PDCP phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại PDCP cho lớp bên trên theo thứ tự tăng dần của các trị số COUNT được kết hợp sau khi thực hiện giải nén đoạn đầu (S805).

"Các trị số COUNT được kết hợp" có nghĩa là các trị số COUNT được kết hợp với các SDU được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại. Ví dụ: nếu các SDU có COUNT 22, 24 và 25 được lưu trữ trong bộ đệm sắp xếp lại, thì COUNT 22, 24 và 25 là các trị số COUNT được kết hợp, và SDU với COUNT 22 được phân phát trước, tiếp theo là SDU với COUNT 24. Cuối cùng, SDU với COUNT 25 được phân phát tới lớp bên trên theo cách tuần tự.

Sau khi phân phát các PDCP SDU được lưu trữ đến lớp bên trên, thực thể PDCP thu thực hiện các bước thiết lập lại còn lại (S807).

Cụ thể, thực thể PDCP thu thiết đặt lại giao thức nén đoạn đầu cho đường xuống và bắt đầu với trạng thái NC ở chế độ U nếu drb-ContinueROHC không được cấu hình, thiết đặt RX_NEXT và RX_DELIV thành trị số ban đầu, áp dụng thuật toán mật mã hóa và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại thực thể PDCP và áp dụng thuật toán bảo vệ toàn vẹn và khóa

được cung cấp bởi các lớp bên trên trong quy trình thiết lập lại thực thể PDCP.

Tốt hơn là, sáng chế áp dụng cho thực thể PDCP thu hoạt động trên UM RLC, tức là UM DRB.

Fig.9 là một ví dụ để thực hiện việc thiết lập lại thực thể PDCP được kết hợp với thực thể UM RLC trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế.

Giả sử rằng thực thể PDCP thu được cập nhật theo cách tương ứng RX_DELIV và RX_NEXT thành 21 và sắp xếp lại t đang không chạy (S901).

Khi PDCP SDU với COUNT 22 được thu từ lớp bên dưới, thực thể PDCP thu bắt đầu sắp xếp lại t và cập nhật RX_REORD và RX_NEXT thành 23. Và thực thể PDCP thu không cập nhật RX_DELIV, và lưu trữ PDCP SDU với COUNT 24 (S903).

Trong khi sắp xếp lại t (t-Reordering) đang chạy, PDCP SDU với COUNT 24 được thu từ lớp bên dưới. Thực thể PDCP thu cập nhật RX_NEXT thành 25. Thực thể PDCP thu không cập nhật RX_DELIV và RX_REORD. Và thực thể PDCP thu lưu trữ PDCP SDU với COUNT 24 (S905).

Trong khi sắp xếp lại t (t-Reordering) đang chạy, PDCP SDU với COUNT 25 được thu từ lớp bên dưới. Thực thể PDCP thu cập nhật RX_NEXT thành 26. Thực thể PDCP thu không cập nhật RX_DELIV và RX_REORD. Và thực thể PDCP thu lưu trữ PDCP SDU với COUNT 25 (S907).

Khi lớp bên trên yêu cầu thiết lập lại thực thể PDCP, thực thể PDCP thu dừng và thiết đặt lại sắp xếp lại t, và phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ theo thứ tự tăng dần của trị số COUNT được kết hợp sau khi thực hiện giải nén đoạn đầu (S909).

Thực thể PDCP thu thiết đặt lại giao thức nén đoạn đầu cho đường xuống và bắt đầu với trạng thái NC ở chế độ U nếu drb-ContinueROHC không được cấu hình. Thực thể PDCP thu thiết đặt RX_DELIV và RX_NEXT thành trị số

ban đầu. Thực thể PDCP thu áp dụng thuật toán mật mã hóa và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên và áp dụng thuật toán bảo vệ tính toàn vẹn và khóa được cung cấp bởi các lớp bên trên (S911).

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây là các sự kết hợp của các thành phần và các đặc điểm của sáng chế. Các thành phần và các đặc điểm có thể được xem xét chọn lọc trừ khi không được đề cập. Mỗi thành phần và đặc điểm có thể được thực hiện mà không được kết hợp với các thành phần và các đặc điểm khác. Hơn nữa, phương án của sáng chế có thể được xây dựng bằng cách kết hợp các phần của các thành phần và/hoặc các đặc điểm. Các thứ tự hoạt động được mô tả theo các phương án của sáng chế có thể được sắp xếp lại. Một vài kết cấu theo phương án bất kỳ có thể được bao gồm trong phương án khác và có thể được thay thế bằng các kết cấu tương ứng theo phương án khác. Rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng điểm yêu cầu bảo hộ mà không được trích dẫn rõ ràng trong yêu cầu bảo hộ kèm theo có thể được trình bày kết hợp như phương án của sáng chế hoặc được bao gồm như điểm yêu cầu mới bằng cách sửa đổi tiếp theo sau khi nộp đơn.

Theo các phương án của sáng chế, hoạt động cụ thể được mô tả như được thực hiện bởi BS có thể được thực hiện bởi nút trên của BS. Cụ thể, rõ ràng rằng, trong mạng bao gồm nhiều nút mạng bao gồm BS, các hoạt động khác nhau được thực hiện để truyền thông với MS có thể được thực hiện bởi BS hoặc các nút mạng khác với BS. Thuật ngữ 'eNB' có thể được thay thế bằng thuật ngữ 'trạm cố định', 'nút B', 'trạm gốc (BS)', 'điểm truy cập', v.v..

Các phương án được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi nhiều phương tiện khác nhau, ví dụ, bằng phần cứng, vi phần mềm, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng.

Trong cấu trúc phần cứng, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), thiết bị xử lý tín hiệu số (DSPD - Digital Signal Processing

Device), thiết bị logic lập trình được (PLD - Programmable Logic Device), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc bộ vi xử lý.

Trong cấu hình vi phần mềm hoặc phần mềm, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng các môđun, quy trình, chức năng, v.v. thực hiện các chức năng hoặc hoạt động được mô tả ở trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được đặt ở bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể truyền và thu dữ liệu đến và từ bộ xử lý thông qua các phương tiện đã biết khác nhau.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện theo những cách cụ thể khác so với những sáng chế được nêu ở đây mà không trệch khỏi các đặc điểm thiết yếu của sáng chế. Do đó, các phương án trên phải được hiểu ở tất cả các khía cạnh là minh họa và không hạn chế. Phạm vi của sáng chế phải được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo, chứ không phải theo phần mô tả ở trên, và tất cả các thay đổi nằm trong ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ kèm theo được dự định sẽ được chấp nhận.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Mặc dù phương pháp nêu trên đã được mô tả tập trung vào một ví dụ được áp dụng cho hệ thống 3GPP LTE và NR, nhưng sáng chế này được áp dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây bổ sung cho hệ thống 3GPP LTE và NR.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị thu hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm bước:

xác định rằng việc thiết lập lại giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) đã được kích hoạt cho việc thiết lập lại của thực thể PDCP của thiết bị thu, trong đó thực thể PDCP được kết hợp với thực thể điều khiển liên kết radio (RLC - Radio Link Control) trong chế độ chưa được xác nhận (UM - Unacknowledged mode) của thiết bị thu; và

dựa vào việc thiết lập lại PDCP được kích hoạt:

dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại mà được kết hợp với các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDUs - Service Data Units) PDCP phân phát tới lớp bên trên của thiết bị thu; và

phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên theo thứ tự tăng dần của các trị số COUNT mà được kết hợp với các PDCP SDU; và

thiết đặt, bởi thực thể PDCP, biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT của thực thể PDCP đến các trị số ban đầu, trong đó biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT là các biến số trạng thái thu cho thực thể PDCP,

trong đó biến số trạng thái RX_DELIV được sử dụng để chỉ báo cạnh dưới của cửa sổ sắp xếp lại sao cho PDCP SDU thứ nhất không được phân phát tới lớp bên trên có thể được nhận dạng, và

trong đó biến số trạng thái RX_NEXT được sử dụng để chỉ báo PDCP SDU tiếp theo dự kiến được thu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thiết đặt, bởi thực thể PDCP, biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT đến các trị số ban đầu

bao gồm việc thiết đặt biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT đến các trị số bằng 0.

3. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm bước:

thiết đặt, bởi thực thể PDCP, biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT đến các trị số ban đầu trong quá trình thiết lập lại PDCP.

4. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm bước:

bắt đầu bộ định thời sắp xếp lại dựa vào thực thể PDCP thu, từ lớp bên dưới của thiết bị thu, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU - Protocol Data Unit) PDCP với trị số COUNT lớn hơn trị số của biến số trạng thái RX_NEXT.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên bao gồm bước:

phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên sau khi thực hiện giải nén đoạn đầu PDCP.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định rằng việc thiết lập lại PDCP đã được kích hoạt bao gồm bước:

thu, từ lớp bên trên của thiết bị thu, yêu cầu cho việc thiết lập lại PDCP.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại bao gồm bước:

dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại trong trạng thái trong đó bộ định thời sắp xếp lại đang chạy.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên bao gồm bước:

phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên dựa vào việc dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên bao gồm bước:

phân phát, tới lớp bên trên, tất cả các PDCP SDU mà đã được thu bởi thực thể PDCP từ lớp bên dưới của thiết bị thu và PDCP SDU còn lại được lưu trữ trong bộ đệm PDCP mà không được phân phát tới lớp bên trên.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó biến số trạng thái RX_DELIV chỉ báo trị số COUNT thấp nhất trong số các trị số COUNT của các PDCP SDU mà chưa được phân phát tới lớp bên trên, và

trong đó biến số trạng thái RX_NEXT chỉ báo trị số COUNT của PDCP SDU tiếp theo dự kiến được thu.

11. Thiết bị thu được cấu hình để hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị thu bao gồm:

môđun tần số radio (RF - Radio Frequency);

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ máy tính có khả năng nối theo cách hoạt động được với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các chỉ dẫn mà, khi được thực hiện, bởi ít nhất một bộ xử lý, thực hiện các thao tác bao gồm:

xác định rằng việc thiết lập lại giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) đã được kích hoạt cho việc thiết lập lại của thực thể PDCP của thiết bị thu, trong đó thực thể PDCP được kết hợp với thực thể điều khiển liên kết radio (RLC - Radio Link Control) trong chế độ chưa được xác nhận (UM - Unacknowledged mode) của thiết bị thu; và

dựa vào việc thiết lập lại PDCP được kích hoạt:

dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại mà được kết hợp với việc phân phát các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDUs PDCP - PDCP Service Data Units) PDCP tới lớp bên trên của thiết bị thu;

phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu tới lớp bên trên theo thứ tự tăng dần của các trị số COUNT mà được kết hợp với các PDCP SDU; và

thiết đặt, bởi thực thể PDCP, biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT của thực thể PDCP đến các trị số ban đầu, trong đó biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT là các biến số trạng thái thu cho thực thể PDCP,

trong đó biến số trạng thái RX_DELIV được sử dụng để chỉ báo cạnh dưới của cửa sổ sắp xếp lại sao cho PDCP SDU thứ nhất không được phân phát tới lớp bên trên có thể được nhận dạng, và

trong đó biến số trạng thái RX_NEXT được sử dụng để chỉ báo PDCP SDU tiếp theo dự kiến được thu.

12. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó bước thiết đặt, bởi thực thể PDCP, biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT đến các trị số ban đầu bao gồm thiết đặt biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT đến các trị số bằng 0.

13. Thiết bị thu theo điểm 12, trong đó các thao tác còn bao gồm bước:

thiết đặt, bởi thực thể PDCP, biến số trạng thái RX_DELIV và biến số trạng thái RX_NEXT đến các trị số ban đầu trong quá trình thiết lập lại PDCP.

14. Thiết bị thu theo điểm 12, trong đó các thao tác còn bao gồm bước:

bắt đầu bộ định thời sắp xếp lại dựa vào thực thể PDCP thu, từ lớp bên dưới của thiết bị thu, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU – Protocol Data Unit) PDCP với trị số COUNT lớn hơn trị số của biến số trạng thái RX_NEXT.

15. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó bước phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ bao gồm bước:

phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên sau khi thực hiện giải nén đoạn đầu PDCP.

16. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó bước xác định rằng việc thiết lập lại PDCP đã được kích hoạt bao gồm bước:

thu, từ lớp bên trên của thiết bị thu, yêu cầu cho việc thiết lập lại PDCP.

17. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó bước dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại bao gồm bước:

dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại ở trạng thái trong đó bộ định thời sắp xếp lại đang chạy.

18. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó việc phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên bao gồm bước:

phân phát tất cả các PDCP SDU đã lưu trữ tới lớp bên trên dựa vào việc dừng và thiết đặt lại bộ định thời sắp xếp lại.

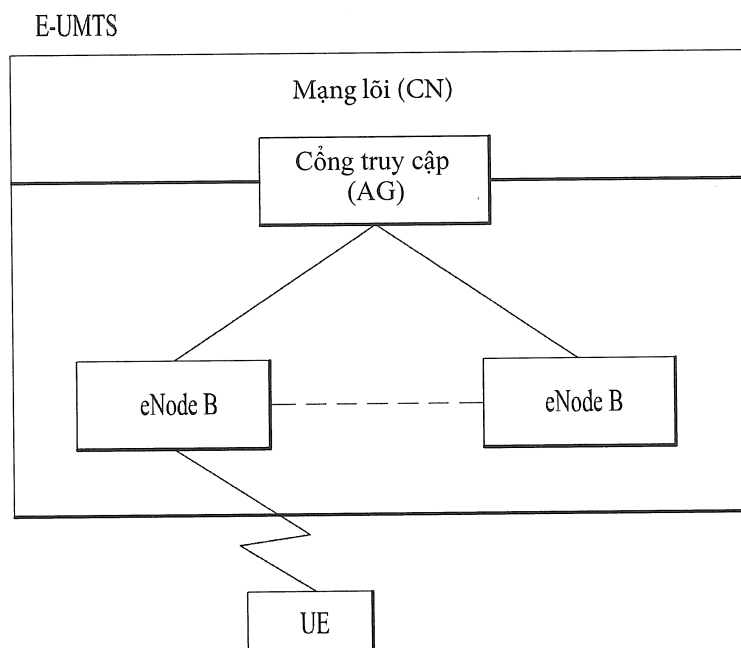
19. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó phân phát tất cả các PDCP SDU được lưu trữ tới lớp bên trên bao gồm:

phân phát, tới lớp bên trên, tất cả các PDCP SDU mà được thu bởi thực thể PDCP từ lớp bên dưới của thiết bị thu và PDCP SDU còn lại được lưu trữ trong bộ đệm PDCP mà không được phân phát tới lớp bên trên.

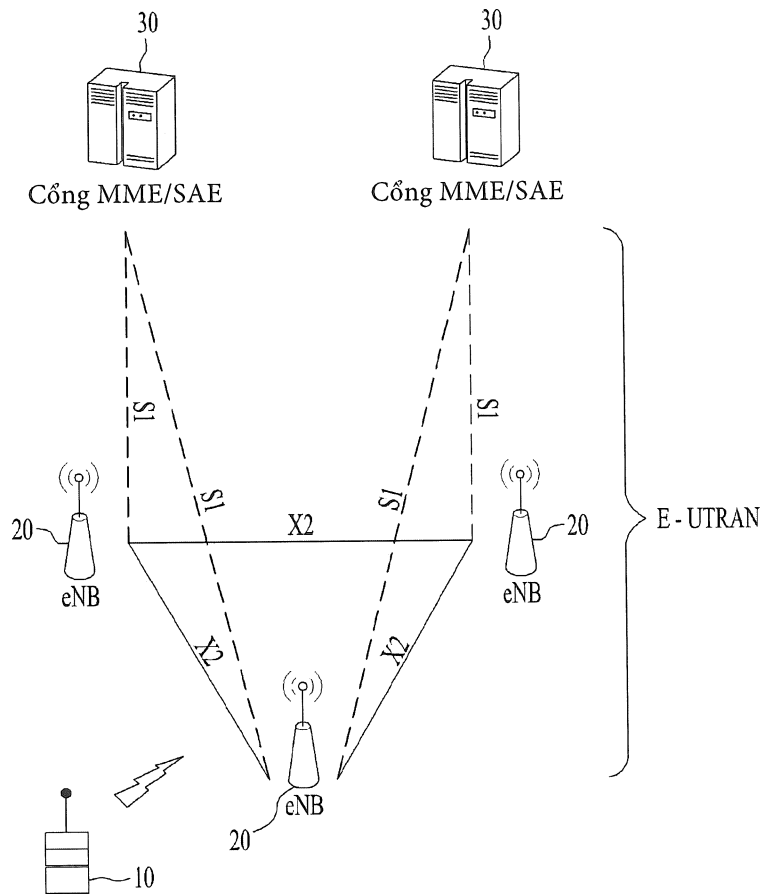
20. Thiết bị thu theo điểm 11, trong đó biến số trạng thái RX_DELIV chỉ báo trị số COUNT thấp nhất trong số các trị số COUNT của các PDCP SDU mà chưa được phân phát tới lớp bên trên, và

trong đó biến số trạng thái RX_NEXT chỉ báo trị số COUNT của PDCP SDU tiếp theo dự kiến được thu.

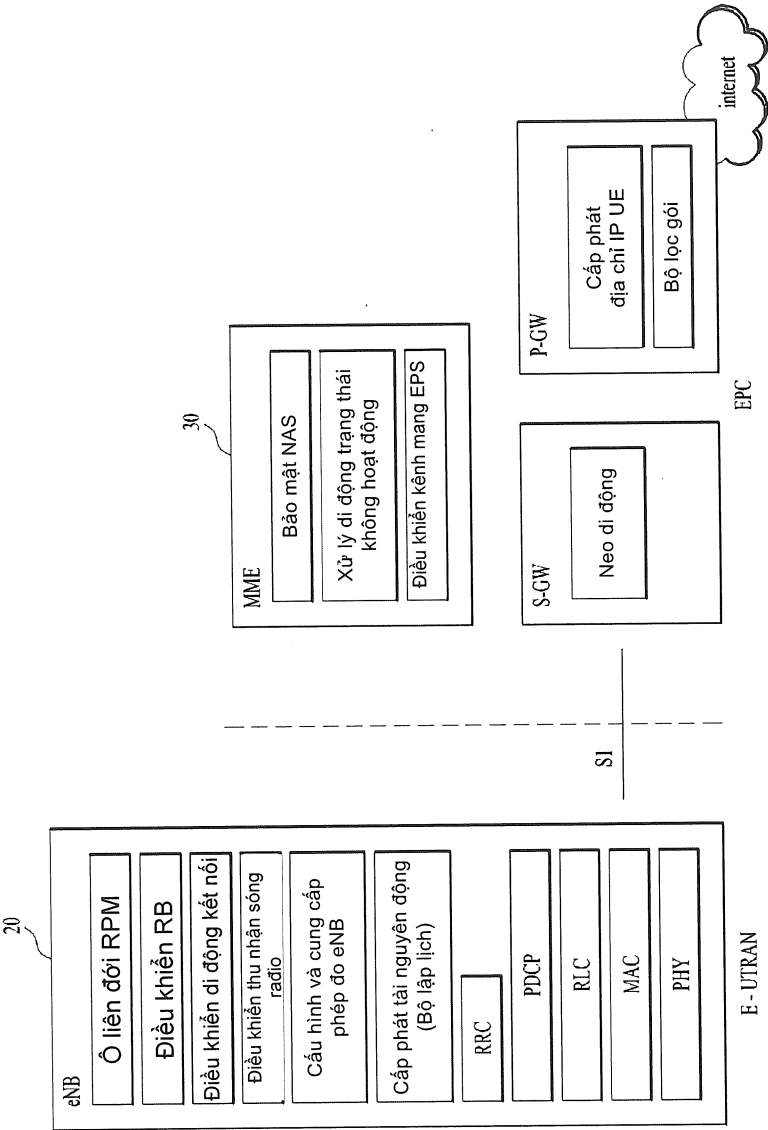
【Fig.1】



【Fig.2a】

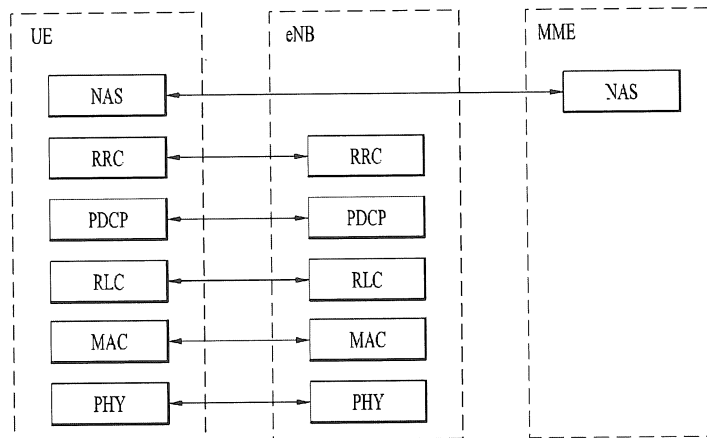


【Fig.2b】

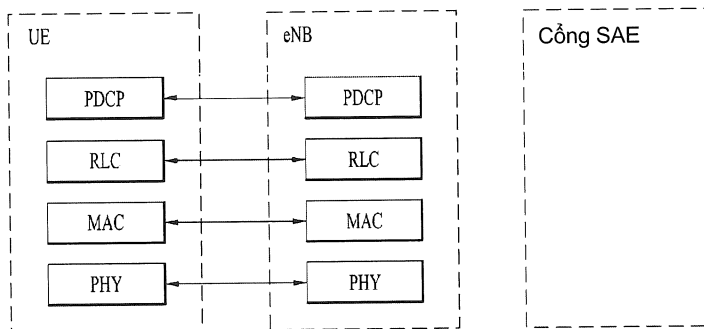


4/10

【Fig.3】

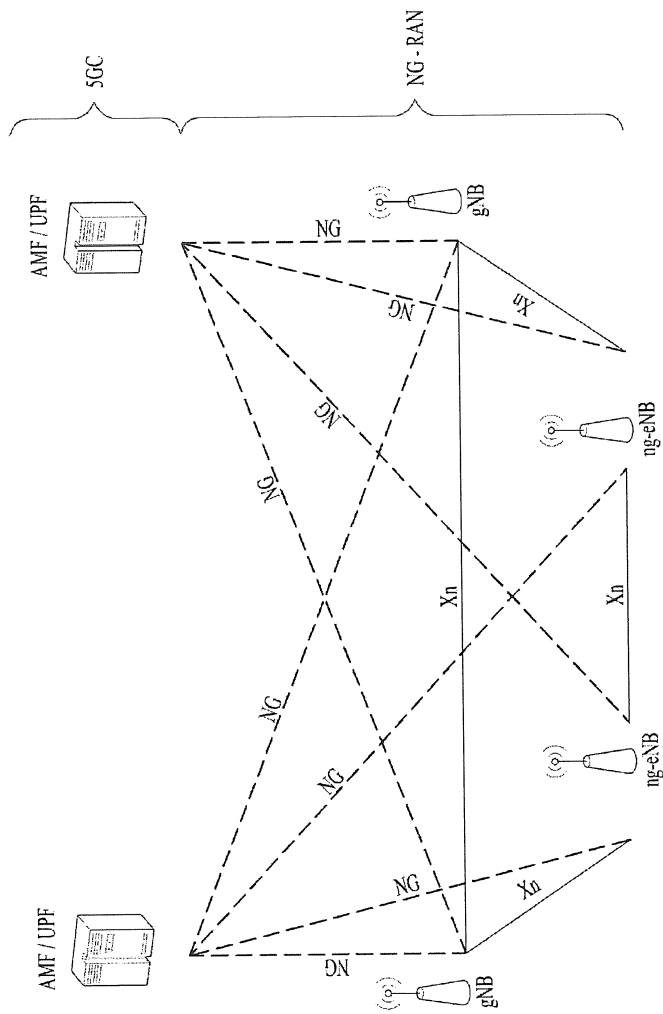


(a) Ngăn giao thức mặt phẳng điều khiển

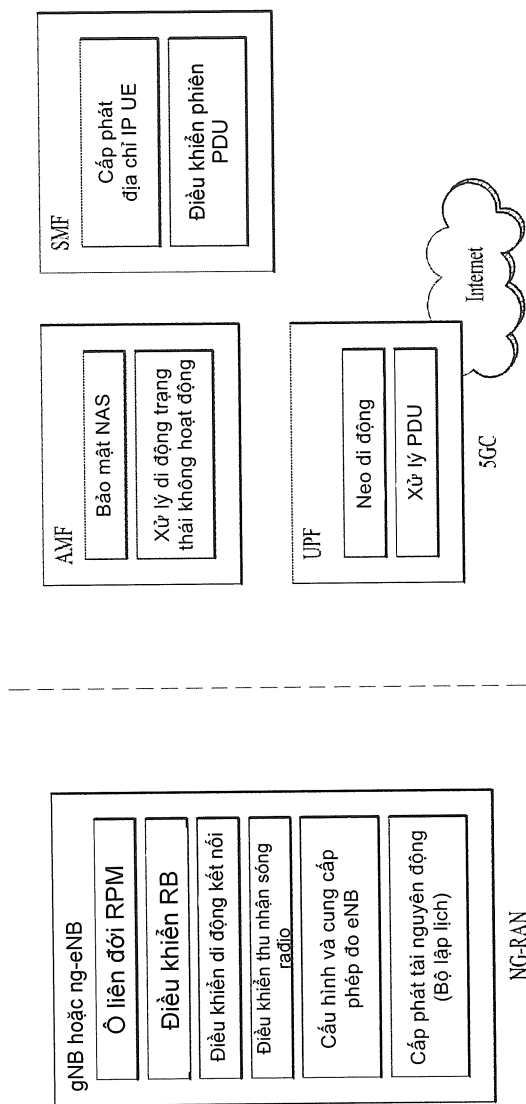


(b) Ngăn giao thức mặt phẳng người dùng

【Fig.4a】

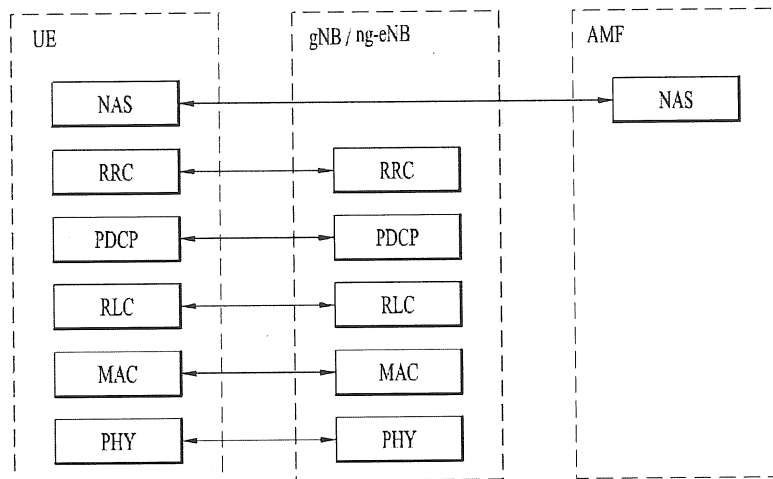


【Fig.4b】

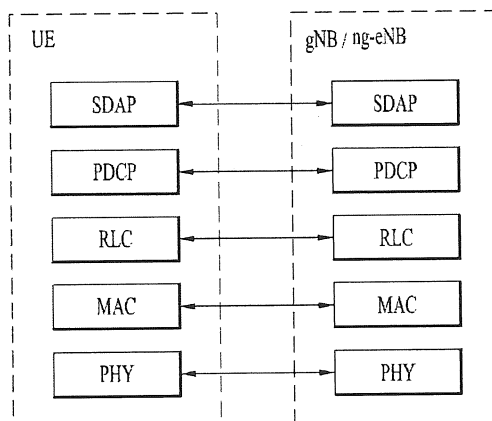


7/10

【Fig.5】

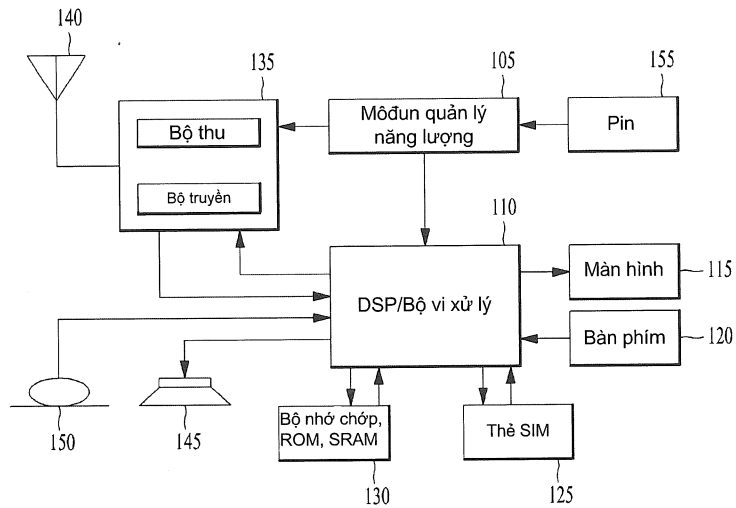


(a) Ngăn giao thức mặt phẳng điều khiển

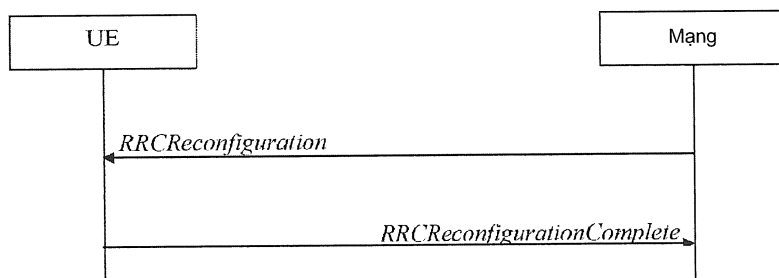


(b) Ngăn giao thức mặt phẳng người dùng

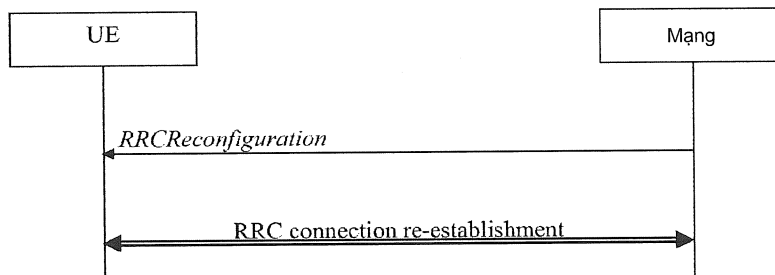
【Fig.6】



【Fig.7】

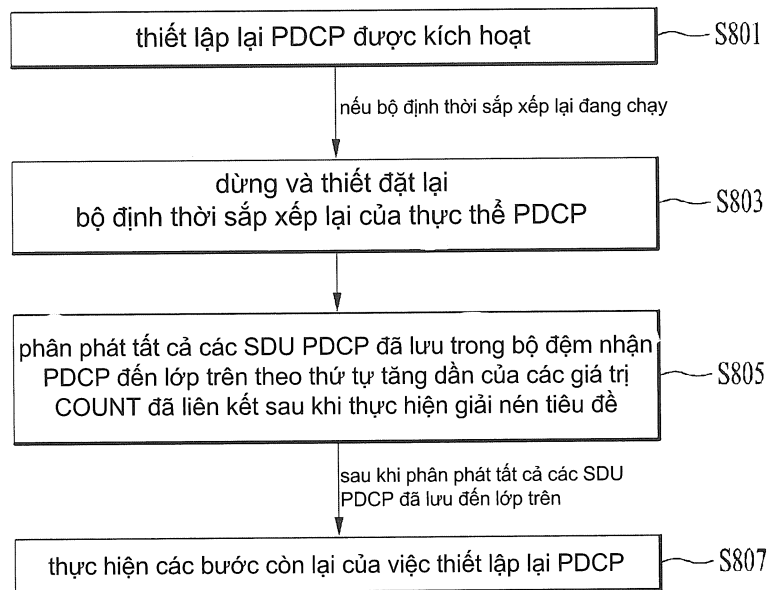


A: Cấu hình lại RRC, hoàn tất



B: Cấu hình lại RRC, thất bại

【Fig.8】



【Fig.9】

