



(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)



1-0036841

(51)⁸ H04L 12/851; H04W 36/00; H04W
76/04; H04L 29/08

(13) B

(21) 1-2018-02387

(22) 26/08/2016

(86) PCT/KR2016/009555 26/08/2016

(87) WO 2017/078258 A1 11/05/2017

(30) 62/251,112 05/11/2015 US; 62/259,648 25/11/2015 US; 62/335,618 12/05/2016 US

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/07/2018 364A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

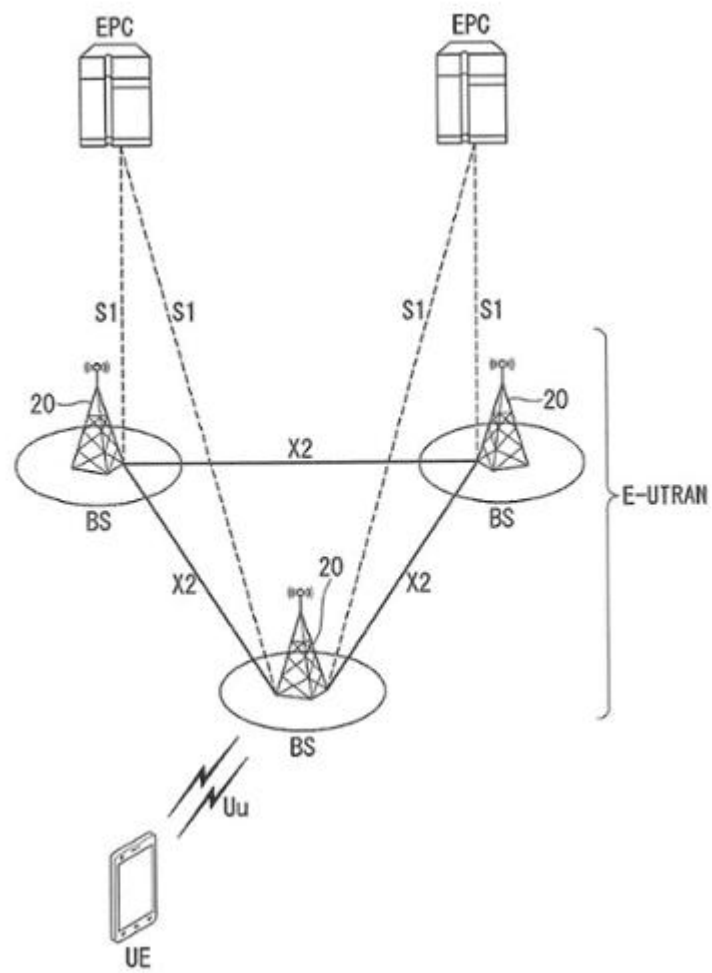
128, Yeoui-daero Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea

(72) CHO, Heejeong (KR); LEE, Eunjong (KR); BYUN, Ilmu (KR); HAHN, Genebeck (KR); KANG, Jiwon (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN VÀ NHẬN DỮ LIỆU TRONG HỆ
THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để truyền và nhận dữ liệu được thực hiện bởi trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây. Sáng chế này đề xuất phương pháp và thiết bị để thiết lập phiên thứ nhất để truyền và nhận dữ liệu với nút mạng, nhận thông báo qua phiên thứ nhất từ thiết bị hoặc từ nút mạng, và truyền thông báo tới thiết bị hoặc nút mạng qua phiên thứ nhất, và phiên thứ nhất chỉ báo đường dẫn logic để truyền một hoặc nhiều thông báo có QoS (Quality of Service - chất lượng dịch vụ) khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền và nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn, là phương pháp tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu và thiết bị hỗ trợ truyền và nhận dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông di động ra đời để cung cấp dịch vụ thoại trong khi vẫn đảm bảo khả năng di chuyển của người dùng. Hệ thống truyền thông di động ngày nay còn cung cấp cả dịch vụ dữ liệu cùng với dịch vụ thoại. Do sự gia tăng chóng mặt về lưu lượng hiện nay, tài nguyên đã trở nên hạn hẹp; ngày càng có nhiều người dùng yêu cầu được cung cấp dịch vụ tốc độ cao hơn; và theo đó là các yêu cầu về một hệ thống truyền thông di động ưu việt hơn.

Yêu cầu chính đối với hệ thống truyền thông di động thế hệ mới bao gồm khả năng thích ứng với dung lượng dữ liệu ngày càng gia tăng nhanh chóng, nâng cao tốc độ truyền dữ liệu cho mỗi người dùng, khả năng thích ứng với sự gia tăng mạnh về số lượng các thiết bị kết nối vào mạng, độ trễ giảm thiểu ở mức độ cực thấp, và tiết kiệm năng lượng. Để đáp ứng được các yêu cầu nêu trên, rất nhiều công nghệ đã và đang được nghiên cứu và phát triển, ví dụ như kết nối kép, MIMO quy mô lớn (Multi Input Multiple Output – nhiều đầu vào nhiều đầu ra), song công toàn phần trong dải (in-band full duplex), đa truy nhập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access - NOMA), siêu băng rộng, và kết nối mạng các thiết bị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu theo chất lượng dịch vụ (Quality of Service – QoS) của dịch vụ.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu qua đường dẫn được tạo cấu hình sẵn hoặc là qua một phần của đường dẫn mà không cần cấu hình đường dẫn logic riêng biệt.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để truyền các loại dữ liệu mà có QoS nhau trên cùng một đường dẫn logic.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để giảm đề xuất phương pháp và thiết bị để giảm trễ truyền dữ liệu bằng cách truyền và nhận dữ liệu qua đường dẫn được tạo cấu hình sẵn hoặc một phần của đường dẫn.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị không cần tạo cấu hình đường dẫn logic riêng theo QoS bằng cách truyền dữ liệu mà có QoS của dữ liệu khác với nút mạng hoặc thiết bị qua một đường dẫn logic.

Hiệu quả kỹ thuật thu được mà được bộc lộ trong sáng chế không bị giới hạn bởi các mục đích kỹ thuật được mô tả bên trên và những mục đích kỹ thuật khác không được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng và hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ những phần mô tả tiếp theo.

Giải pháp kỹ thuật

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tạo cấu hình đường truyền dữ liệu để truyền và nhận dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây.

Cụ thể là, phương pháp tạo cấu hình đường truyền dữ liệu theo một khía

cạnh của sáng chế bao gồm thiết lập phiên thứ nhất để truyền và nhận dữ liệu với nút mạng; nhận thông báo qua phiên thứ nhất từ thiết bị hoặc từ nút mạng; và truyền thông báo tới thiết bị hoặc nút mạng qua phiên thứ nhất, và phiên thứ nhất là đường dẫn logic để truyền một hoặc nhiều thông báo có QoS khác nhau.

Ngoài ra, sáng chế còn bao gồm thay đổi cấu hình của phiên thứ nhất theo chất lượng dịch vụ của thông báo.

Ngoài ra, sáng chế còn bao gồm truyền thông báo yêu cầu để yêu cầu thay đổi cấu hình của phiên thứ nhất theo chất lượng dịch vụ của thông báo tới nút mạng; và nhận thông báo phản hồi để phản hồi lại thông báo yêu cầu.

Ngoài ra, trong sáng chế này, thông báo bao gồm ít nhất một trường địa chỉ đích bao gồm thông tin đích của thông báo, trường địa chỉ nguồn bao gồm thông tin về bộ phát của thông báo, thông tin luồng dữ liệu của thông báo, mã nhận biết phiên chỉ báo phiên mà trong đó thông báo được truyền, thông tin về chất lượng của thông báo hoặc thông tin ưu tiên.

Ngoài ra, sáng chế còn bao gồm lựa chọn phiên thứ nhất mà được dùng để truyền thông báo dựa vào ít nhất một trong số thông tin của bộ truyền, địa chỉ đích, thông tin về luồng dữ liệu, thông tin về chất lượng hoặc thông tin về mức độ ưu tiên.

Ngoài ra, trong sáng chế này, khi mã nhận biết phiên chỉ báo phiên thứ nhất và thông tin ưu tiên hoàn toàn sẵn sàng để nhận biết, còn bao gồm lựa chọn phiên thứ nhất dựa vào ít nhất mã nhận biết phiên hoặc thông tin về mức độ ưu tiên.

Ngoài ra, sáng chế còn bao gồm truyền thông báo yêu cầu tạo cấu hình phiên mà yêu cầu cấu hình của phiên thứ nhất tới nút mạng; và nhận thông báo hồi đáp cấu hình phiên để hồi đáp lại thông báo yêu cầu tạo cấu hình phiên.

Ngoài ra, sáng chế còn bao gồm truyền thông báo cấu hình cho cấu hình của phiên thứ hai dựa trên chất lượng dịch vụ của thông báo tới thiết bị; và nhận thông báo hoàn thành cấu hình để hồi đáp lại thông báo tạo cấu hình, và thông báo này được truyền đi qua phiên thứ hai.

Ngoài ra, trong sáng chế này, thông báo bao gồm chỉ báo để chỉ báo rằng thông báo được truyền đi qua phiên thứ nhất mà không quan tâm tới chất lượng dịch vụ của thông báo.

Ngoài ra, sáng chế này bao gồm khối truyền thông để truyền và nhận tín hiệu radio với bên ngoài; và bộ xử lý được kết nối về mặt chức năng với khối truyền thông, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để: thiết lập phiên thứ nhất để truyền và nhận dữ liệu với nút mạng, nhận thông báo qua phiên thứ nhất từ thiết bị hoặc từ nút mạng, và truyền thông báo tới thiết bị hoặc nút mạng qua phiên thứ nhất, và phiên thứ nhất chỉ báo đường dẫn logic để truyền một hoặc nhiều thông báo có QoS khác nhau.

Hiệu quả kỹ thuật

Theo sáng chế này, các dữ liệu có QoS khác nhau được truyền trên một đường dẫn logic, và tạo ra hiệu quả là giảm trễ khi phải tạo cấu hình riêng biệt cho đường dẫn logic theo QoS.

Ngoài ra, theo sáng chế này, các dữ liệu có QoS khác nhau được truyền trên một đường dẫn logic, và tạo ra hiệu quả là giảm dung lượng báo hiệu khi phải tạo cấu hình riêng biệt cho đường dẫn logic theo QoS.

Ngoài ra, theo sáng chế này, các dữ liệu có QoS khác nhau được truyền trên một đường dẫn logic, và tạo ra hiệu quả là giảm tiêu dùng tài nguyên khi phải quản lý đường dẫn logic theo QoS.

Hiệu quả kỹ thuật thu được trong sáng chế này không chỉ giới hạn ở những

hiệu quả kỹ thuật được nêu trên đây, và mà còn có những hiệu quả kỹ thuật chưa được đề cập đến ở đây có thể được nhận biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG.1 là một cách minh hoạ cho Hệ thống gói phát triển (Evolved Packet System) liên quan tới hệ thống tiến hoá dài hạn (Long Term Evolution - LTE) mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.2 thể hiện hệ thống truyền thông không dây được áp dụng sáng chế này.

FIG.3 minh hoạ sự phân chia về mặt chức năng của E-UTRAN và EPC mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.4 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về kiến trúc giao thức radio mà có thể áp dụng những đặc tính kỹ thuật của sáng chế này.

FIG.5 minh hoạ kênh vật lý dùng cho hệ thống 3GPP LTE/LTE-A mà có thể áp dụng sáng chế này và phương pháp truyền tín hiệu nói chung sử dụng kênh vật lý.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện thủ tục thiết lập kết nối RRC mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.7 là lưu đồ thể hiện thủ tục tái cấu hình kết nối RRC mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.8 minh hoạ định dạng của thành phần điều khiển MAC để báo cáo trạng thái bộ đệm trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.9 minh hoạ một ví dụ về sóng mang thành phần và tập hợp sóng mang

trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.10 minh hoạ thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp (a contention-based thủ tục truy cập ngẫu nhiên) trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.11 minh hoạ thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên việc không tranh chấp (a non-thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp) trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.12 minh hoạ độ trễ cần cho mỗi quy trình xử lý của thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp được yêu cầu bởi hệ thống 3GPP LTE-A mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.13 minh hoạ một ví dụ về thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE.

FIG.14 là sơ đồ minh hoạ EMM và trạng thái của ECM trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.15 là sơ đồ minh hoạ cấu trúc đường truyền dữ liệu (a bearer structure) trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.16 là sơ đồ minh hoạ đường dẫn truyền tải của mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng trong trạng thái đăng ký EMM trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Fig. 17 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về mối quan hệ ánh xạ giữa đường truyền dữ liệu (bearer) và kênh.

FIG.18 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về thủ tục kích hoạt đường truyền dữ liệu mặc định.

FIG.19 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về thủ tục huỷ kích hoạt đường truyền

dữ liệu dành riêng.

FIG.20 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về thủ tục huỷ kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng.

FIGS. 21 và 22 là các sơ đồ minh hoạ một ví dụ về thủ tục tạo đường truyền dữ liệu mặc định của UE ở trạng thái đã kết nối.

FIG.23 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về thủ tục tạo đường truyền dữ liệu mặc định của UE ở trạng thái không kết nối.

FIG.24 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về cấu hình tham số cho quản lý chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS).

FIGS. 25 đến 27 là các sơ đồ minh hoạ một ví dụ về các loại và yêu cầu của dịch vụ 5G.

FIG.28 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

FIG.29 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ khác về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

FIG.30 minh hoạ một ví dụ về cấu trúc QoS sử dụng trong khung QoS (QoS framework) mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

FIG.31 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu.

FIG.32 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.33 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về việc tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.34 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ khác về việc tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.35 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về mối quan hệ ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây.

FIGS. 36 và 37 là các sơ đồ minh hoạ một ví dụ về phương pháp và mối quan hệ ánh xạ để truyền thông tin ánh xạ đường dẫn mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.38 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.39 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.40 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.41 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.42 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.43 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.44 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua đường dẫn logic được tạo cấu hình sẵn mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.45 là lưu đồ minh hoạ một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua đường dẫn logic được tạo cấu hình sẵn mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.46 là sơ đồ minh hoạ sơ đồ khối bên trong của thiết bị không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết và có tham chiếu tới các ví dụ mà được minh hoạ bởi các hình vẽ. Phần mô tả chi tiết dưới đây cùng với các hình vẽ đi kèm sẽ mô tả các khía cạnh điển hình và không nhằm mục đích đại diện cho các phương án duy nhất mà qua đó các khái niệm được giải thích trong các phương án này có thể được thực hành. Phần mô tả chi tiết nhằm mục đích làm rõ sáng chế này. Tuy nhiên, đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, sáng chế này là rất rõ ràng và những chỉ dẫn trong phần mô tả này có thể được áp dụng và thực hiện mà không cần phải mô tả kỹ hơn.

Trong một vài ví dụ, các cấu trúc và thiết bị đã biết được bỏ qua, hoặc được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối tập trung vào những tính năng quan trọng của cấu trúc và thiết bị, để không làm lu mờ các khái niệm của sáng chế này.

Trong phần mô tả này, trạm gốc có nghĩa là một nút đầu cuối của mạng, mà truyền thông trực tiếp với thiết bị đầu cuối. Trong một số trường hợp, một hoạt động cụ thể được mô tả như là được thực hiện bởi trạm gốc cũng có thể được thực hiện bởi nút cao hơn trạm gốc. Cụ thể là, rõ ràng rằng, trong một mạng bao gồm nhiều nút mạng bao gồm cả trạm gốc, có rất nhiều hoạt động được thực hiện để truyền thông với một thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi trạm gốc, hoặc

các nút mạng khác ngoài trạm gốc. Thuật ngữ ‘trạm gốc (BS)’ có thể thay thế cho thuật ngữ ‘trạm cố định’, ‘nút B’, ‘nút B cải tiến - eNB’, ‘hệ thống thu phát gốc – BTS’, ‘điểm truy nhập – AP’, và các thuật ngữ tương tự. Thuật ngữ ‘thiết bị đầu cuối’ có thể là thiết bị cố định hoặc di động, và có thể thay thế cho các thuật ngữ ‘thiết bị người dùng – UE’, ‘trạm di động – MS’, ‘thiết bị đầu cuối người dùng – UT’, ‘trạm thuê bao di động – MSS’, ‘trạm thuê bao – SS’, ‘trạm di động chuyên dụng – AMS’, ‘thiết bị đầu cuối không dây – WT’, ‘thiết bị truyền thông dạng máy – MTC’, ‘máy-máy – M2M’, ‘thiết bị-tới-thiết bị - D2D’, và các thuật ngữ tương tự.

Sau đây, đường xuống (DL) nghĩa là truyền thông từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối, và đường lên (UL) là truyền thông từ thiết bị đầu cuối tới trạm gốc. Trong đường xuống, bộ truyền có thể là một phần của trạm gốc, và bộ thu là một phần của thiết bị đầu cuối. Trong đường lên, bộ truyền có thể là một phần của thiết bị đầu cuối, và bộ thu có thể là một phần của trạm gốc.

Các thuật ngữ chuyên ngành được đề cập trong phần mô tả dưới đây được sử dụng để giúp cho việc hiểu sáng chế này, và cách sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành có thể thay đổi theo kiểu khác mà không nằm ngoài tinh thần của sáng chế này.

Kỹ thuật sau đây có thể sử dụng trong nhiều hệ thống truy nhập radio, như đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy nhập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy nhập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), đa truy nhập phân chia theo sóng mang đơn (single carrier frequency division multiple access - SC-FDMA), và đa truy nhập không trực giao

(non-orthogonal multiple access - NOMA). CDMA có thể được triển khai như một kỹ thuật radio, như mạng truy nhập radio mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access - UTRA) hay mạng CDMA2000. TDMA có thể được triển khai như một kỹ thuật radio, ví dụ như mạng truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications - GSM)/mạng dịch vụ radio gói chung (general packet radio service - GPRS)/mạng tốc độ dữ liệu cao cho cải tiến GSM (enhanced data rates for GSM evolution - EDGE). OFDMA có thể được triển khai như một kỹ thuật radio, như IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, hay UTRA cải tiến (E-UTRA). UTRA là một phần của mạng viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS). Kỹ thuật 3GPP LTE (3rd generation partnership project (3GPP) long term evolution (LTE)) là một phần của UMTS tiến hoá (E-UMTS) sử dụng E-UTRA, và dùng OFDMA trong đường xuống và SC-FDMA trong đường lên. LTE nâng cao (LTE-advanced (A)) là cải tiến của 3GPP LTE.

Các khía cạnh của sáng chế này có thể được hỗ trợ bởi ít nhất một tiêu chuẩn mà được mô tả trong IEEE 802, 3GPP và 3GPP2, mà là các hệ thống truy nhập không dây. Nghĩa là, trong các khía cạnh của sáng chế này, các bước hoặc các phần không được mô tả trong các khái niệm được bộc lộ trong sáng chế này có thể được hỗ trợ một cách rõ ràng bởi các tài liệu nêu trên. Ngoài ra, tất cả các thuật ngữ sử dụng trong bản mô tả sáng chế này có thể đã được mô tả bởi các tài liệu về các chuẩn kỹ thuật nêu trên.

Để mô tả một cách rõ ràng, sáng chế này chủ yếu được mô tả cho 3GPP LTE/LTE-A, nhưng các đặc tính kỹ thuật của sáng chế này không chỉ giới hạn ở trong hệ thống trên mà còn có thể áp dụng cho hệ thống 5G.

Trước khi mô tả sáng chế với sự tham chiếu tới các hình vẽ, đề hiểu rõ

hơn về sáng chế, các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả này sẽ được giải thích dưới đây.

EPS: Đây là từ viết tắt của Evolved Packet System (Hệ thống gói cải tiến), và có ý nghĩa là mạng lõi hỗ trợ mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) network. Đây là mạng cải tiến của UMTS.

PDN (Public Data Network – Mạng dữ liệu công cộng): Mạng độc lập mà tại đó có các máy chủ cung cấp dịch vụ.

APN (Access Point Name – Tên điểm truy nhập): Đây là tên của điểm truy nhập được quản lý trong mạng, và kết nối tới UE. Tức là, tên (chuỗi ký tự) của PDN. Dựa vào tên của điểm truy nhập, PDN tương ứng để truyền và nhận dữ liệu được xác định

TEID (Tunnel Endpoint Identifier – Mã định danh điểm cuối đường hầm): Đây là mã định danh ID của đường hầm được tạo cấu hình giữa các nút trong mạng, và được tạo cấu hình cho mỗi phiên tạo thành khối đường truyền dữ liệu của mỗi UE.

MME: là thuật ngữ viết tắt của Quản lý di động Entity (Thực thể quản lý di động), và đóng vai trò điều khiển mỗi thực thể trong EPS để tạo phiên và khả năng di động cho UE.

Phiên: Phiên là đường đi (passage) để truyền dữ liệu, và khối này có thể là một khối của PDN, đường truyền dữ liệu (bearer), luồng IP, và tương tự.

Sự khác nhau của mỗi khối có thể được phân biệt bởi khối toàn mạng đích (target network entire unit – một khối của APN hoặc PDN), một khối được phân biệt bởi QoS của nó (a unit of bearer – khối đường truyền dữ liệu) và khối địa chỉ IP đích như được định nghĩa trong 3GPP.

Đường truyền dữ liệu EPS (EPS Bearer): Đường dẫn logic tạo ra giữa UE

và thiết bị cổng mà qua đó các loại lưu lượng được truyền và nhận.

Đường truyền dữ liệu EPS mặc định: Đây là đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu mà cơ bản là được tạo ra khi UE truy nhập vào mạng, và có thể duy trì cho tới khi UE rời mạng.

Đường truyền dữ liệu EPS chuyên dụng: Đường dẫn logic được tạo ra để cung cấp dịch vụ tăng thêm sau khi đường truyền dữ liệu EPS mặc định được tạo ra, nếu được yêu cầu.

Luồng IP: Nhiều loại lưu lượng được truyền và nhận qua đường dẫn logic giữa UE và thiết bị cổng.

Luồng dữ liệu dịch vụ (Service Luồng dữ liệu - SDF): Luồng IP của lưu lượng người dùng hoặc kết hợp của nhiều luồng IP mà được phân loại theo loại dịch vụ.

Kết nối PDN: đại diện cho sự liên kết (kết nối) giữa UE được đại diện bởi địa chỉ IP và PDN mà được đại diện bởi APN. Tức là kết nối (UE-PDN GW) giữa các thực thể trong mạng lõi thì tạo thành một phiên.

Ngữ cảnh UE (UE Context): Thông tin trạng thái của UE để quản lý UE trong mạng, tức là, thông tin trạng thái bao gồm mã định danh UE (UE ID), sự di động (vị trí hiện thời, ...), thuộc tính của phiên (QoS, ưu tiên,...)

TIN: Temporary Identity used in Next update (Định danh tạm thời dùng cho lần cập nhật tiếp theo)

P-TMSI: Packet Temporary Mobile Subscriber (Thuê bao di động tạm thời gói)

TAU: Tracking Area Update (Cập nhật vùng theo dõi)

GBR: Guaranteed Bit Rate (Tốc độ bit bảo đảm)

GTP: GPRS Tunneling Protocol (Giao thức đường hầm GPRS)

TEID: Tunnel Endpoint ID (Định danh điểm cuối đường hầm)

GUTI: Globally Unique Temporary Identity, UE identity known to an MME (Định danh tạm thời duy nhất toàn cầu, định danh UE mà MME biết)

FIG.1 là hình vẽ minh họa hệ thống EPS trong hệ thống LTE mà có thể áp dụng sáng chế này.

Hệ thống LTE hướng tới việc cung cấp kết nối IP không giới hạn giữa thiết bị người dùng (UE, 10) và mạng dữ liệu gói (PDN), mà không bị ngắt quãng đối với ứng dụng của người dùng trong khi di chuyển. Trong khi hệ thống LTE hoàn thiện việc cải tiến truy nhập radio thông qua E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network – mạng truy nhập radio mặt đất cải tiến toàn cầu) vốn định ra kiến trúc giao thức radio giữa thiết bị người dùng và trạm gốc(20), bằng cách cải tiến khía cạnh ngoài radio (non-radio aspect) dưới thuật ngữ 'System Architecture Evolution' (SAE – cải tiến kiến trúc hệ thống) mà bao gồm mạng Evolved Packet Core (EPC – mạng gói cải tiến). Mạng LTE và SAE bao gồm hệ thống EPS.

EPS sử dụng nguyên lý của đường truyền dữ liệu EPS để định tuyến lưu lượng IP từ thiết bị cổng trong PDN tới UE. Đường truyền dữ liệu là một luồng gói IP có QoS cụ thể giữa thiết bị cổng và UE. E-UTRAN và EPC cùng nhau thiết lập và giải phóng các đường truyền dữ liệu theo yêu cầu bởi các ứng dụng.

EPC, hay còn được gọi là mạng lõi (CN), điều khiển UE và quản lý thiết lập các đường truyền dữ liệu.

Như được chỉ ra trong FIG.1, nút (logic hay vật lý) của EPC trong SAE bao gồm thực thể quản lý di động (Quản lý di động Entity - MME) 30, thiết bị cổng PDN (PDN-GW hay P-GW) 50, thiết bị cổng phục vụ (S-GW) 40, chức năng

quy luật tính phí và chính sách (Policy và Charging Rules Function - PCRF) 60, máy chủ thuê bao mạng chủ (Home subscriber Server - HSS) 70, v.v.

MME 30 là nút điều khiển mà để xử lý và báo hiệu giữa UE và CN. Giao thức giữa UE và CN là các giao thức NAS (Non-Access Stratum – tầng không truy nhập). Ví dụ về các chức năng hỗ trợ bởi MME 30 bao gồm các chức năng liên quan tới quản lý đường truyền dữ liệu, mà bao gồm thiết lập, duy trì và giải phóng đường truyền dữ liệu và được thực hiện bởi lớp quản lý phiên trong giao thức NAS, và các chức năng liên quan tới quản lý kết nối, mà bao gồm thiết lập kết nối và bảo mật giữa mạng và UE, và được thực hiện bởi lớp quản lý di động hoặc kết nối trong giao thức NAS.

Trong sáng chế này, MME 30 ứng với một thực thể trong đó chức năng cần thiết để xử lý nhận thực cho UE và thông tin ngữ cảnh được triển khai, trong đó MME 30 được mô tả như là một khía cạnh của thực thể này. Do đó, các thiết bị ngoài MME 30 có thể thực hiện chức năng tương tự.

S-GW 40 có chức năng như là một đơn vị quản lý việc di động nội vùng (local mobility anchor) cho đường truyền dữ liệu dữ liệu khi UE di chuyển giữa các eNodeB. Toàn bộ các gói dữ liệu IP của người dùng được truyền qua S-GW 40. S-GW 40 cũng lưu lại thông tin về đường truyền dữ liệu khi UE ở trạng thái rỗi (idle) (hay còn gọi là ECM-IDLE) và lưu trữ tạm thời dữ liệu đường xuống trong khi MME khởi tạo kênh paging của UE để tái thiết lập đường truyền dữ liệu. Hơn nữa, nó cũng có chức năng như là đơn vị quản lý di động (mobility anchor) cho kết nối với mạng sử dụng công nghệ 3GPP khác như GPRS (General Packet Radio Service – dịch vụ radio gói chung) và UMTS (Universal Mobile Telecommunications System – hệ thống viễn thông di động toàn cầu).

Trong sáng chế này, S-GW 40 tương đương với một thực thể trong đó

chức năng cần thiết để xử lý nhận thực cho UE và thông tin ngữ cảnh được thực hiện, trong đó S-GW 40 là một phần của thực thể đó. Do đó, những thiết bị khác ngoài S-GW 40 cũng có thể thực hiện chức năng tương tự.

P-GW 50 được tạo ra để thực hiện chức năng cấp phát địa chỉ IP cho UE, cũng như thực thi QoS và tính phí dựa trên luồng (QoS enforcement and flow-based charging) theo quy luật từ PCRF 60. P-GW 50 thực hiện thực thi QoS cho đường truyền dữ liệu GBR (Guaranteed Bit Rate – tốc độ bit được bảo đảm). P-GW 50 cũng có chức năng như một đơn vị quản lý di động cho kết nối với các mạng không phải 3GPP như CDMA2000 và mạng WiMAX.

Trong sáng chế này, P-GW 50 tương đương với thực thể mà trong đó chức năng cần thiết cho việc xử lý định tuyến/chuyển tiếp lưu lượng người dùng được thực hiện, trong đó P-GW 50 được mô tả như là một phần của thực thể. Do đó, những thiết bị khác ngoài P-GW 50 cũng có thể thực hiện chức năng tương tự

PCRF 60 thực hiện ra quyết định điều khiển chính sách và thực hiện tính phí dựa trên luồng lưu lượng.

HSS 70 còn được gọi là đơn vị đăng ký vị trí mạng chủ (home location register - HLR), và bao gồm hồ sơ QoS được cung cấp bởi EPS (EPS-subscribed QoS profile) và dữ liệu thuê bao SAE (SAE subscription data) bao gồm thông tin điều khiển truy nhập cho chuyển vùng (roaming). Hơn nữa, HSS cũng bao gồm thông tin về PDN mà được truy nhập bởi người dùng. Thông tin như vậy có thể được lưu dưới dạng tên điểm truy nhập (APN). APN là hệ thống nhận dựa trên tên miền (DNS), và là sơ đồ định danh mô tả điểm truy nhập cho PDN hoặc chỉ báo địa chỉ PDN của địa chỉ IP được thuê bao.

Như được thể hiện trong FIG.1, rất nhiều giao diện, như S1-U, S1-MME, S5/S8, S11, S6a, Gx, Rx và SG, có thể được định ra giữa các thành phần mạng

EPS.

Sau đây, các khái niệm trong quản lý di động (MM) và bộ đếm thời gian chờ truyền (back-off) MM (MM back-off timer) được mô tả chi tiết. Quản lý di động (MM) là một thủ tục nhằm làm giảm quá tải (overhead) trong E-UTRAN và xử lý trong UE.

Nếu áp dụng quản lý di động (MM), toàn bộ thông tin có liên quan tới UE trong mạng truy nhập có thể được đưa ra trong chu kỳ mà trong đó dữ liệu bị hủy kích hoạt (deactivated). MME có thể duy trì ngữ cảnh UE và thông tin liên quan để cấu hình đường truyền dữ liệu trong thời gian rỗi (idle interval).

UE có thể báo với mạng về vị trí mới bất kỳ khi nào UE ra khỏi vùng theo dõi hiện thời (Tracking area - TA) để mạng có thể liên lạc với UE trong trạng thái ECM-IDLE. Thủ tục này được gọi là “Cập nhật vùng theo dõi”. Thủ tục này cũng có thể được gọi là “Cập nhật vùng định tuyến” trong mạng truy nhập radio mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access network - UTRAN) hoặc hệ thống mạng truy nhập radio GSM EDGE (GERAN). MME thực hiện chức năng theo dõi vị trí người dùng trong khi UE ở trạng thái ECM-IDLE.

Nếu dữ liệu đường xuống mà phát tới UE trong trạng thái ECM-IDLE có mặt, thì MME truyền thông báo đánh thức (paging) tới toàn bộ các eNodeB trong vùng theo dõi (TA) mà UE đang ký trong vùng đó.

Tiếp đó, trạm gốc bắt đầu đánh thức (paging) UE trên giao diện radio. Khi nhận được thông báo đánh thức, trạm gốc thực hiện thủ tục cho phép chuyển trạng thái của UE sang trạng thái ECM-CONNECTED (kết nối ECM). Thủ tục như vậy được gọi là “Thủ tục yêu cầu dịch vụ”. Theo đó, thông tin liên quan tới UE được tạo ra trong E-UTRAN, và toàn bộ đường truyền dữ liệu và toàn bộ đường truyền dữ liệu được tái thiết lập. MME thực hiện tái thiết lập đường truyền dữ liệu radio

và chức năng cập nhật ngữ cảnh UE tại trạm gốc.

Nếu thủ^{tục} quản lý di động (MM) được thực hiện, bộ đếm thời gian chờ truyền (back-off) quản lý di động (MM) có thể được sử dụng thêm vào. Cụ thể, UE có thể truyền cập nhật vùng theo dõi (TAU) để cập nhật TA. MME có thể từ chối yêu cầu TAU vì lý do nghẽn mạng. Trong trường hợp này, MME có thể cung cấp một giá trị thời gian liên quan tới bộ đếm thời gian chờ truyền (back-off). Khi nhận được giá trị thời gian tương ứng, UE có thể kích hoạt bộ đếm thời gian chờ truyền (back-off).

FIG.2 minh hoạ hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Hệ thống truyền thông không dây có thể là mạng truy nhập radio mặt đất UMTS cải tiến (E-UTRAN) hoặc hệ thống LTE/LTE-A.

E-UTRAN bao gồm ít nhất một trạm gốc (BS) 20 cung cấp mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng cho thiết bị người dùng (UE) 10. UE 10 có thể là cố định hoặc di động, và có thể là các thiết bị đầu cuối khác, như trạm di động (MS), thiết bị đầu cuối người dùng (UT), trạm thuê bao (SS), thiết bị đầu cuối di động (MT), thiết bị không dây, v.v. BS 20 thường là trạm cố định truyền thông với UE 10 và có thể là các thiết bị khác, như nút B cải tiến (eNB), trạm thu phát gốc (BTS), điểm truy nhập, v.v

BS 20 kết nối với nhau bằng giao diện X2. BS 20 cũng có thể kết nối với EPC thông qua giao diện S1, cụ thể hơn, là kết nối với thực thể quản lý di động (MME) qua S1-MME và với thiết bị cổng phục vụ (S-GW) qua S1-U.

EPC bao gồm MME, S-GW, và thiết bị cổng mạng dữ liệu gói (P-GW). MME có thông tin truy nhập của UE hoặc thông tin dung lượng của UE, và những thông tin này được dùng để quản lý di động của UE. S-GW là thiết bị cổng có E-

UTRAN như là một điểm cuối. P-GW là thiết bị cổng có PDN như là một điểm cuối.

Các lớp giao thức giao diện radio giữa UE và mạng có thể phân chia thành lớp thứ nhất (L1), lớp thứ hai (L2), và lớp thứ ba (L3) trên cơ sở ba lớp dưới cùng trong mô hình liên kết hệ thống mở (OSI) đã được biết đến trong hệ thống truyền thông. Trong số đó, lớp vật lý (PHY) thuộc lớp thứ nhất cung cấp dịch vụ chuyển tiếp thông tin bằng kênh vật lý, và lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC) thuộc lớp thứ ba dùng để điều khiển tài nguyên giữa UE và mạng. Để thực hiện chức năng này, lớp RRC trao đổi thông báo RRC giữa UE và BS.

FIG.3 minh họa sự phân chia về mặt chức năng của E-UTRAN và EPC mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.3, khối gạch chéo là lớp giao thức radio, và khối không gạch là các thực thể chức năng của mặt phẳng điều khiển.

Trạm gốc thực hiện chức năng sau. (1) chức năng quản lý tài nguyên radio (RRM), như điều khiển đường truyền dữ liệu radio, điều khiển truy nhập radio, điều khiển kết nối di động, và cấp phát tài nguyên động cho thiết bị đầu cuối, (2) nén phân đầu giao thức (IP) và mã hóa luồng dữ liệu người dùng, (3) định tuyến dữ liệu mặt phẳng người dùng tới S-GW, (4) lập lịch và truyền thông báo đánh thức (paging), (5) lập lịch và truyền thông tin phát rộng, và (6) đo lường di động và lập lịch và cấu hình báo cáo đo lường (measurement for mobility and scheduling and a measurement report configuration).

MME thực hiện chức năng sau. (1) phân phát thông báo đánh thức tới các trạm gốc, (2) giám sát an ninh, (3) giám sát di động trạng thái rồi, (4) giám sát đường truyền dữ liệu SAE, và (5) mã hóa và đảm bảo tính toàn vẹn của báo hiệu NAS.

S-GW thực hiện chức năng sau. (1) kết cuối gói mặt phẳng người dùng cho paging và (2) chuyển mặt phẳng người dùng để hỗ trợ sự di động cho thiết bị đầu cuối.

FIG.4 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về kiến trúc giao thức mà có thể áp dụng những đặc tính kỹ thuật của sáng chế này.

FIG.4(a) thể hiện một ví dụ về kiến trúc giao thức cho mặt phẳng người dùng, và FIG.4(b) là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về kiến trúc giao thức cho mặt phẳng điều khiển.

Mặt phẳng người dùng là ngăn giao thức cho truyền dữ liệu người dùng, và mặt phẳng điều khiển là ngăn giao thức để truyền báo hiệu điều khiển.

Tham chiếu tới FIG.4(a) và 4(b), lớp vật lý (PHY) cung cấp dịch vụ chuyển tiếp thông tin tới lớp cao hơn nhờ kênh vật lý. Lớp vật lý kết nối với lớp điều khiển truy nhập phương tiện (MAC), tức là, lớp cao hơn, và kênh truyền tải. Dữ liệu được truyền giữa lớp MAC và lớp vật lý qua kênh truyền tải. Kênh truyền tải được phân chia tùy vào cách mà dữ liệu được truyền qua giao diện radio theo đặc điểm nào.

Dữ liệu được truyền giữa các lớp vật lý khác nhau qua kênh vật lý, nghĩa là, lớp vật lý của bộ truyền và bộ nhận. Kênh vật lý có thể được điều biến theo sơ đồ OFDM, và sử dụng thời gian và tần số như là tài nguyên radio.

Chức năng của lớp MAC bao gồm ánh xạ giữa kênh logic và kênh truyền tải và ghép kênh/tách kênh (ý nghĩa của “/” bao gồm cả nghĩa “hoặc” và “và”) tới khối truyền tải để cung cấp cho kênh vật lý trên kênh truyền tải của khối dịch vụ dữ liệu (SDU) MAC mà thuộc về kênh logic. Lớp MAC cung cấp dịch vụ cho lớp RLC (radio link control – điều khiển liên kết radio) qua kênh logic.

Chức năng của lớp RLC bao gồm việc ghép nối (concatenation), phân chia

(segmentation) và ghép lại (reassembly) của RLC SDU. Để đảm bảo các mức QoS khác nhau được yêu cầu bởi đường truyền dữ liệu radio (RB), lớp RLC đưa ra ba chế độ hoạt động; chế độ trong suốt (transparent mode - TM), chế độ không báo xác nhận nhận (UM) và chế độ báo xác nhận nhận (AM). AM RLC cung cấp chức năng sửa lỗi thông qua yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ).

Lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC) được định ra chỉ trên mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC liên quan đến việc tạo cấu hình, tạo lại cấu hình, và giải phóng đường truyền dữ liệu radio và chịu trách nhiệm điều khiển kênh logic, kênh truyền tải và kênh vật lý. Một RB có nghĩa là đường dẫn logic được cung cấp bởi lớp thứ nhất (lớp PHY) và lớp thứ hai (lớp MAC, lớp RLC, và lớp PDCP) để truyền tải dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và mạng.

Chức năng của giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP) trong mặt phẳng người dùng bao gồm chuyển tiếp, nén phần đầu, và mã hóa dữ liệu người dùng. Chức năng giao thức PDCP trong mặt phẳng điều khiển bao gồm chuyển tiếp và mã hóa/đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu mặt phẳng điều khiển.

Những gì mà một RB được tạo cấu hình có nghĩa là quy trình định ra các đặc tính của lớp giao thức radio và kênh để cung cấp những dịch vụ cụ thể và cấu hình các tham số chi tiết và phương pháp vận hành. Một RB có thể được chia thành RB báo hiệu (SRB) và RB dữ liệu (DRB). SRB được dùng để truyền các thông báo RRC trong mặt phẳng điều khiển và DRB dùng để truyền dữ liệu người dùng trong mặt phẳng người dùng.

Khi một kết nối RRC được thiết lập giữa lớp RRC của thiết bị đầu cuối và lớp RRC của E-UTRAN, thiết bị đầu cuối ở trạng thái kết nối với RRC. Nếu không, thiết bị đầu cuối ở trạng thái RRC rời.

Kênh truyền tải đường xuống mà qua đó mạng truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối bao gồm kênh phát rộng (BCH) mà qua đó thông tin hệ thống được truyền đi và kênh chia sẻ đường xuống (SCH) mà qua đó lưu lượng người dùng hoặc thông báo điều khiển được truyền đi. Lưu lượng của dịch vụ phát rộng hoặc phát đa điểm đường xuống hoặc thông báo điều khiển có thể được truyền qua kênh SCH đường xuống hoặc có thể truyền qua kênh truyền đa điểm riêng biệt đường xuống MCH. Trong khi đó, kênh truyền tải đường lên truyền dữ liệu từ thiết bị đầu cuối truyền dữ liệu tới mạng bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) mà qua đó thông báo điều khiển khởi tạo được truyền và kênh chia sẻ đường lên (SCH) mà qua đó lưu lượng người dùng hoặc thông báo điều khiển được truyền.

Kênh logic nằm ở lớp trên của kênh truyền tải và ánh xạ tới kênh truyền tải bao gồm kênh điều khiển phát rộng (BCCH), kênh điều khiển đánh thức (paging control channel - PCCH), kênh điều khiển chung (common control channel - CCCH), kênh điều khiển phát rộng (multicast control channel - MCCH), và kênh lưu lượng phát rộng (multicast traffic channel - MTCH).

Kênh vật lý bao gồm nhiều ký hiệu OFDM trong miền thời gian và nhiều sóng mang con trong miền tần số. Một khung con bao gồm nhiều ký hiệu OFDM trong miền thời gian. Khối tài nguyên là khối cấp phát tài nguyên và bao gồm nhiều ký hiệu OFDM và nhiều sóng mang con. Ngoài ra, mỗi khung con có thể sử dụng các sóng mang con cụ thể của ký hiệu OFDM cụ thể (ví dụ ký hiệu OFDM thứ nhất) của khung con tương ứng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), tức là, kênh điều khiển L1/L2. Khoảng thời gian truyền (TTI) là một đơn vị thời gian của truyền dẫn khung con.

FIG.5 minh họa kênh vật lý dùng cho hệ thống 3GPP LTE/LTE-A mà có thể áp dụng sáng chế này và phương pháp truyền tín hiệu nói chung sử dụng kênh

vật lý.

Một UE, mà có thể được bật nguồn trở lại từ trạng thái tắt nguồn hoặc có thể mới đi vào ô, thực hiện tác vụ tìm kiếm ô khởi tạo như tự đồng bộ với eNB trong bước S5010. Với mục đích này, UE đồng bộ với eNB bằng cách thu kênh đồng bộ chính (primary synchronization channel - P-SCH) và kênh đồng bộ phụ (secondary synchronization channel - S-SCH) từ eNB và thu được thông tin như định danh của ô (cell ID - identifier).

Sau đó, UE thu tín hiệu kênh phát rộng vật lý (PBCH) từ eNB và thu được tín hiệu phát rộng trong eNB. Trong khi đó, UE nhận tín hiệu tham chiếu đường xuống (DL RS) trong bước tìm kiếm ô khởi tạo để kiểm tra trạng thái kênh đường xuống.

UE mà hoàn thành tìm kiếm ô khởi tạo nhận PDSCH theo PDCCH và thông tin PDCCH trong bước S5020 để thu thêm những thông tin cụ thể về hệ thống.

Tiếp theo, UE có thể thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên như các bước từ S5030 đến S5060 để hoàn tất bước kết nối với eNB. Để đạt được mục đích này, UE truyền phần mào đầu (preamble) S5030 kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và nhận thông báo phản hồi để phản hồi lại phần mào đầu qua PDSCH tương ứng với PRACH S5040. Trong trường hợp truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp, UE có thể thực hiện thủ tục phân giải tranh chấp bao gồm truyền tín hiệu PRACH bổ sung S5050 và nhận tín hiệu PDCCH tín hiệu PDSCH tương ứng với tín hiệu PDCCH S5060.

Tiếp theo, UE mà thực hiện thủ tục ở trên có thể thực hiện bước nhận S5070 của tín hiệu PDCCH và/hoặc tín hiệu PDSCH và truyền S5080 tín hiệu PUSCH và/hoặc tín hiệu PUCCH như là thủ tục truyền tín hiệu đường lên/đường

xuống thông thường.

Thông tin điều khiển mà UE truyền tới eNB được gọi là thông tin điều khiển đường lên chọn lọc (UCI). UCI bao gồm HARQ-ACK/NACK, yêu cầu lập lịch (SR), chỉ báo chất lượng kênh (CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (PMI), và thông tin chỉ báo thứ hạng (RI).

Trong hệ thống LTE/LTE-A, UCI được truyền theo định kỳ PUCCH; UCI có thể truyền qua PUSCH nếu thông tin điều khiển và dữ liệu lưu lượng cần phải truyền cùng một lúc. Cũng như vậy, UCI có thể được truyền không theo định kỳ qua PUSCH theo yêu cầu hoặc lệnh từ mạng.

Sau đây, trạng thái của RRC và phương pháp kết nối RRC của thiết bị đầu cuối sẽ được mô tả chi tiết.

Trạng thái RRC là trạng thái trong đó lớp RRC của thiết bị đầu cuối được kết nối logic tới lớp RRC của E-UTRAN. Trường hợp trong đó lớp RRC được kết nối gọi là trạng thái kết nối RRC, và trường hợp trong đó lớp RRC không được kết nối gọi là trạng thái RRC rời. Thiết bị đầu cuối trong trạng thái kết nối RRC có một kết nối RRC, và do đó E-UTRAN có thể kiểm tra sự có mặt của thiết bị đầu cuối tương ứng trong đơn vị ô, do đó có khả năng kiểm soát một cách hiệu quả thiết bị đầu cuối.

Ngược lại, thiết bị đầu cuối trong trạng thái RRC rời không thể được kiểm tra bởi E-UTRAN và được quản lý bởi mạng lõi (CN) trong đơn vị vùng theo dõi, nghĩa là đơn vị vùng lớn hơn ô. Tức là, kiểm tra được liệu thiết bị đầu cuối trong trạng thái RRC rời có mặt trong vùng rộng lớn hay không. Để nhận được dịch vụ truyền thông di động thông thường, như thoại hoặc dữ liệu, thiết bị đầu cuối cần chuyển sang trạng thái kết nối RRC.

Khi người dùng bật nguồn của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối trước

tiên tìm kiếm ô phù hợp và ở trong trạng thái RRC rồi trong ô tương ứng. Khi thiết bị đầu cuối trong trạng thái RRC rồi cần thiết lập kết nối RRC, nó thiết lập kết nối RRC với E-UTRAN thông qua thủ tục kết nối RRC và chuyển sang trạng thái kết nối RRC. Có một số trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối trong trạng thái RRC rồi cần thiết lập kết nối RRC, và có thể bao gồm lý do cần thiết để truyền dữ liệu đường lên, như thiết lập cuộc gọi bởi người dùng, hoặc truyền thông báo phản hồi khi thông báo đánh thức được nhận từ E-UTRAN.

Lớp NAS nằm trên lớp RRC thực hiện chức năng quản lý phiên và quản lý di động.

Để quản lý di động của thiết bị đầu cuối ở lớp NAS, có hai trạng thái; như Quản lý di động EPS – ĐĂNG KÝ (EMM-REGISTERED) và EMM-HỦY ĐĂNG KÝ (EMM-DEREGISTERED) được định ra. Hai trạng thái này được áp dụng thiết bị đầu cuối và MME. Đầu tiên, thiết bị đầu cuối ở trạng thái EMM-DEREGISTERED. Thiết bị đầu cuối thực hiện quy trình đăng ký với mạng tương ứng thông qua thủ tục kết nối khởi đầu để truy nhập vào mạng. Khi thủ tục kết nối (thủ tục kết nối) được thực hiện thành công, thiết bị đầu cuối và MME chuyển thành trạng thái EMM-REGISTERED.

Để quản lý kết nối báo hiệu giữa thiết bị đầu cuối và EPC, hai trạng thái Quản lý kết nối EPS (ECM)-IDLE (rồi) và trạng thái ECM-CONNECTED (ECM-kết nối) được định ra. Hai trạng thái này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và MME. Khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE thiết lập kết nối RRC với E-UTRAN, thiết bị đầu cuối này chuyển sang trạng thái ECM-CONNECTED.

Khi MME ở trạng thái ECM-IDLE thiết lập kết nối S1 với E-UTRAN, MME này chuyển sang trạng thái ECM-CONNECTED. Khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE, E-UTRAN không có thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu

cuối. Theo đó, thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE thực hiện thủ tục liên quan đến sự di động của thiết bị đầu cuối, như chọn ô hoặc chọn lại ô, mà không cần lệnh từ mạng. Ngược lại, khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-CONNECTED, tính di động của thiết bị đầu cuối được quản lý bởi lệnh từ mạng. Nếu vị trí của thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE là khác với trạng thái mà mạng nắm được, thiết bị đầu cuối thông báo với mạng vị trí tương ứng của thiết bị đầu cuối thông qua thủ tục cập nhật vùng theo dõi.

Thông tin hệ thống sẽ được mô tả dưới đây.

Thông tin hệ thống bao gồm thông tin cần thiết mà thiết bị đầu cuối cần phải biết để thiết bị đầu cuối truy nhập vào trạm gốc. Theo đó, thiết bị đầu cuối phải nhận được toàn bộ thông tin hệ thống trước khi nó truy nhập vào trạm gốc và phải luôn luôn nắm được thông tin hệ thống mới nhất. Hơn nữa, thông tin hệ thống là thông tin tất cả các thiết bị đầu cuối trong ô cần phải biết, và trạm gốc theo định kỳ thông tin hệ thống.

Phù hợp với đoạn 5.2.2 trong 3GPP TS 36.331 V8.7.0 (2009-09) "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 8)", thông tin hệ thống được chia thành khối thông tin chính (master information block - MIB), khối lập lịch (scheduling block - SB), và khối thông tin hệ thống (SIB). MIB cho phép thiết bị đầu cuối nhận biết được cấu hình vật lý, ví dụ, băng thông của ô tương ứng. SB đưa ra thông báo về thông tin truyền dẫn, ví dụ, chu kỳ truyền của SIB. SIB là sự tổng hợp lại của những thông tin hệ thống liên quan. Ví dụ, SIB nào bao gồm chỉ thông tin về ô bên cạnh, và SIB nào bao gồm chỉ thông tin về kênh radio đường lên mà được sử dụng thiết bị đầu cuối.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện thủ tục thiết lập kết nối RRC mà có thể áp dụng sáng chế này.

UE gửi tới mạng thông báo yêu cầu kết nối RRC để yêu cầu kết nối RRC (bước S6010). Mạng gửi thông báo thiết lập kết nối RRC để đáp lại yêu cầu kết nối RRC (bước S6020). Sau khi nhận thông báo thiết lập kết nối RRC, UE chuyển sang chế độ kết nối RRC.

UE gửi tới mạng thông báo hoàn tất thiết lập kết nối RRC dùng để xác nhận hoàn tất thiết lập kết nối RRC (bước S6030).

FIG.7 là lưu đồ thể hiện thủ tục tái cấu hình kết nối RRC. Tái cấu hình kết nối RRC được sử dụng để thay đổi một kết nối RRC.

Thủ tục này được sử dụng để thiết lập/thay đổi/giải phóng đường truyền dữ liệu radio (RB), thực hiện chuyển giao, thiết lập/thay đổi/giải phóng việc đo kênh (measurement).

Mạng gửi tới UE thông báo tái tạo cấu hình kết nối RRC để thay đổi kết nối RRC (bước S7010). Để đáp lại việc tái tạo cấu hình kết nối RRC, UE gửi tới mạng thông báo hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC để xác nhận thành công bước tái tạo cấu hình kết nối RRC (bước S7020).

Báo cáo trạng thái bộ đệm (BSR)

FIG.8 minh họa một MAC PDU được dùng bởi một thực thể MAC entity trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.8, MAC PDU bao gồm phần đầu MAC, ít nhất một khối dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC (MAC SDU), và ít nhất một thực thể điều khiển MAC; và có thể còn bao gồm phần đệm (phần đệm). Tùy vào tình hình, ít nhất một trong số MAC SDU và thực thể điều khiển MAC có thể không bao gồm trong MAC PDU.

Như được thể hiện trong FIG.8, thực thể điều khiển MAC thường đứng trước MAC SDU và kích thước của thực thể điều khiển MAC có thể là cố định

hoặc thay đổi. Trong trường hợp kích thước của thực thể điều khiển MAC là thay đổi, bất cứ khi nào kích thước của thực thể điều khiển MAC tăng lên có thể được quyết định bởi bit mở rộng. Kích thước của MAC SDU cũng có thể được thay đổi.

Phần đầu MAC có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều phần đầu phụ. Tại thời điểm này, ít nhất một hoặc nhiều phần đầu phụ được bao gồm trong phần đầu MAC tương ứng với MAC SDU, thành phần điều khiển MAC, và phần đệm, một cách tương ứng, mà thứ tự của phần đầu phụ giống với thứ tự sắp xếp của các thành phần tương ứng. Ví dụ, như được thể hiện trong FIG.10, nếu MAC PDU bao gồm thành phần điều khiển MAC 1, thành phần điều khiển MAC 2, nhiều MAC SDU, và phần đệm, phần đầu phụ có thể được bố trí trong phần đầu MAC sao cho phần đầu phụ tương ứng thực thể điều khiển MAC 1, phần đầu phụ tương ứng thực thể điều khiển MAC 2, nhiều phần đầu phụ tương ứng một cách tuần tự với MAC SDU, và một phần đầu phụ tương ứng với phần đệm có thể được bố trí theo một trật tự tương ứng.

Phần đầu phụ được bao gồm trong phần đầu MAC, như được thể hiện trong FIG.12, có thể bao gồm 6 trường trong phần đầu. Cụ thể hơn, phần đầu phụ có thể bao gồm 6 trường trong phần đầu như R/R/E/LCID/F/L.

Như được thể hiện trong FIG.8, để phần đầu phụ tương ứng với thực thể điều khiển MAC có kích thước cố định và phần đầu phụ tương ứng với phần cuối cùng trong các trường dữ liệu được bao gồm trong MAC PDU, phần đầu phụ bao gồm 4 trường trong phần đầu có thể sử dụng được. Do đó, trong trường hợp phần đầu phụ bao gồm 4 trường, bốn trường này có thể là R/R/E/LCID.

FIGS. 9 và 10 minh họa phần đầu phụ của MAC PDU trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Trong phần dưới đây, mỗi trường được mô tả với sự tham chiếu tới FIG.9

và 10.

1) R: bit để dành, chưa sử dụng.

2) E: bit mở rộng, chỉ báo liệu thành phần tương ứng với phần đầu phụ có mở rộng hay không. Ví dụ, nếu trường E là '0', thành phần tương ứng với phần đầu phụ kết thúc mà không lặp lại; nếu trường E là '1', thành phần tương ứng với phần đầu phụ được lặp lại thêm một lần nữa và chiều dài của thành phần tăng lên hai lần so với chiều dài vốn có.

3) LCID: Định danh kênh logic. Trường này được dùng để nhận biết kênh logic tương ứng với MAC SDU hoặc nhận biết thành phần điều khiển MAC tương ứng và kiểu phân đệm. Nếu MAC SDU liên quan tới phần đầu phụ, thì trường này chỉ báo kênh logic mà tương ứng với MAC SDU. Nếu thực thể điều khiển MAC có liên quan tới phần đầu phụ, thì trường này có thể mô tả thực thể điều khiển MAC.

Bảng 1 đưa ra các giá trị LCID cho DL-SCH.

Bảng 1

Chỉ số	Giá trị LCID
00000	CCCH
00001-01010	Định danh kênh logic
01011-11001	để dành
11010	Lệnh DRX dài
11011	Kích hoạt/hủy kích hoạt
11100	Định danh phân dải tranh chấp UE
11101	Lệnh nâng cao định thời (Timing Advance Command)
11110	Lệnh DRX
11111	Phần đệm

Bảng 2 chỉ ra các giá trị LCID cho UL-SCH.

Bảng 2

Chỉ số	Giá trị LCID
00000	CCCH
00001-01010	Định danh kênh logic
01011-11000	Để dành
11001	Báo cáo mở rộng khoảng trống công suất (Extended Power Headroom Report)
11010	Báo cáo khoảng trống công suất
11011	C-RNTI
11100	BSR được ghép (Truncated BSR)
11101	BSR ngắn
11110	BSR dài
11111	Phân đệm

Trong hệ thống LTE/LTE-A, UE có thể báo cáo trạng thái bộ đệm của nó tới mạng bằng cách đặt giá trị chỉ số cho bất kỳ BSR cắt ngắn nào trong trường LCID, BSR ngắn, và BSR dài.

Các giá trị chỉ số và mối quan hệ ánh xạ của giá trị LCID trong Bảng 1 và 2 được chỉ ra với mục đích minh họa, và sáng chế này không bị giới hạn bởi các ví dụ.

4) F: Trường định dạng. Thể hiện kích thước của trường L

5) L: Trường độ dài. Thể hiện kích thước của MAC SDU tương ứng với phần đầu phụ và kích thước của thực thể điều khiển MAC. Nếu kích thước của MAC SDU tương ứng với phần đầu phụ hoặc kích thước của thực thể điều khiển MAC bằng hoặc nhỏ hơn 127 bit, 7 bit của trường L có sử dụng (FIG.9(a)) và 15 bit của trường L có thể sử dụng cho các trường hợp khác (FIG.9(b)). Trong trường hợp kích thước của thực thể điều khiển MAC thay đổi, kích thước của thực thể

điều khiển MAC có thể được xác định thông qua trường L. Trong trường hợp kích thước của thực thể điều khiển MAC là cố định, trường F và trường L có thể bỏ qua như được thể hiện trong FIG.10 vì kích thước của thực thể điều khiển MAC có thể được xác định mà không cần xác định kích thước của thực thể điều khiển MAC thông qua trường L.

FIG.11 minh họa định dạng của thành phần điều khiển MAC để báo cáo trạng thái bộ đệm trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Trong trường hợp BSR cắt ngắn và BSR ngắn được xác định trong LCID, thực thể điều khiển MAC tương ứng với phần đầu phụ có thể được tạo cấu hình để bao gồm trường định danh nhóm kênh logic (LCG ID) và trường kích thước bộ đệm chỉ báo trạng thái của bộ đệm của nhóm kênh logic như được thể hiện trong FIG.11(a). Trường LCG ID được định ra để định danh nhóm kênh logic mà để báo cáo trạng thái bộ đệm và có thể có kích thước là hai bit.

Trường kích thước bộ đệm được dùng để định danh tổng lượng dữ liệu còn trống cho toàn bộ các kênh logic thuộc về nhóm kênh logic sau khi MAC PDU được tạo ra. Dữ liệu còn trống bao gồm toàn bộ dữ liệu mà có thể được truyền đi từ lớp RLC và lớp PDCCP, và lượng dữ liệu được đại diện bởi số byte. Trường kích thước bộ đệm có thể có kích thước là 6 bit.

Trong trường hợp BSR dài được định ra cho trường LCID của phần đầu phụ, thực thể điều khiển MAC tương ứng với phần đầu phụ có thể bao gồm 4 trường kích thước bộ đệm chỉ báo trạng thái của bộ đệm trong bốn nhóm có LCG ID trong dải từ 0 đến 3 như được thể hiện trong FIG.11(b). Mỗi trường kích thước bộ đệm có thể sử dụng để xác định tổng lượng dữ liệu còn trống cho mỗi nhóm kênh logic.

Thủ tục cấp phát tài nguyên đường lên

Trong trường hợp hệ thống 3GPP LTE/LTE-A, một phương pháp để truyền và nhận dữ liệu dựa trên lịch một eNB được dùng để tận dụng tối đa nguồn tài nguyên radio. Điều này có nghĩa là trong trường hợp UE có dữ liệu cần truyền, UE yêu cầu eNB cấp phát tài nguyên đường lên trước tiên và có khả năng truyền dữ liệu bằng cách chỉ sử dụng tài nguyên duy nhất được cấp phát bởi eNB.

FIG.12 minh họa quy trình cấp phát tài nguyên đường lên của UE trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Để sử dụng một cách hiệu quả tài nguyên radio trong truyền dẫn đường lên, eNB cần biết dữ liệu gì và dung lượng dữ liệu cần truyền tới mỗi UE. Do đó, UE truyền tới eNB thông tin về dữ liệu đường lên mà UE cố gắng truyền trực, và eNB cấp phát tài nguyên đường lên cho UE tương ứng theo đường truyền của UE. Trong trường hợp này, thông tin về dữ liệu đường lên mà UE truyền tới eNB là lượng dữ liệu đường lên lưu trong bộ đệm của UE, mà được gọi là báo cáo trạng thái bộ đệm (BSR). Khi tài nguyên radio trong PUSCH được cấp phát trong TTI hiện tại và sự kiện báo cáo được kích hoạt, UE truyền BRS bằng cách sử dụng thể điều khiển MAC.

FIG.12(a) minh họa quy trình cấp phát tài nguyên đường lên cho dữ liệu thực trong trường hợp tài nguyên radio đường lên để báo cáo trạng thái bộ đệm không được cấp phát cho UE. Nói cách khác, trong trường hợp UE chuyển đổi từ chế độ DRX sang trạng thái hoạt động, vì không có tài nguyên nào được cấp phát từ trước, nên UE phải yêu cầu tài nguyên cho dữ liệu đường lên, bắt đầu bằng việc truyền SR thông qua PUCCH, và trong trường hợp này, thủ tục cấp phát tài nguyên đường lên gồm năm bước được sử dụng.

FIG.12(a) minh họa trường hợp trong đó tài nguyên PUSCH để truyền

BSR chưa được cấp phát cho UE, và UE trước tiên truyền yêu cầu lập lịch (SR) tới eNB để nhận tài nguyên PUSCH S12010.

Yêu cầu lập lịch được dùng cho UE để yêu cầu eNB cấp phát tài nguyên PUSCH cho truyền dẫn đường lên trong trường hợp tài nguyên radio chưa được lập lịch trên PUSCH trong TTI hiện thời mặc dù sự kiện báo cáo đã diễn ra. Nói cách khác, khi BSR thông thường được kích hoạt nhưng tài nguyên radio đường lên để truyền BSR tới eNB chưa được cấp phát cho UE, UE truyền SR qua PUCCH. Tùy theo liệu tài nguyên PUCCH cho SR đã được cấu hình hay chưa, UE có thể truyền SR qua PUCCH hoặc khởi động thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể hơn là, tài nguyên PUCCH qua SR có thể được truyền được thiết lập bởi lớp cao hơn (ví dụ, lớp RRC) theo cách thức chuyên dùng cho UE, và cấu hình SR bao gồm chu kỳ SR và thông tin dịch chuyển khung phụ SR.

Nếu UE nhận từ eNB tài nguyên PUSCH đường lên để truyền BSR S12020, UE truyền BSR tới eNB, mà được kích hoạt thông qua tài nguyên PUSCH được cấp phát bởi cấp phát UL S12030.

Bằng cách sử dụng BSR, eNB kiểm tra lượng dữ liệu để UE thực sự truyền qua truyền dẫn đường lên và truyền tới UE đảm bảo UL (UL grant) với tài nguyên PUSCH để truyền dữ liệu thực sự S12040. UE, mà vừa nhận được đảm bảo UL nghĩa là để truyền dữ liệu thực sự, truyền tới eNB dữ liệu đường lên thực sự qua tài nguyên PUSCH được cấp phát S12050.

FIG.12(b) minh họa quy trình cấp phát tài nguyên đường lên cho dữ liệu thực trong trường hợp tài nguyên radio đường lên để báo cáo trạng thái bộ đệm được cấp phát cho UE.

FIG.12(b) minh họa trường hợp trong đó tài nguyên PUSCH để truyền BSR đã được cấp phát cho UE; UE truyền BSR qua tài nguyên PUSCH được cấp

phát và truyền yêu cầu lập lịch tới eNB cùng với truyền BSR S12110. Tiếp theo, bằng cách sử dụng BSR, eNB kiểm tra lượng dữ liệu mà UE thực sự truyền qua truyền dẫn đường lên và truyền tới UE một đảm bảo UL với tài nguyên PUSCH để truyền BSR để truyền dữ liệu thực sự S12120. UE, mà đã nhận được đảm bảo UL để truyền dữ liệu thực sự, sẽ truyền dữ liệu đường lên thực sự tới eNB thông qua tài nguyên PUSCH đã được cấp phát S12130.

Thủ tục truy cập ngẫu nhiên (RACH)

FIG.13 minh họa một ví dụ về thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE.

UE thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên (RACH) tại thời điểm khởi tạo kết nối trong trạng thái RRC_IDLE, khởi tạo kết nối sau khi mất liên kết radio, chuyển giao yêu cầu RACH, và tạo dữ liệu đường lên hoặc đường xuống yêu cầu RACH trong khi ở trạng RRC_CONNECTED. Một phần của thông báo RRC như thông báo yêu cầu kết nối RRC, thông báo cập nhật ô, và thông báo cập nhật vùng đăng ký UTRAN (URA) cũng được truyền trong thủ tục ngẫu nhiên. Kênh logic như kênh điều khiển (CCCH), kênh điều khiển dành riêng (DCCH), và kênh dữ liệu dành riêng (DTCH) có thể được ánh xạ vào kênh truyền RACH. Kênh truyền RACH được ánh xạ kênh vật lý như kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH).

Nếu lớp MAC của UE ra lệnh cho lớp vật lý của UE khởi động truyền PRACH, lớp vật lý của UE trước tiên lựa chọn khe truy nhập và một chữ ký để truyền mào đầu PRACH (PRACH preamble) tới đường lên. Có hai loại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được định ra: thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp và không dựa trên tranh chấp.

FIG.13(a) minh họa một ví dụ về thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp, trong khi FIG.13(b) minh họa một ví dụ về thủ tục truy cập ngẫu nhiên

không dựa trên tranh chấp.

Trước tiên, thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp sẽ được mô tả cùng với sự tham chiếu tới FIG.13(a).

UE nhận thông tin về truy cập ngẫu nhiên từ eNB thông qua thông tin hệ thống và lưu thông tin nhận được. Tiếp theo, trong trường hợp yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, UE truyền phần đầu truy cập ngẫu nhiên (còn được gọi là thông báo 1) tới trạm gốc S13010.

Nếu eNB nhận phần đầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, eNB truyền thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên (còn gọi là thông báo 2) tới UE S13020. Cụ thể, thông tin lập lịch đường xuống với thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên được che CRC bởi truy cập ngẫu nhiên-Radio Network Temporary Identifier (RA-RNTI) và được truyền trên kênh điều khiển L1 hoặc L2 (PDCCH). UE, mà nhận được tín hiệu lập lịch đường xuống được che bởi RA-RNTI, nhận thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) và giải mã thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên nhận được. Tiếp theo, UE kiểm tra thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên xem liệu nó có chứa thông tin phản hồi truy cập ngẫu nhiên hướng tới UE hay không.

Sự có mặt của thông tin phản hồi truy cập ngẫu nhiên hướng tới UE có thể xác định bằng cách kiểm tra định danh phần đầu truy cập ngẫu nhiên (RAID) với phần đầu mà UE đã truyền đi.

Thông tin phản hồi truy cập ngẫu nhiên bao gồm căn chỉnh thời gian (TA) là thông tin dịch thời gian để đồng bộ, thông tin cấp phát tài nguyên radio dùng cho đường lên, và C-RNTI tạm thời để định danh UE.

Trong trường hợp nhận được thông tin phản hồi truy cập ngẫu nhiên, UE thực hiện truyền dẫn đường lên (còn gọi là thông báo 3) tới kênh chia sẻ đường

lên (SCH) theo thông tin cấp phát tài nguyên radio được bao gồm trong thông tin phản hồi. Tại thời điểm này, truyền dẫn đường lên có thể là truyền dẫn lập lịch.

Sau khi nhận truyền dẫn đường lên từ UE, eNB truyền thông báo phân giải tranh chấp (còn gọi là thông báo 4) tới UE qua kênh chia sẻ đường xuống (DL-SCH) S13040.

Tiếp theo, thủ tục truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp sẽ được mô tả cùng với sự tham chiếu tới FIG.13(b).

Trước khi UE truyền phần đầu truy cập ngẫu nhiên, eNB cấp phát phần đầu truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp tới UE S13110.

Phần đầu truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp có thể được cấp phát qua lệnh chuyển giao hoặc báo hiệu dành riêng như PDCCH. Trong trường hợp phần đầu truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp được cấp phát cho UE, UE truyền phần đầu truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp tới eNB S13120.

Tiếp theo, eNB có thể truyền thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên (còn gọi là thông báo 2) tới UE tương tự như bước S2002 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp S13130.

Mặc dù HARQ không được áp dụng cho phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên nêu trên, HARQ có thể áp dụng cho truyền dẫn đường lên cùng với phản hồi truy cập ngẫu nhiên hoặc thông báo phân giải tranh chấp. Do đó, UE không cần phải ACK hoặc NACK trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên.

Tiếp theo, phương pháp truyền dữ liệu UL trong hệ LTE(-A) hoặc 802.16 sẽ được mô tả ngắn gọn.

Hệ thống mạng tế bào như LTE(-A) hay 802.16m sử dụng phương pháp cấp phát tài nguyên dựa trên lập lịch eNB.

Trong hệ thống sử dụng phương pháp cấp phát tài nguyên dựa trên lập lịch eNB, UE với dữ liệu cần truyền (ví dụ, dữ liệu UL) yêu cầu tài nguyên để truyền dữ liệu tương ứng từ eNB trước khi truyền dữ liệu.

Yêu cầu lập lịch của UE có thể được thực hiện thông qua truyền yêu cầu lập lịch (SR) tới PUCCH hoặc truyền báo cáo trạng thái bộ đệm (BSR) tới PUSCH.

Cũng như vậy, trong trường hợp tài nguyên để truyền SR hoặc BSR không bị giới hạn tới UE, UE có thể yêu cầu tài nguyên đường lên từ eNB thông qua thủ tục RACH.

Như được mô tả ở trên, eNB mà nhận được yêu cầu lập lịch từ UE cấp phát tài nguyên đường lên mà sẽ được dùng cho UE tương ứng qua kênh điều khiển đường xuống (ví dụ thông báo đảm bảo UL hoặc DCI trong trường hợp hệ thống LTE(-A)).

Tại thời điểm này, đảm bảo UL được truyền tới UE có thể được dùng để thông báo cho UE về khung con nào mà tài nguyên trong khung con đó được cấp phát cho UE tương ứng qua báo hiệu rõ ràng, nhưng đảm bảo UL có thể dùng để định ra thời gian định trước giữa UE và eNB để cấp phát tài nguyên với khung con sau một thời gian cụ thể (ví dụ, 4 ms trong trường hợp hệ thống LTE).

Như được mô tả ở trên, eNB cấp phát tài nguyên cho UE sau X ms (ví dụ, 4 ms trong trường hợp hệ thống LTE(-A)) nghĩa là UE được cấp phát tài nguyên theo chu kỳ thời gian để UE nhận và giải mã đảm bảo UL, để chuẩn bị dữ liệu cần truyền, và để mã hoá dữ liệu đã chuẩn bị.

Trạng thái EMM và ECM

Trạng thái quản lý di động EPS (EMM) và quản lý kết nối EPS (ECM) được mô tả.

FIG.14 là sơ đồ minh hoạ EMM và trạng thái của ECM trong hệ thống

truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.14, để quản lý sự di động của thiết bị đầu cuối trong lớp NAS nằm trên mặt phẳng điều khiển của thiết bị đầu cuối và MME, trạng thái đăng ký EMM (EMM-REGISTERED) và trạng thái bỏ đăng ký EMM (EMM-DEREGISTERED) có thể được định nghĩa tùy theo liệu thiết bị đầu cuối có kết nối hay không kết nối với mạng. Trạng thái EMM-REGISTERED và trạng thái EMM-DEREGISTERED có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối và MME.

Ở bước thứ nhất, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối trước tiên bật nguồn, thiết bị đầu cuối ở trạng thái EMM-DEREGISTERED. Để truy cập vào mạng, thiết bị đầu cuối thực hiện quy trình đăng ký với mạng thông qua thủ tục khởi tạo kết nối. Khi thủ tục kết nối được thực hiện thành công, thiết bị đầu cuối và MME chuyển sang trạng thái EMM-REGISTERED. Hơn nữa, nếu thiết bị đầu cuối tắt nguồn hoặc mất liên kết radio (nếu tỉ lệ lỗi gói vượt quá giá trị tham chiếu trên liên kết radio), thiết bị đầu cuối được tách khỏi mạng và chuyển sang trạng thái EMM-DEREGISTERED.

Hơn nữa, để quản lý kết nối báo hiệu giữa thiết bị đầu cuối và mạng, trạng thái kết nối ECM (ECM-CONNECTED) và trạng thái ECM rỗi (ECM-IDLE) có thể được định ra. may be defined. Trạng thái kết nối ECM (ECM-CONNECTED) và trạng thái ECM rỗi (ECM-IDLE) cũng có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối và MME. Kết nối ECM bao gồm một kết nối RRC được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc và kết nối báo hiệu S1 được thiết lập giữa trạm gốc và MME. Tức là, kết nối ECM được thiết lập/giải phóng có nghĩa là cả kết nối RRC và kết nối báo hiệu S1 cũng được thiết lập/giải phóng.

Trạng thái của RRC chỉ báo liệu lớp RRC của thiết bị đầu cuối và lớp RRC của trạm gốc có được kết nối logic với nhau hay không. Nghĩa là, nếu lớp RRC

của thiết bị đầu cuối và lớp RRC của trạm gốc được kết nối với nhau thì thiết bị đầu cuối ở trạng thái kết nối RRC (RRC_CONNECTED). Nếu lớp RRC của thiết bị đầu cuối và lớp RRC của trạm gốc không kết nối với nhau, thiết bị đầu cuối ở trạng thái RRC rỗi (RRC_IDLE).

Mạng có thể kiểm tra sự có mặt của thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-CONNECTED trong đơn vị ô và có thể điều khiển một cách hiệu quả thiết bị đầu cuối.

Ngược lại, mạng không thể kiểm tra sự có mặt của thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE, và mạng lõi (CN) quản lý thiết bị đầu cuối trong đơn vị vùng theo dõi, tức là, đơn vị vùng rộng hơn ô. Khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM rỗi, thiết bị đầu cuối thực hiện thu không liên tục (DRX) được tạo cấu hình bởi NAS sử dụng ID duy nhất được cấp phát trong vùng theo dõi. Tức là, thiết bị đầu cuối có thu phát rộng của thông tin hệ thống và thông tin đánh thức bằng cách theo dõi tín hiệu đánh thức theo định kỳ tại thời điểm đánh thức cụ thể trong mỗi chu kỳ DRX đánh thức dành riêng cho thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE, mạng không có thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối. Theo đó, thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE có thể thực hiện thủ tục liên quan đến sự di động dựa trên thiết bị đầu cuối, ví dụ như chọn ô hoặc chọn lại ô, mà không cần nhận lệnh từ mạng. Nếu vị trí của thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM rỗi là khác với trạng thái mà mạng nắm được, thiết bị đầu cuối có thể thông báo với mạng vị trí tương ứng với thiết bị đầu cuối thông qua thủ tục cập nhật vùng theo dõi (TAU).

Ngược lại, khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-CONNECTED, tính di động của thiết bị đầu cuối được quản lý bởi lệnh từ mạng. Ở trạng thái ECM-CONNECTED, mạng nắm được ô mà thiết bị đầu cuối thuộc về. Theo đó, mạng

có thể truyền và/hoặc nhận dữ liệu tới thiết bị đầu cuối hoặc từ thiết bị đầu cuối, có thể giám sát sự di động, như chuyển giao của thiết bị đầu cuối, và có thể thực hiện đo lường ô (cell measurement) cho ô bên cạnh.

Như được mô tả ở trên, để thiết bị đầu cuối nhận dịch vụ truyền thông di động thông thường như thoại hoặc dữ liệu, thiết bị đầu cuối phải chuyển sang trạng thái ECM-CONNECTED. Ở bước đầu tiên, trong trường hợp thiết bị đầu cuối đầu tiên bật nguồn, thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE giống như trạng thái EMM. Khi thiết bị đầu cuối đăng ký thành công với mạng tương ứng qua thủ tục khởi tạo kết nối, thiết bị đầu cuối và MME chuyển sang trạng thái kết nối ECM. Hơn nữa, nếu thiết bị đầu cuối đã đăng ký với mạng, nhưng chưa được cấp phát tài nguyên radio do lưu lượng đang bị huỷ kích hoạt, thiết bị đầu cuối ở trạng thái ECM-IDLE. Khi lưu lượng đường xuống và đường lên mới được tạo ra ở thiết bị đầu cuối tương ứng, thiết bị đầu cuối và MME chuyển sang trạng thái ECM-CONNECTED qua thủ tục yêu cầu dịch vụ.

FIG.15 là sơ đồ minh họa cấu trúc đường truyền dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Khi UE kết nối với mạng dữ liệu gói (PDN), một kết nối PDN được tạo ra, và kết nối PDN cũng có thể được gọi là phiên EPS. PDN là một mạng giao thức internet mà có thể nằm trong hoặc ngoài nhà cung cấp dịch vụ, và cung cấp các chức năng dịch vụ như internet hoặc hệ thống con đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS).

Phiên EPS có một hoặc nhiều đường truyền dữ liệu EPS. Đường truyền dữ liệu EPS là đường truyền được tạo ra giữa thiết bị đầu cuối và PDN GW để EPS truyền lưu lượng người dùng. Một hoặc nhiều đường truyền dữ liệu EPS được tạo cấu hình cho mỗi thiết bị đầu cuối.

Mỗi đường truyền dữ liệu EPS có thể được chia thành đường truyền dữ liệu truy nhập radio E-UTRAN (E-RAB) và đường truyền dữ liệu S5/S8. E-RAB có thể được chia thành đường truyền dữ liệu radio (RB) và đường truyền dữ liệu S1. Tức là, các đường truyền dữ liệu EPS tương ứng với RB, đường truyền dữ liệu S1, và đường truyền dữ liệu S5/S8, một cách tương ứng.

E-RAB truyền gói của đường truyền dữ liệu EPS giữa thiết bị đầu cuối và EPC. Nếu E-RAB có mặt, đường truyền dữ liệu E-RAB và đường truyền dữ liệu EPS được ánh xạ một-một. Đường truyền dữ liệu dữ liệu radio (DRB) truyền gói của đường truyền dữ liệu EPS giữa thiết bị đầu cuối và eNB. Nếu DRB có mặt, DRB và đường truyền dữ liệu EPS/E-RAB được ánh xạ theo cách một-một. Đường truyền dữ liệu S1 truyền gói của đường truyền dữ liệu EPS giữa eNB và S-GW. Đường truyền dữ liệu S5/S8 truyền gói đường truyền dữ liệu EPS giữa S-GW và P-GW.

Thiết bị đầu cuối kết nối luồng dữ liệu dịch vụ (SDF) với đường truyền dữ liệu EPS của hướng đường lên. SDF là luồng IP hoặc một tập hợp các luồng IP trong lưu lượng người dùng được phân loại (hoặc là lọc) đối với mỗi dịch vụ. Các SDF có thể ghép kênh vào cùng đường truyền dữ liệu EPS bằng cách thêm vào các bộ lọc gói đường lên. Thiết bị đầu cuối lưu thông tin ánh xạ giữa bộ lọc gói đường lên và DRB để kết nối SDF và DRB trong đường lên.

P-GW kết nối SDF với đường truyền dữ liệu EPS trong hướng xuống. Các SDF có thể ghép kênh với cùng đường truyền dữ liệu EPS bằng cách thêm vào các bộ lọc gói đường xuống. P-GW lưu thông tin ánh xạ giữa bộ lọc gói đường xuống và đường truyền dữ liệu S5/S8 để kết nối SDF và đường truyền dữ liệu S5/S8 trong đường lên.

ENB lưu ánh xạ một-một giữa DRB và đường truyền dữ liệu S1 để kết nối

DRB và đường truyền dữ liệu S1 trong đường lên/đường xuống. S-GW lưu thông tin ánh xạ một-một giữa đường truyền dữ liệu S1 giữa đường truyền dữ liệu S1 và kênh S5/S8 để kết nối đường truyền dữ liệu S1 và đường truyền dữ liệu S5/S8 trong đường lên/đường xuống.

Đường truyền dữ liệu EPS được chia thành hai loại đường truyền dữ liệu mặc định và đường truyền dữ liệu dành riêng. Thiết bị đầu cuối có thể có một đường truyền dữ liệu mặc định hoặc một hoặc nhiều đường truyền dữ liệu dành riêng trong mỗi PDN. Đường truyền dữ liệu mặc định nhỏ nhất có phiên EPS liên quan tới một PDN được gọi là đường truyền dữ liệu mặc định.

Đường truyền dữ liệu EPS có thể được phân loại dựa trên định danh. Định danh đường truyền dữ liệu EPS được ấn định bởi thiết bị đầu cuối hoặc MME. Đường truyền dữ liệu dành riêng được kết hợp với đường truyền dữ liệu mặc định bởi định danh đường truyền dữ liệu EPS liên (LBI).

Khi thiết bị đầu cuối bắt đầu kết nối vào mạng nhờ thủ tục khởi tạo kết nối, thiết bị đầu cuối nhận địa chỉ IP được cấp phát và từ đó kết nối PDN được tạo thành. Đường truyền dữ liệu mặc định được tạo ra trong khoảng thời gian EPS. Đường truyền dữ liệu mặc định được duy trì mà không bị giải phóng trừ khi kết nối PDN với thiết bị đầu cuối bị ngắt dù cho không có lưu lượng giữa thiết bị đầu cuối và PDN tương ứng. Khi kết nối PDN tương ứng bị ngắt, đường truyền dữ liệu mặc định cũng được giải phóng. Trong trường hợp này, toàn bộ đường truyền dữ liệu trong khoảng thời gian tạo thành đường truyền dữ liệu mặc định với thiết bị đầu cuối không được kích hoạt, nhưng đường truyền dữ liệu S5 có hướng kết nối với PDN được duy trì và đường truyền dữ liệu E-RAB (ví dụ, DRB và đường truyền dữ liệu S1) kết hợp với tài nguyên radio được giải phóng. Hơn nữa, khi lưu lượng mới được tạo ra trong PDN tương ứng, đường truyền dữ liệu E-RAB được

tạo cấu hình để truyền lưu lượng.

Trong khi thiết bị đầu cuối sử dụng dịch vụ (ví dụ, Internet) qua đường truyền dữ liệu mặc định, nếu thiết bị đầu cuối sử dụng một dịch vụ (ví dụ, video theo yêu cầu (VoD)) mà chỉ đường truyền dữ liệu mặc định sẽ không đủ để thu được chất lượng dịch vụ (QoS), thì thiết bị đầu cuối yêu cầu đường truyền dữ liệu dành riêng. Nếu không có lưu lượng của thiết bị đầu cuối, đường truyền dữ liệu dành riêng sẽ được giải phóng. Thiết bị đầu cuối hoặc mạng có thể tạo ra nhiều đường truyền dữ liệu dành riêng, nếu cần thiết.

Luồng IP có thể có đặc điểm về QoS tùy thuộc vào việc thiết bị đầu cuối sử dụng dịch vụ nào. Khi mạng thiết lập/thay đổi phiên EPS cho thiết bị đầu cuối, mạng xác định chính sách điều khiển ấn định tài nguyên mạng cho QoS và áp dụng chính sách này trong khi vẫn duy trì phiên EPS. Việc này được gọi là điều khiển trách nhiệm và chính sách (policy and charging control - PCC). Quy tắc PCC được xác định dựa trên chính sách của nhà mạng (ví dụ, chính sách QoS, trạng thái công và phương pháp tính cước).

Quy tắc PCC được quyết định trong khối SDF. Tức là, luồng IP có thể có đặc điểm về QoS khác tùy thuộc vào dịch vụ mà thiết bị đầu cuối sử dụng. Các luồng IP có cùng QoS được ánh xạ vào cùng SDF, và SDF trở thành một khối trong đó áp dụng các quy tắc PCC.

Chức năng điều khiển trách nhiệm và chính (PCR) và chức năng thực thi trách nhiệm và chính sách (policy and charging enforcement function - PCEF) có thể tương ứng với các thực thể chính mà thực hiện chức năng PCC như vậy.

PCRF xác định quy tắc PCC cho mỗi SDF khi phiên EPS được tạo ra hoặc thay đổi và cung cấp cho P-GW (hoặc PCEF). P-GW tạo cấu hình quy tắc PCC cho SDF tương ứng, phát hiện SDF cho mỗi gói IP được truyền/nhận, và áp dụng

quy tắc PCC cho SDF tương ứng. Khi SDF được truyền tới thiết bị đầu cuối qua EPS, SDF được ánh xạ tới đường truyền dữ liệu EPS mà có khả năng cung cấp QoS phù hợp theo quy tắc QoS được lưu trong P-GW.

Quy tắc PCC được chia thành quy tắc PCC linh hoạt và quy tắc PCC định trước. Quy tắc PCC linh hoạt cung cấp một cách linh hoạt từ PCRF tới P-GW khi phiên EPS được thiết lập/thay đổi. Ngược lại, quy tắc PCC định trước được tạo cấu hình từ trước trong P-GW và được kích hoạt/hủy kích hoạt bởi PCRF.

Đường truyền dữ liệu EPS là tham số QoS cơ bản và bao gồm mã nhận biết lớp QoS (QCI) và sự cấp phát và quyền ưu tiên duy trì (allocation and retention priority - ARP).

QCI là một tham số vô hướng được dùng như là một tiêu chí để đánh giá tham số đặc trưng của nút mà điều khiển chuyển tiếp gói mức đường truyền dữ liệu. Giá trị vô hướng được tạo cấu hình trước bởi nhà mạng. Ví dụ, đại lượng vô hướng có thể được cấu hình trước như là các giá trị nguyên từ 1 đến 9.

Mục đích chính của ARP là để xác định liệu yêu cầu thiết lập hoặc thay đổi của đường truyền dữ liệu cần phải được chấp nhận hay từ chối nếu tài nguyên bị giới hạn. Hơn nữa, ARP có thể được sử dụng để xác định xem đường truyền dữ liệu cần bị loại bởi eNB trong tình huống ngoại lệ khi tài nguyên bị giới hạn (ví dụ, chuyển giao).

Đường truyền dữ liệu EPS được chia thành đường truyền dữ liệu loại tốc độ bit được đảm bảo (GBR) và đường truyền dữ liệu không được đảm bảo tốc độ bit (non-GBR) theo loại tài nguyên QCI. Đường truyền dữ liệu mặc định luôn luôn là non-GBR và đường truyền dữ liệu dành riêng là có thể là loại GBR hoặc non-GBR.

Đường truyền dữ liệu loại GBR là một tham số QoS ngoài QCI và ARP

và có GBR và tốc độ bit lớn nhất (MBR). MBR có nghĩa là tài nguyên cố định cho mỗi đường truyền dữ liệu được cấp phát (đảm bảo băng thông). Ngược lại, đường truyền dữ liệu loại non-GBR là tham số QoS ngoài QCI và ARP và có MBR kết hợp (aggregated MBR - AMBR). AMBR có nghĩa là dung lượng băng thông lớn nhất được sử dụng cùng với đường truyền dữ liệu loại non-GBR khác được cấp phát mà không cấp phát tài nguyên cho đường truyền dữ liệu.

Nếu QoS của đường truyền dữ liệu EPS được xác định như được mô tả ở trên, QoS của mỗi đường truyền dữ liệu được xác định cho mỗi giao diện. Đường truyền dữ liệu của mỗi giao diện cung cấp QoS của đường truyền dữ liệu EPS cho mỗi giao diện, và do đó tất cả các đường truyền dữ liệu EPS, RB, và đường truyền dữ liệu S1 có mối quan hệ một-một.

Khi thiết bị đầu cuối sử dụng một dịch vụ qua đường truyền dữ liệu mặc định, nếu thiết bị đầu cuối sử dụng dịch vụ mà QoS vượt quá khả năng của đường truyền dữ liệu mặc định, thì đường truyền dữ liệu dành riêng được tạo ra để đáp ứng (theo yêu cầu) lại yêu cầu từ thiết bị đầu cuối.

FIG.16 là sơ đồ minh họa đường dẫn truyền tải của mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng trong trạng thái đăng ký EMM trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

FIG.16(a) minh họa trạng thái ECM-CONNECTED, và FIG.16(b) minh họa trạng thái ECM-IDLE.

Khi thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái EMM-Registered bằng cách kết nối thành công với mạng, nó được cung cấp dịch vụ sử dụng đường truyền dữ liệu EPS. Như được mô tả ở trên, đường truyền dữ liệu EPS được chia thành DRB, đường truyền dữ liệu S1, và đường truyền dữ liệu S5 cho mỗi khoảng thời gian.

Như trong FIG.16(a), ở trạng thái ECM-CONNECTED có lưu lượng

người dùng, kết nối báo hiệu NAS, tức là, kết nối ECM (ví dụ, kết nối RRC và kết nối báo hiệu S1), được thiết lập. Hơn nữa, kết nối giao thức đường hầm GPRS S11 mặt phẳng điều khiển (GTP-C) được thiết lập giữa MME và SGW, và kết nối S5 GTP-C được thiết lập giữa SGW và PDN GW.

Hơn nữa, ở trạng thái ECM-CONNECTED, tất cả DRB, đường truyền dữ liệu S1 và đường truyền dữ liệu S5 được tạo cấu hình (ví dụ, cấp phát tài nguyên mạng hoặc radio).

Như trong FIG.16(b), ở trạng thái ECM-IDLE không có lưu lượng người dùng, kết nối ECM (ví dụ, kết nối RRC và kết nối báo hiệu S1) được giải phóng. Trong trường hợp này, việc thiết lập kết nối S11 GTP-C giữa MME và SGW và thiết lập kết nối S5 GTP-C giữa SGW và PDN GW được duy trì.

Hơn nữa, ở trạng thái ECM-IDLE, cả DRB và đường truyền dữ liệu S1 được giải phóng, nhưng cấu hình (ví dụ, cấp phát tài nguyên mạng hoặc radio) của đường truyền dữ liệu S5 được duy trì.

FIG.17 là sơ đồ minh họa một ví dụ về quan hệ ánh xạ giữa đường truyền dữ liệu và kênh (channel).

Như được thể hiện trong FIG.17, kết nối PDN bao gồm đường truyền dữ liệu S5/S1 có thể được ánh xạ vào DRB. Trong trường hợp này, đường truyền dữ liệu S5/S8 và đường truyền dữ liệu S1 có mối quan hệ ánh xạ 1:1.

DRB được ánh xạ vào các thực thể giao thức L2, và các thực thể giao thức L2 được ánh xạ vào mỗi kênh truyền tải.

FIG.18 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục kích hoạt đường truyền dữ liệu mặc định.

Để kích hoạt đường truyền dữ liệu mặc định, MME có thể thực hiện thủ tục kích hoạt ngưỡng cảnh đường truyền dữ liệu mặc định bằng cách truyền thông

báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST (kích hoạt yêu cầu ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định), và chuyển sang trạng thái BEARER CONTEXT ACTIVE PENDING (tạm dừng kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu) (bước, S18010).

Trong trường hợp đường truyền dữ liệu mặc định được kích hoạt như là một phần của thủ tục kết nối, MME có thể truyền thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT cùng với thông báo ATTACH ACCEPT (chấp nhận kết nối), và có thể không khởi động đồng hồ T3485.

Ngoại trừ thủ tục kết nối, trong trường hợp đường truyền dữ liệu mặc định được kích hoạt để đáp lại thông báo độc lập PDN CONNECTIVITY REQUEST (yêu cầu kết nối PDN), MME gửi thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST (kích hoạt yêu cầu ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định) một cách độc lập, và khởi động đồng hồ T3485.

MME có thể ấn định mã định danh đường truyền dữ liệu EPS và có thể thêm mã này vào trong thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST. MME thu PTI từ PDN CONNECTIVITY REQUEST, và thêm nó vào thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST.

Cả phần mã định danh mạng và phần mã định danh nhà mạng đều được được bao gồm trong Access Point Name (tên điểm truy) IE.

Sau khi nhận được thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST, trong trường hợp đồng hồ APN được chỉ báo bởi thông báo hoạt động, UE có thể dừng đồng hồ T336, và có thể truyền thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT ACCEPT và chuyển vào trạng thái BEARER CONTEXT ACTIVE (bước, S18020).

Trong trường hợp mà đường truyền dữ liệu mặc định được kích hoạt như là một phần của thủ tục kết nối, UE có thể truyền thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT ACCEPT (chấp nhận kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định) cùng với thông báo ATTACH COMPLETE (hoàn thành kết nối).

Trong trường hợp mà đường truyền dữ liệu mặc định được kích hoạt để đáp lại thông báo PDN CONNECTIVITY REQUEST độc lập, UE có thể truyền thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT ACCEPT một cách độc lập.

Trong trường hợp mà thành phần thông tin chỉ báo không tải WLAN được bao gồm trong thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST, UE có thể lưu giá trị có thể chấp nhận không tải WLAN, và có thể sử dụng giá trị có thể chấp nhận không tải E-UTRAN để xác định liệu kết nối PDN có thể không tải được không.

Để nhận biết thủ tục kết nối PDN mà UE yêu cầu trong mối quan hệ với việc kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu mặc định, UE có thể kiểm tra PTI của thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REQUEST.

Sau khi nhận thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT ACCEPT, MME có thể chuyển sang trạng thái BEARER CONTEXT ACTIVE (kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu), và có thể dừng đồng hồ T3485 khi đồng hồ đang hoạt động.

Trong trường hợp mà thông báo PDN CONNECTIVITY REQUEST bao gồm thiết lập chỉ báo ưu tiên thấp như "MS được tạo cấu hình cho tín hiệu NAS ưu tiên thấp", MME có thể lưu chỉ báo tín hiệu NAS ưu tiên thấp trong ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định.

Trong trường hợp mà kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định là một phần của thủ tục kết nối, lớp con ESN có thể thông báo lỗi ESM (ESM failure) tới lớp con EMM.

Trong trường hợp mà kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định không phải là một phần của thủ tục kết nối, UE có thể truyền thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REJECT (từ chối kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu EPS mặc định), và có thể chuyển vào trạng thái BEARER CONTEXT INACTIVE (không kích hoạt ngữ cảnh đường truyền dữ liệu) (bước, S18030).

Thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REJECT có thể thông thường bao gồm những nguyên nhân ESM mà được đại diện bởi một trong các giá trị nguyên nhân dưới đây.

#26: không đủ tài nguyên;

#31: yêu cầu bị từ chối, không rõ; hoặc

#95 – 111: lỗi giao thức.

Sau khi nhận thông báo ACTIVATE DEFAULT EPS BEARER CONTEXT REJECT, MME có thể bước vào trạng thái BEARER CONTEXT INACTIVE, và khi đồng hồ T3485 đang hoạt động, MME có thể sẽ dừng nó lại.

FIG.19 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục hủy kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng.

FIG.19 trên đây là lưu đồ minh họa thủ tục kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng cho S5/S8 dựa trên giao thức đường hầm GPRS (GPRS Tunneling Protocol - GTP).

Trước tiên, nếu PCC động được xử lý, PCRF sẽ truyền thông báo điều khoản quyết định PCC (chính sách QoS) tới PDN GW.

Tiếp theo, PDN GW truyền thông báo Create Bearer Request (yêu cầu tạo đường truyền dữ liệu) (IMSI, PTI, EPS Bearer QoS, TFT, S5/S8 TEID, Charging Id, LBI, Protocol Configuration Options – lựa chọn cấu hình giao thức) để yêu cầu tạo đường truyền dữ liệu cho GW phục vụ (Serving GW).

Tiếp theo, GW phục vụ truyền thông báo Create Bearer Request (IMSI, PTI, EPS Bearer QoS, TFT, S1-TEID, PDN GW TEID (S5/S8 dựa trên GTP), LBI, Protocol Configuration Options-lựa chọn cấu hình giao thức) tới MME.

Tiếp theo, MME truyền thông báo Bearer Setup Request (yêu cầu thiết lập đường truyền dữ liệu) (EPS Bearer Identity, EPS Bearer QoS, Session Management Request (yêu cầu quản lý phiên), S1-TEID) để yêu cầu tạo cấu hình đường truyền dữ liệu tới eNodeB.

Tiếp theo, eNodeB truyền thông báo tái cấu hình kết nối RRC (Radio Bearer QoS, Session Management Request (yêu cầu quản lý phiên), EPS RB Identity (định danh EPS RB) tới UE.

Tiếp theo, UE truyền thông báo tái cấu hình kết nối RRC thành công tới eNodeB để thông báo cho eNodeB về kích hoạt đường truyền dữ liệu radio.

Tiếp theo, eNodeB truyền thông báo Bearer Setup Response (đáp ứng thiết lập đường truyền dữ liệu) (EPS Bearer Identity, S1-TEID) tới MME để thông báo cho MME về việc kích hoạt đường truyền dữ liệu radio trong UE.

Tiếp theo, UE truyền thông báo Direct Transfer (truyền trực tiếp) (Session Management Response (đáp ứng quản lý phiên) tới eNodeB.

Tiếp theo, eNodeB truyền thông báo Uplink NAS Transport (truyền tải NAS đường lên) (Session Management Response – đáp ứng quản lý phiên) tới MME.

Tiếp theo, MME truyền thông báo Create Bearer Response (đáp ứng tạo

đường truyền dữ liệu) (EPS Bearer Identity, S1-TEID, thông tin vị trí người dùng (ECGI)) tới GW phục vụ để thông báo cho GW phục vụ về việc kích hoạt đường truyền dữ liệu.

Tiếp theo, GW phục vụ truyền thông báo Create Bearer Response (EPS Bearer Identity, S5/S8-TEID, thông tin vị trí người dùng (ECGI)) tới PDN GW để thông báo cho PDN GW về việc kích hoạt đường truyền dữ liệu.

Nếu thủ tục kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng được kích hoạt bởi thông báo PCC Decision Provision (điều khoản quyết định PCC) từ PCRF, PDN GW chỉ báo liệu quyết định PCC được yêu cầu (chính sách QoS) có được thực hiện cho PCRF hay không.

FIG.20 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục huỷ kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng.

FIG.20 nêu trên là lưu đồ minh họa thủ tục huỷ kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng cho S5/S8 dựa trên giao thức đường hầm GPRS (GPRS Tunneling Protocol - GTP).

Thủ tục trong FIG.20 có thể dùng để huỷ kích hoạt đường truyền dữ liệu dành riêng hoặc huỷ kích hoạt toàn bộ các đường truyền dữ liệu thuộc về một địa chỉ PDN.

Trong trường hợp mà đường truyền dữ liệu mặc định thuộc về một kết nối PDN bị huỷ kích hoạt, PDN GW sẽ huỷ kích hoạt toàn bộ các đường truyền dữ liệu thuộc về kết nối PDN. Thủ tục chi tiết được tham chiếu tới FIG.20 nêu trên.

FIGS. 21 và 22 là các sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục tạo đường truyền dữ liệu mặc định của UE ở trạng thái kết nối.

UE ở trạng thái kết nối trong FIG.21 truyền thông báo yêu cầu kết nối PDN (PDN Connectivity Request) tới MME để tạo đường truyền dữ liệu EPS mới

để cung cấp một dịch vụ mới (bước, S21010).

MME mà nhận thông báo PDN Connectivity Request (yêu cầu kết nối PDN) truyền thông báo Create Session Request (yêu cầu tạo phiên) tới S-GW để tạo phiên mới, và S-GW truyền tới P-GW (bước, S21020).

Trong trường hợp mà P-GW đang định tạo phiên mới bằng cách yêu cầu UE, P-GW truyền thông báo Create Session Response (đáp ứng tạo phiên) S-GW, và S-GW truyền nó thông báo này tới MME (bước, S21030).

Sau đó, MME truyền thông báo Activate Default EPS Bearer Context Request tới UE, như được mô tả trong FIG.18, và để đáp lại, UE truyền thông báo Activate Default EPS Bearer Context Response message tới MME (bước S21040 và S21050).

Sau đó, MME truyền thông báo E-RAB Setup Request (yêu cầu thiết lập E-RAB) mà yêu cầu cấu hình của đường truyền dữ liệu truy nhập radio (Radio Access Bearer - RAB) tới eNB (bước, S21060), và eNB tạo DRB với UE (bước, S21070).

FIG.22 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác về thủ tục tạo đường truyền dữ liệu mặc định của UE ở trạng thái kết nối.

Tham chiếu tới FIG.22, UE truyền thông báo yêu cầu cấp phát tài nguyên đường truyền dữ liệu tới UE (bước, S22010). MME mà nhận thông báo yêu cầu cấp phát tài nguyên đường truyền dữ liệu truyền thông báo ra lệnh tài nguyên đường truyền dữ liệu tới S-GW, và S-GW truyền nó tới P-GW (bước, S22020).

Trong trường hợp mà yêu cầu UE được chấp nhận, thủ tục kích hoạt đường truyền dữ liệu mặc định có thể được thực hiện.

Với thủ tục kích hoạt đường truyền dữ liệu mặc định, P-GW truyền thông báo yêu cầu tạo đường truyền dữ liệu tới S-GW, và S-GW truyền nó tới MME

(bước, S22030).

Sau đó, MME truyền thông báo Activate Default EPS Bearer Context Request tới UE, như được mô tả trong FIG.17, và để đáp lại, UE truyền thông báo Activate Default EPS Bearer Context Response tới MME (bước, S22040 và S22050).

Tiếp theo, MME truyền thông báo E-RAB Setup Request mà yêu cầu cấu hình của Radio Access Bearer (RAB) tới eNB (bước, S22060), và truyền thông báo Create Session Response tới P-GW qua S-GW (bước, S22070).

eNB mà nhận thông báo E-RAB Setup Request sẽ tạo ra DRB với UE (bước, S22080).

FIG.23 là sơ đồ minh họa một ví dụ về thủ tục tạo đường truyền dữ liệu mặc định của UE trong trạng thái không kết nối.

Tham chiếu tới FIG.23, UE trong trạng thái không kết nối thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên được mô tả ở trên với eNB để tạo đường truyền dữ liệu EPS để cung cấp dịch vụ (bước, S23010), và thiết lập kết nối RRC (bước, S23020).

Trong trường hợp này, trong thủ tục thiết lập kết nối RRC, UE có thể truyền thông báo yêu cầu dịch vụ tới eNB, và eNB có thể truyền thông báo yêu cầu dịch vụ tới MME (bước, S23030).

MME mà nhận được thông báo yêu cầu dịch vụ truyền thông báo Initial Context Setup Request tới eNB (bước, S23040), và eNB thực hiện thủ tục yêu cầu thiết lập bảo mật AS với UE (bước, S23050).

Sau đó, eNB tạo ra DRB với UE (bước, S23060), và truyền thông báo Initial Context Setup Response tới MME (bước, S23070).

Và sau đó, đường truyền dữ liệu EPS được tạo ra thông qua thủ tục được mô tả trong FIG.21 hoặc FIG.22 nêu trên.

Tuy nhiên, trong trường hợp truyền dữ liệu bằng cách tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu qua thủ tục được mô tả trong FIG.21 tới FIG.23, có thể xảy ra trễ do thủ tục tạo đường dẫn logic, và sự tiêu dùng tài nguyên có thể xảy ra do việc quản lý nhiều đường dẫn logic trong mạng.

Bảng 3 dưới đây thể hiện một ví dụ về thời gian trễ theo trạng thái UE.

Bảng 3

Mục		Trễ truyền dữ liệu E2E (ms)	
		UE ở trạng thái kết nối	UE ở trạng thái rời
Tiêu chuẩn	chuyển đổi trạng thái (tham khảo 3GPP TR)	0	85
	cấu hình đường truyền dữ liệu EPS (tham khảo. Huawei)	176	176
Thực thi (tham khảo. T-mobile)	DNS (Domain Name System)	220	220
	kết nối TCP (Transmission Control Protocol)	220	220
	bắt tay TLS (Transport Layer Security)	220 ~ 440	220 ~ 440
	yêu cầu dữ liệu ứng dụng	220	220
Tổng cộng		1056 ~ 1276	1056 ~ 1276

Tham chiếu tới 3, trễ truyền dẫn vượt quá 1 giây trong tất cả các trường hợp trong hệ thống hiện tại. Với nhà cung cấp dịch vụ truyền thông và nhà sản xuất mạng, có sự giới hạn trong phương pháp giảm trễ cho các mục thực hiện bằng cách cải tiến nền tảng mạng trong đó chức năng như lưu nội dung di động, lưu DNS, và phương pháp tương tự. Theo đó, một kỹ thuật giảm trễ được yêu cầu cho các dịch vụ điển hình (ví dụ, telepresence) và dịch vụ trong đó giới hạn trễ được đưa ra (ví dụ, tối ưu luồng lưu lượng V2N)

Theo đó, để giảm trễ để cung cấp dịch vụ, sáng chế này đề xuất phương pháp sử dụng một phần hoặc toàn bộ đường dẫn logic mà được tạo ra trước đó hoặc truyền dữ liệu qua cùng nút mạng trên một đường dẫn logic ngay cả trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ là khác nhau.

FIG.24 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu hình tham số cho quản lý chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS).

Tham chiếu tới FIG.24, hệ thống truyền thông không dây áp dụng chính sách QoS trong đơn vị luồng dữ liệu dịch vụ (Service Luồng dữ liệu - SDF) bao gồm một hoặc nhiều luồng IP trong đó lưu lượng người dùng được phân loại cho từng dịch vụ và đơn vị đường truyền dữ liệu EPS mà là đường dẫn logic mà qua đó một hoặc nhiều SDF được truyền. Nghĩa là, QoS của dữ liệu được truyền và nhận được quản lý bởi các tham số QoS.

- Loại tài nguyên: có đảm bảo băng thông hay không
- Tốc độ bit đảm bảo (GBR): Đảm bảo tài nguyên tối thiểu
- Tốc độ bit lớn nhất (MBR): Băng thông lớn nhất cho phép
- Tên điểm truy nhập-Tốc độ bit cao nhất tích tụ (APN-AMBR): Băng thông lớn nhất cho phép đối với mỗi APN
- UE-AMBR: Băng thông cho phép lớn nhất cho mỗi UE

Khi gói được gửi đến với băng thông hoặc băng thông rộng được đặc trưng bởi MBR, APN-AMBR và UE-AMBR, là những tham số QoS, mỗi thực thể được đề cập dưới đây sẽ bỏ qua các gói tin đến quá nhiều.

- Chính sách tốc độ cho dữ liệu đường xuống

Bước thứ nhất: P-GW bỏ qua những gói vượt quá MBR cho mỗi SDF đến.

Bước thứ hai: P-GW bỏ qua các gói tin vượt quá MBR cho một hoặc nhiều

SDF đến trong mỗi đường truyền EPS GBR và bỏ qua các gói vượt quá APN-AMBR cho mỗi hoặc SDF đến đường truyền dữ liệu EPS không-GBR

Bước thứ ba: eNB bỏ qua các gói vượt quá UE-AMBR cho một hoặc nhiều SDF đến trong đường truyền dữ liệu EPS không-GBR.

- Chính sách tốc độ cho dữ liệu đường lên

Bước thứ nhất: UE bỏ qua các gói mà vượt quá MBR (GBR) và APN-AMBR (Non-GBR).

Bước thứ hai: eNB bỏ qua các gói mà vượt quá MBR (GBR) và UE-AMBR (Non-GBR).

Bước thứ ba: P-GW bỏ qua các gói mà vượt quá APN-AMBR cho một hoặc nhiều SDF đến trên tất cả các đường truyền dữ liệu non-GBR EPS và bỏ qua các gói mà vượt quá MBR cho mỗi SDF.

Việc làm trễ truyền dữ liệu bổ sung như vậy sẽ không xảy ra do thủ tục cấu hình đường dẫn logic như được thể hiện trong FIG.21 đến FIG.23, các vấn đề sau có thể xảy ra theo hướng tạo/duy trì đường dẫn logic (ví dụ, đường truyền dữ liệu EPS trong 3GPP) cho dữ liệu mà sẽ được truyền trước khi tạo ra dữ liệu từ trước.

- Sự suy giảm chất lượng đối với các dịch vụ khác của người dùng: Chính sách tốc độ có thể ảnh hưởng tới chất lượng (ví dụ, tốc độ dữ liệu) của các dịch vụ khác mà thực sự được cung cấp.

- Giảm dung lượng nhận của người dùng/dịch vụ: Trong trường hợp tài nguyên mạng bị thiếu hụt, do tài nguyên bị chiếm giữ từ trước (GBR) và tương tự, yêu cầu tạo đường truyền dữ liệu EPS mới có thể bị từ chối hoặc đường truyền dữ liệu có mức độ ưu tiên thấp có thể bị giải phóng.

FIGS. 25 và 26 là các sơ đồ minh họa một ví dụ về các loại và yêu cầu của

dịch vụ 5G.

Tham chiếu tới FIG.25 và FIG.26, dịch vụ 5G có thể được phân chia thành ‘Băng rộng di động nâng cao’ (Enhanced Mobile Broadband) mà yêu cầu truyền/nhận dữ liệu dung lượng lớn, ‘Truyền thông kiểu máy lớn’ (Massive Machine type Communication) mà yêu cầu đảm bảo truy nhập cho số lượng lớn UE và ‘Truyền thông có độ trễ thấp và độ tin cậy cao’ (Ultra-reliable and Low latency Communication) mà yêu cầu độ tin cậy cực cao và độ trễ cực thấp.

FIG.26 trên đây thể hiện một ví dụ về loại, tính chất và người dùng của mỗi dịch vụ, và FIG.27 trên đây minh họa một ví dụ về yêu cầu đối với mỗi dịch vụ.

Tham chiếu tới FIG.27, trong hệ thống 5G, mỗi dịch vụ có yêu cầu khác nhau về độ trễ truyền dẫn. Ví dụ, các dịch vụ trong FIG.26 có yêu cầu về trễ đường truyền nhỏ nhất từ 1ms cho đến lớn nhất là 100 ms.

Tuy nhiên, tham chiếu tới Bảng 4 dưới đây, trong hệ thống hiện nay, trễ truyền dẫn ban đầu thường vượt quá 1 giây cho tất cả các dịch vụ.

Bảng 4

Mục		Trễ truyền dẫn E2E (ms)	
		UE trong trạng thái kết nối	UE trong trạng thái nghỉ
Tiêu chuẩn	Chuyển trạng thái	0	85
	Tạo cấu hình đường truyền dữ liệu EPS	176	176
Thực thi	Tìm kiếm DNS (Domain Name System)	220	220
	Kết nối TCP (Transmission Control Protocol)	220	220
	Bắt tay TLS (Transport Layer Security)	220 ~ 440	220 ~ 440
	Yêu cầu dữ liệu ứng dụng	220	220
Tổng cộng		1056 ~ 1276	1141 ~ 1361

Theo đó, để thoả mãn yêu cầu về độ trễ của của dịch vụ, , sáng chế này đề xuất phương pháp có thể giảm trễ truyền dẫn ban đầu.

Tiếp theo, tham chiếu tới FIG.28 đến FIG.30, các ví dụ về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

FIG.28 là sơ đồ minh hoạ một ví dụ về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

Kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau được thể hiện là ‘kiến trúc cấp cao’.

Thế hệ sau có thể được gọi là “Next Gen” hoặc tương tự, và thế hệ sau thông thường còn được gọi bằng thuật ngữ truyền thông thế hệ tương lai có trong 5G và tương tự.

Để thuận tiện cho việc mô tả, sau đây, thế hệ sau sẽ được gọi là “Next Gen”.

Kiến trúc của “Next Gen” mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể hỗ trợ các kiểu RAT(s) mới, LTE cải tiến (evolved LTE) và truy nhập non-3GPP.

Một ví dụ về kiểu truy nhập non-3GPP là truy nhập WLAN access, truy nhập cố định, và tương tự như vậy.

Ngoài ra, kiến trúc “Next Gen” hỗ trợ nền tảng nhận thực hợp nhất đối với các hệ thống truy nhập khác, và hỗ trợ kết nối liên tục với nhiều UE qua nhiều công nghệ truy nhập khác nhau.

Hơn nữa, kiến trúc “Next Gen” cho phép mạng lõi và sự phát triển độc lập của RAN, và thu hẹp sự phụ thuộc vào truy nhập.

Ngoài ra, kiến trúc “Next Gen” hỗ trợ phân tách mặt phẳng điều khiển và chức năng mặt phẳng người dùng, và hỗ trợ truyền gói IP, non-IP PDU và khung Ethernet.

Tham chiếu tới FIG.28, kiến trúc “Next Gen” có thể bao gồm NextGen UE 2810, NextGen RAN 2820, NextGen Core 2830 và Mạng dữ liệu 2840.

Ở đây, trong hệ thống truyền thông không dây của “Next Gen”, UE được gọi là “NextGen UE”, RAN định ra một kiến trúc giao thức không dây giữa UE và eNB và được gọi là “NextGen RAN”, và mạng lõi thực hiện chức năng giám sát di động của UE, quản lý luồng gói IP, và tương tự và được gọi là “NextGen Core”.

Ví dụ, “NextGen RAN” có thể tương ứng với E-UTRAN trong hệ thống LTE(-A), “NextGen Core” tương ứng với EPC trong hệ thống LTE(-A) và các thực thể mạng mà thực hiện chức năng của MME, S-GW, P-GW, và và tương tự

trong LTE PCE cũng có thể được bao gồm trong NextGen Core.

Giao diện NG1-C và giao diện NG1-U tồn tại giữa NextGen RAN và NextGen Core, và giao diện NG-Gi xuất hiện giữa NextGen Core và mạng dữ liệu (Data Network).

Ở đây, NG1-C đại diện cho điểm tham chiếu cho mặt phẳng điều khiển giữa NextGen RAN và NextGen Core, và NG1-U đại diện cho điểm tham chiếu cho mặt phẳng người dùng giữa NextGen RAN và NextGen Core.

NG-NAS đại diện cho điểm tham chiếu cho mặt phẳng điều khiển giữa NextGen UE và NextGen Core, mặc dù không được thể hiện trong FIG.28.

Ngoài ra, NG-Gi đại diện cho điểm tham chiếu giữa NextGen Core và mạng dữ liệu.

Ở đây, mạng dữ liệu có thể là mạng công cộng bên ngoài của nhà mạng, mạng dữ liệu riêng, mạng dữ liệu bên trong nhà mạng, hoặc tương tự.

FIG.29 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

Cụ thể là, trong FIG.29, NextGen Core trong FIG.28 được chia nhỏ thành chức năng mặt phẳng điều khiển (CP) và chức năng mặt phẳng người dùng (UP), và các giao diện giữa UE/AN/AF được thể hiện một cách chi tiết.

Tham chiếu tới FIG.29, phương pháp thực hiện QoS dựa trên lưu đồ sẽ được mô tả chi tiết.

Tham chiếu tới FIG.29, chính sách chất lượng dịch vụ (QoS) mà có thể áp dụng sáng chế này có thể được lưu và tạo cấu hình trong chức năng mặt phẳng điều khiển (CP) 29030 vì những lý do sau.

- Áp dụng trong chức năng mặt phẳng người dùng (UP) 29040
- Truyền dẫn trong giám sát quản trị (Admission Control) 29020 và UE 29010 để áp dụng QoS

Sau đây, các tham số để định nghĩa khung QoS sẽ được mô tả.

Chỉ báo ưu tiên luồng (Flow Priority Indicator - FPI): Tham số này đại diện cho các tham số định nghĩa ra mức ưu tiên cho mỗi quy trình xử lý luồng trong chức năng 29040 và chức năng AN 29020. Việc này tương ứng với mức ưu tiên trong trường hợp nghẽn mạng cũng như quyền ưu tiên được lập lịch.

Ngoài ra, FPI đại diện cho việc liệu luồng có yêu cầu tốc độ bit của luồng mà trong đó luồng được đảm bảo và/hoặc tốc độ bit lớn nhất hay không.

Mô tả luồng: Bộ lọc gói liên quan tới một quy trình xử lý luồng đặc trưng. Việc định danh trong hướng lên cần thực hiện trong UE và AN 29020, nhưng giới hạn ở lớp 3 và lớp 4.

Tốc độ bit lớn nhất của luồng (MFB): Đây là tham số đại diện cho giá trị tốc độ bit đường lên và đường xuống mà có thể áp dụng cho một luồng hoặc kết hợp của một số luồng.

Tham số đại diện cho tốc độ bit lớn nhất được xác nhận cho sản phẩm dữ liệu.

Mức ưu tiên của luồng (Flow Priority Level - FPL): Đây là tham số định ra sự quan trọng của trạng thái của một luồng để truy nhập vào tài nguyên AN 29020. Thêm vào đó, FPL đại diện cho việc liệu có truy nhập vào tài AN 29020 không ưu tiên hay không. Tài nguyên không ưu tiên có thể là tài nguyên đang rỗng từ trước hoặc tài nguyên đã được cấp phát để ngăn chặn bị rỗng tài nguyên từ trước (allocated resource protected from pre-emption).

Tốc độ bit của phiên: Đây là tham số đại diện cho giá trị tốc độ bit trong đường lên và đường xuống để thiết lập phiên người dùng. Tham số tốc độ bit của

phiên đại diện cho tốc độ bit lớn nhất cho phép cho phiên người dùng.

Sự hỗ trợ của GFP tùy thuộc vào thiết kế QoS của giao diện radio.

Như được thể hiện trong FIG.29, chức năng CP và chức năng UP là các chức năng được bao gồm trong NestGen CN (thể hiện bằng nét gạch), và có thể được thực thi bởi một thiết bị vật lý đơn lẻ hoặc nhiều thiết bị khác nhau về phương diện vật lý.

FIG.30 minh họa một ví dụ về cấu trúc QoS sử dụng trong khung QoS (QoS framework) mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

Chức năng nhận biết yêu cầu nội dung (Content requirement Awareness function in the Core - CAF-Core)

Theo đó, để thỏa mãn yêu cầu về độ trễ của dịch vụ, sáng chế này đề xuất phương pháp giảm trễ truyền dẫn khởi tạo.

Tiếp theo, tham chiếu tới FIG.28 đến FIG.30, ví dụ về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

FIG.28 là sơ đồ minh họa một ví dụ về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

Kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau được gọi là ‘kiến trúc cấp cao’.

Thuật ngữ thế hệ sau được gọi ngắn gọn là “Next Gen” hoặc tương tự, và thế hệ sau thông thường được gọi là thế hệ truyền thông tương lai bao gồm 5G và tương tự.

Để thuận tiện cho việc mô tả, sau đây, thế hệ sau được gọi tắt là “Next Gen”.

Kiến trúc của “Next Gen” mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể hỗ trợ RAT(s) mới, LTE cải tiến (evolved LTE) và kiểu truy cập không phải là 3GPP.

Một ví dụ về kiểu truy cập không phải là 3GPP có thể là truy nhập WLAN, truy nhập cố định, và tương tự.

Ngoài ra, kiến trúc “Next Gen” hỗ trợ nền tảng nhận thực hợp nhất đối với các hệ thống truy nhập khác, và hỗ trợ kết nối đồng thời với nhiều UE qua các công nghệ truy nhập khác nhau.

Hơn nữa, kiến trúc “Next Gen” có thể dùng cho mạng lõi và sự cải tiến độc lập của RAN, và giảm thiểu sự phụ thuộc vào truy nhập.

Ngoài ra, kiến trúc “Next Gen” hỗ trợ chia tách mặt phẳng điều khiển và các chức năng mặt phẳng người dùng, và hỗ trợ truyền gói IP, PDU không phải IP và khung Ethernet.

Tham chiếu tới FIG.28, kiến trúc “Next Gen” có thể bao gồm NextGen UE 2810, NextGen RAN 2820, NextGen Core 2830 và mạng dữ liệu 2840.

Ở đây, trong hệ thống truyền thông không dây của “Next Gen”, UE được gọi là “NextGen UE”, RAN định ra một kiến trúc giao thức không dây giữa UE và eNB và được gọi là “NextGen RAN”, và mạng lõi thực hiện chức năng giám sát di động của UE, quản lý luồng gói IP, và tương tự và được gọi là “NextGen Core”.

Ví dụ, “NextGen RAN” có thể tương ứng với E-UTRAN trong hệ thống LTE(-A), “NextGen Core” tương ứng với EPC trong hệ thống LTE(-A) và các thực thể mạng mà thực hiện chức năng của MME, S-GW, P-GW, và và tương tự

trong LTE PCE cũng có thể được bao gồm trong NextGen Core.

Giao diện NG1-C và giao diện NG1-U tồn tại giữa NextGen RAN và NextGen Core, và giao diện NG-Gi xuất hiện giữa NextGen Core và mạng dữ liệu (Data Network).

Ở đây, NG1-C đại diện cho điểm tham chiếu cho mặt phẳng điều khiển giữa NextGen RAN và NextGen Core, và NG1-U đại diện cho điểm tham chiếu cho mặt phẳng người dùng giữa NextGen RAN và NextGen Core.

NG-NAS đại diện cho điểm tham chiếu cho mặt phẳng điều khiển giữa NextGen UE và NextGen Core, mặc dù không được thể hiện trong FIG.28.

Ngoài ra, NG-Gi đại diện cho điểm tham chiếu giữa NextGen Core và mạng dữ liệu.

Ở đây, mạng dữ liệu có thể là mạng công cộng nằm bên ngoài của nhà mạng, mạng dữ liệu riêng, mạng dữ liệu bên trong nhà mạng, hoặc tương tự.

FIG.29 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về kiến trúc hệ thống truyền thông không dây để hỗ trợ RAN thế hệ sau mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

Cụ thể là, trong FIG.29, NextGen Core trong FIG.28 được chia nhỏ thành chức năng mặt phẳng điều khiển (CP) và chức năng mặt phẳng người dùng (UP), và các giao diện giữa UE/AN/AF được thể hiện một cách chi tiết

Tham chiếu tới FIG.29, phương pháp thực hiện QoS dựa trên luồng sẽ được mô tả chi tiết.

Tham chiếu tới FIG.29, chính sách Chất lượng dịch vụ (QoS) mà có thể áp dụng sáng chế này có thể lưu và tạo cấu hình chức năng mặt phẳng điều khiển (CP) 29030 nhờ một trong các lý do dưới đây.

- Ứng dụng trong chức năng mặt phẳng người dùng (UP) 29040
 - Truyền dẫn trong giám sát quản trị 29020 và UE 29010 để áp dụng QoS
- Sau đây, các tham số định nghĩa khung QoS sẽ được mô tả.

Chỉ báo ưu tiên luồng (Flow Priority Indicator - FPI): Tham số này đại diện cho các tham số định nghĩa ra mức ưu tiên cho mỗi quy trình xử lý luồng trong chức năng 29040 và chức năng AN 29020. Việc này tương ứng với mức ưu tiên trong trường hợp nghẽn mạng cũng như quyền ưu tiên được lập lịch.

Ngoài ra, FPI đại diện cho việc liệu luồng có yêu cầu tốc độ bit của luồng mà trong đó luồng được đảm bảo và/hoặc tốc độ bit lớn nhất hay không.

Mô tả luồng: Bộ lọc gói liên quan tới một quy trình xử lý luồng đặc trưng. Việc định danh trong hướng lên cần thực hiện trong UE và AN 29020, nhưng giới hạn ở lớp 3 và lớp 4.

Tốc độ bit lớn nhất của luồng (MFB): Đây là tham số đại diện cho giá trị tốc độ bit đường lên và đường xuống mà có thể áp dụng cho một luồng hoặc kết hợp của một số luồng.

Tham số đại diện cho tốc độ bit lớn nhất được xác nhận cho sản phẩm dữ liệu.

Mức ưu tiên của luồng (Flow Priority Level - FPL): Đây là tham số định ra sự quan trọng của trạng thái của một luồng để truy nhập vào tài nguyên AN 29020. Thêm vào đó, FPL đại diện cho việc liệu có truy nhập vào tài AN 29020 không ưu tiên hay không. Tài nguyên không ưu tiên có thể là tài nguyên đang rỗng từ trước hoặc tài nguyên đã được cấp phát để ngăn chặn bị rỗng tài nguyên từ trước (allocated resource protected from pre-emption).

Tốc độ bit của phiên: Đây là tham số đại diện cho giá trị tốc độ bit trong đường lên và đường xuống để thiết lập phiên người dùng. Tham số tốc độ bit của phiên đại diện cho tốc độ bit lớn nhất cho phép cho phiên người dùng.

Sự hỗ trợ của GFP tùy thuộc vào thiết kế QoS của giao diện radio.

Như được thể hiện trong FIG.29, chức năng CP và chức năng UP là các chức năng được bao gồm trong NestGen CN (thể hiện bằng nét gạch), và có thể được thực thi bởi một thiết bị vật lý đơn lẻ hoặc nhiều thiết bị khác nhau về phương diện vật lý

FIG.30 minh họa một ví dụ về cấu trúc QoS sử dụng trong khung QoS (QoS framework) mà có thể áp dụng phương pháp được đề xuất trong sáng chế này.

Chức năng nhận biết yêu cầu nội dung trong lõi (CAF-Core)

CAF-RAN 30010 hỗ trợ cơ chế để nhận biết phiên ứng dụng (ví dụ, tải video, tải trang web, nghe nhạc, đăng tải trên mạng xã hội, v.v) và để thực thi chính sách QoS.

CAF-RAN nhận chính sách QoS từ CP lõi. CAF-RAN có thể sử dụng thông tin phát hiện ứng dụng được cung cấp bởi lõi (Core), thông tin phát hiện ứng dụng có thể gợi ý về những yêu cầu đặc biệt bổ sung cho một phiên ứng dụng cụ thể và có thể đồng thời thiết lập lưu lượng cho một phiên cho trước CAF-RAN thực hiện thực thi QoS dựa trên chính sách QoS nhận được từ CP lõi. Việc này bao gồm thông tin lưu lượng cho DL và UL. Thông tin lưu lượng DL giúp kiểm soát luồng lưu lượng UL.

CAF-RAN có thể xử lý chính sách QoS, và thu được những mục tiêu QoS động và những hành động thực thi nội bộ trong RAN. Ngoài ra, trong giới hạn của chính sách QoS được cung cấp bởi lõi NG, dựa trên việc trộn lưu lượng mặt phẳng người dùng, đồng thời cạnh tranh các luồng, và yêu cầu về nội dung hiện thời của tình trạng mạng và khả năng sử dụng của mạng, nó có thể cập nhật những thông tin này theo thời gian thực. Do đó, CAF-RAN bắt buộc các chính sách QoS

nằm trong giới hạn chính sách cho trước, và không bị vượt quá dải.

RAN bị giới hạn bởi nhiệm vụ thực hiện trong lõi, và theo đó không ảnh hưởng tới nhiệm vụ thực hiện trong chức năng UP trong lõi. Một lượng cụ thể lưu lượng chịu trách nhiệm bởi lõi được cung cấp bởi RAN trong mối quan hệ với đánh dấu gói cùng với đánh dấu ứng dụng, CAF-RAN bắt buộc và bảo toàn lượng mà nó chịu trách nhiệm trong quan hệ với bit.

Sự phối hợp giữa CAF-Core và CAF-RAN

Lõi CAF (CAF-Core) có thể thực hiện phát hiện ứng dụng, và có thể cung cấp thông tin ở dạng đánh dấu gói dựa trên các chính sách nhận được từ CN CP.

Dạng lưu lượng và thực hiện chính sách của CAF-RAN được giới hạn bởi đánh dấu gói mà được đại diện bởi các chính sách nhận được từ CAF-Core và CN CP. Điều này giúp cho CAF-Core và CAF-RAN hoạt động theo cách hợp tác với nhau, và nhiệm vụ được thực hiện bởi ứng dụng đại diện CAF-Core.

Tiếp theo, chức năng CN CP và chức năng CN UP được mô tả.

Chức năng CN CP và chức năng CN UP có thể được thực thi bởi một thiết bị vật lý đơn hoặc nhiều thiết bị vật lý.

Chức năng CN CP

Chính sách QoS được lưu trong chức năng CN CP. Trong thiết lập phiên, một thuê bao hoặc các chính sách đặc trưng ứng dụng được truyền tới CAF có trong RAN và chức năng CN CP.

Chức năng CN UP

Trong lõi, chức năng UP chịu trách nhiệm hỗ trợ tính cước lưu lượng (CDR, hạn mức đảm bảo cho trực tuyến) dựa trên các chính sách liên quan đến đầu ra của CAF. Ngoài ra, chức năng CN UP đánh dấu lưu lượng đường xuống

tới RAN.

Phân giải chính sách và thực thi

Nhà mạng đưa ra chính sách QoS đặc thù cho thuê bao của chức năng NG Core Cp và ứng dụng. Chức năng CP của lõi đưa ra các chính sách cho RAN và chức năng CN UP.

Việc thực hiện các hành động thu được từ các điểm chính sách theo yêu cầu nội dung hiện thời của sự trộn lưu lượng mặt phẳng người dùng, đồng thời cạnh tranh các luồng, và tình trạng mạng và tài nguyên khả dụng.

Tính cước

Tính cước lưu lượng 30020 hỗ trợ (CDR, hạn mức đảm bảo cho trực tuyến) dựa trên các chính sách có xem xét đến đầu ra của CAF được thực hiện trong chức năng CN UP.

Nhiều mức chính sách

Phần tiếp theo mô tả cấu hình khác của chính sách QoS được cung cấp bởi chức năng UP và RAN.

Chính sách QoS mức dự kiến thể hiện một cấu hình của một tầng có thể được định danh bởi đánh dấu gói, mô tả SDF, và tương tự trong mục tiêu QoS tóm lược (ví dụ, QoS kiểu thoại, QoS, QoS tốc độ bit êm (Smoothed Bit rate QoS) (giới hạn thay đổi bằng thông cho lưu lượng), lưu lượng lớn (lưu lượng có thể bị bỏ qua khi điều kiện radio không tốt hoặc quá tải trong ô)).

Chính sách mức QoS truyền tải là cấu hình của sản phẩm có thể xác định bằng đánh dấu gói, mô tả SDF, và tương tự trong các mục tiêu QoS rõ ràng (ưu tiên, lặp, v.v...).

Các chức năng CP của CAF-RAN và CAF-Core chịu trách nhiệm ánh xạ

nội bộ truyền tải các QoS mức dự kiến thuộc về các chính sách mức QoS dựa trên chính sách CAF nội bộ và điều kiện (radio) nội bộ (ngữ cảnh hiện tại của trộn lưu lượng mặt phẳng người dùng, cạnh tranh luồng đồng thời và tình trạng mạng và tài nguyên khả dụng), và bị giới hạn bởi những giới hạn trên của các chính sách QoS mức dự kiến.

Các tham số yêu cầu cho khung QoS

Các tham số sau cần thiết cho việc định ra khung QoS.

- Mô tả chính sách:

Dải phân giải: Tên ứng dụng hoặc loại ứng dụng

Phân giải của mục đích: trải nghiệm phân giải cao cho đa phương tiện RT hoặc mức mục tiêu QoS rõ ràng (ví dụ, trễ gói lớn nhất 150 ms cho IMS video)

- Tốc độ bit luồng lớn nhất: Giá trị tốc độ UL và DL có thể áp dụng cho một phiên PDU hoặc kết hợp các phiên PDU cho một UE.

- Phân bổ và mức ưu tiên lưu giữ (Allocation và Retention Priority level - ARP): Mức ưu tiên mà có nghĩa khả năng tiền rỗng và tổn thương của tiền rỗng cho một phiên PDU cho trước

FIG.31 là sơ đồ minh họa một ví dụ về đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu.

Tham chiếu tới FIG.31, một luồng dữ liệu của lưu lượng người dùng được phân chia bởi từng dịch vụ được truyền qua đường truyền dữ liệu EPS theo QoS. Ví dụ, trong trường hợp mà luồng dữ liệu 1 và luồng dữ liệu 2 được xử lý bởi QoS trong FIG.31, luồng dữ liệu 1 và luồng dữ liệu 2 được truyền và nhận qua cùng một đường truyền dữ liệu EPS. Nghĩa là, luồng dữ liệu 1 và luồng dữ liệu 2 được truyền giữa UE và eNB qua DRB 1 và luồng dữ liệu 1 và luồng dữ liệu 2 được truyền và nhận giữa eNB và S-GW/P-GW qua cùng một đường truyền dữ liệu S1-

U/S5 1.

Tuy nhiên, luồng dữ liệu 3 mà cần được xử lý với QoS khác với luồng dữ liệu 1 được truyền và nhận bằng cách tạo một đường truyền dữ liệu EPS khác từ luồng dữ liệu 1.

Như vậy, trong trường hợp mà dữ liệu được truyền và nhận bằng cách tạo các đường dẫn logic tương ứng theo QoS, sẽ có thể xảy ra trong khi truyền và nhận do thời gian cần để tạo đường dẫn logic và các loại báo hiệu.

Ngoài ra, rất nhiều tài nguyên có thể bị chiếm dụng để quản lý đường dẫn logic được tạo ra trong mạng.

Hơn nữa, các vấn đề sau có thể tồn tại trong việc tạo ra duy trì đường dẫn logic theo QoS từ trước để giảm trễ này.

- Suy giảm chất lượng của các dịch vụ khác: chính sách tốc độ ảnh hưởng đến chất lượng của các dịch vụ khác (ví dụ, tốc độ dữ liệu).

- Giảm dung lượng người dùng/dịch vụ khác: Trong trường hợp mà tài nguyên mạng hạn hẹp, do tài nguyên bị chiếm trước (GBR), và tương tự, yêu cầu tạo đường dẫn logic mới có thể bị từ chối hoặc đường dẫn logic có mức ưu tiên thấp có thể bị giải phóng.

Theo đó, để giải quyết vấn đề, sáng chế này đề xuất phương pháp truyền và nhận dữ liệu không bị trễ truyền dẫn bổ sung trong khi không ảnh hưởng đến chất lượng của dịch vụ khác.

Trong sáng chế này, đường dẫn logic có nghĩa là đường dẫn mà qua đó dữ liệu (hoặc thông báo) đi qua, và cũng có thể có những thuật ngữ khác có cùng hoặc có ý nghĩa tương đương như đường dẫn radio, phiên, đường truyền dữ liệu và tương tự.

FIG.32 là sơ đồ minh họa một ví dụ về đường dẫn logic để truyền và nhận

dữ liệu mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.32, dữ liệu có cùng đích đến được truyền và nhận qua cùng một phiên (hoặc đường dẫn logic) ngay trong trường hợp mà có QoS khác nhau. Nghĩa là, trong trường hợp mà dữ liệu đơn hoặc nhiều dữ liệu có cùng đích đến được tạo ra và truyền/nhận, ngay cả trong trường hợp mà dữ liệu đơn hoặc nhiều dữ liệu yêu cầu QoS khác nhau, dữ liệu đơn hoặc nhiều dữ liệu có thể được truyền trên cùng một phiên.

Trong trường hợp này, bất cứ khi nào dữ liệu được truyền và nhận trong phiên, cấu hình có thể được thay đổi theo QoS của dữ liệu mà được truyền và nhận.

Như một khía cạnh khác của sáng chế này, giữa eNB và S-GW/P-GW, có rất nhiều dữ liệu mà có QoS khác nhau có thể được truyền và nhận qua cùng một dữ liệu, và giữa eNB và UE, mỗi đường dẫn logic được tạo cấu hình theo QoS và dữ liệu có thể được truyền và nhận.

Với phương pháp này, ngay cả trong trường hợp mà QoS là khác nhau, dữ liệu có cùng một đích đến được truyền và nhận trên cùng một phiên, không cấu hình phiên riêng biệt, và theo đó, trễ truyền và nhận có thể được giảm xuống.

FIG.33 là sơ đồ minh họa một ví dụ về việc tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.33, khi dữ liệu đường lên và dữ liệu đường xuống được tạo ra, dữ liệu được tạo ra này có thể được truyền và nhận qua phiên mà được tạo ra trước đó.

Cụ thể là, trong FIG.33, luồng dữ liệu 1 và luồng dữ liệu 2 được truyền và nhận tới/từ S-GW/P-GW với cùng một QoS qua phiên 1, và luồng dữ liệu 3 được truyền và nhận tới/từ S-GW/P-GW, mà khác với S-GW/P-GW mà từ đó luồng dữ

liệu 1 được truyền, với QoS khác với luồng dữ liệu 1 qua phiên 2.

Trong trường hợp này, khi luồng dữ liệu 4 được truyền và nhận tới/từ cùng một S-GW/P-GW như luồng dữ liệu 3 ngay cả trong trường hợp mà luồng dữ liệu 4 có QoS khác với luồng dữ liệu 3, luồng dữ liệu 4 có thể được truyền và nhận qua đường dẫn logic được cấu hình trước.

Trước tiên, (a) sau khi chất lượng của phiên 2 được tạo trước bị thay đổi tạm thời theo QoS của luồng dữ liệu 4, luồng dữ liệu 4 có truyền và nhận.

Trong trường hợp này, luồng dữ liệu 4 có thể truyền và nhận UE và eNB, S-GW/P-GW qua đường dẫn logic mà có chất lượng được thay đổi tạm thời.

Hoặc là, (b) luồng dữ liệu 4 được truyền và nhận bởi đường dẫn logic có chất lượng thay đổi tạm thời giữa UE và eNB trong phiên 2 được tạo trước theo QoS của luồng dữ liệu 4, và luồng dữ liệu 4 được truyền và nhận giữa eNB và S-GW/P-GW bằng cách tạo đường dẫn logic mới theo QoS của luồng dữ liệu 4.

Như vậy, dữ liệu mới được tạo ra, dữ liệu được tạo ra này được truyền và nhận bằng cách thay đổi chất lượng cấu hình trước của phiên mà không tạo ra phiên riêng, và theo đó, có thể giảm trễ.

FIG.34 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về việc tạo cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.33, khi dữ liệu đường lên và dữ liệu đường xuống được tạo ra, dữ liệu được tạo ra này có thể được truyền và nhận qua một phiên mà được tạo ra từ trước hoặc bằng cách tạo ra phiên mới và qua phiên được tạo ra này.

Cụ thể là, trong FIG.34, luồng dữ liệu 1 và luồng dữ liệu 2 được truyền và nhận tới/từ S-GW/P-GW với cùng QoS qua phiên 1, và luồng dữ liệu 3 được truyền và nhận tới/từ S-GW/P-GW, mà khác với S-GW/P-GW mà từ đó luồng dữ

liệu 1 được truyền, với QoS khác với luồng dữ liệu 1 qua phiên 2.

Trong trường hợp này, khi luồng dữ liệu 4 được truyền và nhận tới/từ cùng một S-GW/P-GW như luồng dữ liệu 3 ngay cả trong trường hợp mà luồng dữ liệu 4 có QoS khác với luồng dữ liệu 3, luồng dữ liệu 4 có thể được truyền và nhận qua đường dẫn logic được cấu hình trước hoặc đường dẫn logic mới.

Trước tiên, (a) trong phiên 2 được tạo ra từ trước, chỉ chất lượng của đường dẫn logic giữa eNB và S-GW/P-GW được thay đổi tạm thời tùy theo QoS của luồng dữ liệu 4, và luồng dữ liệu 4 có thể được truyền và nhận, và đường dẫn logic mới được tạo ra theo QoS của luồng dữ liệu giữa UE và eNB, và luồng dữ liệu 4 có thể được truyền và nhận.

Hoặc là, (b) đường dẫn logic giữa eNB và S-GW/P-GW cũng như đường dẫn logic giữa UE và eNB cũng mới được tạo ra theo QoS của luồng dữ liệu 4, và luồng dữ liệu 4 có thể được truyền và nhận.

FIG.35 là sơ đồ minh họa một ví dụ về mối quan hệ ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây.

Tham chiếu tới FIG.35, khi một kết nối PDN hoặc phiên người dùng được thiết lập giữa UE và thiết bị cổng, đường dẫn trong mạng có dây giữa eNB và nút mạng được ánh xạ vào đường dẫn trong mạng không dây giữa eNB và UE.

Cụ thể hơn, đường dẫn trong mạng không dây được ánh xạ vào các thực thể giao thức L2, và các thực thể giao thức L2 được ánh xạ vào các kênh truyền tải tương ứng.

Cụ thể là, trong trường hợp mà đường dẫn logic được cấu hình trước được tạo cấu hình theo chất lượng được yêu cầu cho dữ liệu được tạo ra trước khi cấu hình đường dẫn logic để truyền và nhận dữ liệu được mô tả từ FIG.32 đến FIG.34 được hoàn thành hoặc không cần tạo đường dẫn và dữ liệu được truyền và nhận,

mỗi đường dẫn logic có thể được ánh xạ với nhau.

Cụ thể, có ba loại quan hệ ánh xạ được xem xét trong mạng không dây có thể tồn tại như dưới đây sao cho một đường dẫn trong mạng không dây (ví dụ, đường truyền dữ liệu và thực thể giao thức L2) được xác định theo quy trình chất lượng cho đường (ví dụ, đường hầm (Tunnel)) trong mạng có dây và luồng dữ liệu của đường dẫn tương ứng trong hệ thống truyền thông không dây.

Như được thể hiện trong FIG.35, mỗi quan hệ ánh xạ bao gồm (a) ánh xạ giữa một đường dẫn trong mạng có dây giữa eNB và mạng và một đường dẫn trong mạng không dây giữa eNB và UE, (b) ánh xạ giữa các đường dẫn trong mạng không dây và (c) ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải.

(a) Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây

Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây nghĩa là ánh xạ giữa đường dẫn giữa eNB và nút mạng và đường dẫn giữa UE và eNB.

Trong trường hợp này, đường dẫn trong một mạng có dây có thể được ánh xạ vào đường dẫn trong một hoặc nhiều mạng không dây, và đường dẫn trong một mạng không dây có thể ánh xạ vào đường dẫn trong chỉ một mạng có dây.

(b) Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây

Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây nghĩa là ánh xạ giữa đường dẫn logic giữa UE và eNB và các thực thể giao thức L2.

Trong trường hợp này, có hai phương pháp có thể có trong ánh xạ các đường dẫn trong mạng không dây.

Thứ nhất, một đường dẫn logic có thể bao gồm các thực thể giao thức L2

mà được xử lý với chất lượng như nhau. Trong trường hợp mà luồng dữ liệu mới được truyền và cấu hình chất lượng bổ sung được thiết lập, thực thể giao thức L2 đang tồn tại có thể thay đổi trong môi trường theo chất lượng tương ứng hoặc thực thể giao thức L2 mới có thể kết hợp với đường dẫn logic mới được tạo ra.

Thứ hai, một đường dẫn logic có thể bao gồm các thực thể giao thức L2 mà được xử lý với ít nhất một chất lượng khác. Trong trường hợp mà cấu hình QoS được thay đổi do truyền dữ liệu bổ sung, thực thể giao thức L2 đang tồn tại có thể thay đổi trong môi trường tùy theo chất lượng tương ứng hoặc thực thể giao thức L2 mới có thể kết hợp bổ sung.

(c) Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải

Việc ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải tức là ánh xạ giữa thực thể giao thức L2 và kênh truyền tải.

Trong trường hợp này, có thể có bốn phương pháp trong việc cấu hình định danh ánh xạ kênh giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải.

Thứ nhất, trong ánh xạ giữa thực thể giao thức L2 và kênh truyền tải, định danh ánh xạ kênh có thể bao gồm chỉ số ánh xạ kênh.

Thứ hai, định danh ánh xạ kênh có thể bao gồm chỉ số ánh xạ kênh và mức chất lượng/mức ưu tiên. Trong trường hợp này, chỉ số ánh xạ kênh có thể thiết lập giá trị mới của chỉ số ánh xạ kênh.

Thứ ba, định danh ánh xạ kênh có thể bao gồm chỉ số ánh xạ kênh và mức chất lượng/mức ưu tiên. Trong trường hợp này, chỉ số ánh xạ kênh có thể thiết lập giá trị trước của chỉ số ánh xạ kênh.

Thứ tư, định danh ánh xạ kênh có thể bao gồm chỉ số phiên và mức chất lượng/mức ưu tiên.

Tại thời điểm này, trong trường hợp mà dữ liệu được truyền mà không cần

tạo cấu hình chất lượng riêng, định danh ánh xạ kênh cho dữ liệu có thể được xây dựng bằng phương pháp thứ ba hoặc thứ tư để đại diện cho đường dẫn truyền tải và mức chất lượng/mức ưu tiên yêu cầu của dữ liệu.

Ví dụ, eNB mà nhận định danh ánh xạ kênh cùng với dữ liệu đường lên có thể phát hiện UE yêu cầu truyền dữ liệu mà không được tạo cấu hình qua giá trị của định danh ánh xạ kênh, và có thể truyền dữ liệu qua đường dẫn mà được chỉ báo bởi định danh ánh xạ kênh bằng cách xử lý dữ liệu theo chất lượng được chỉ báo bởi giá trị.

FIGS. 36 và 37 là các sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp và mối quan hệ ánh xạ để truyền thông tin ánh xạ đường dẫn mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.36 và FIG.37, thông tin để ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây được mô tả trong FIG.35 có thể được nhận qua nút mạng mà thực hiện chức năng C-plane (mặt phẳng C).

Cụ thể là, một phiên (phiên thứ nhất) có thể được tạo ra giữa UE và mạng dữ liệu (bước, S36010). Phiên này có thể truyền tất cả các lưu lượng có liên hệ với phiên này mà không quan tâm tới đặc tính QoS của từng luồng dữ liệu riêng lẻ. Sự khác nhau về QoS giữa các luồng dữ liệu mà được ghép kênh vào cùng phiên có thể được đưa ra qua phương pháp đánh dấu QoS mà áp dụng cho từng gói.

Chức năng CP mà là nút mạng thực hiện chức năng C-plane có thể truyền thông tin định danh của luồng dữ liệu (ví dụ, mô tả luồng, mẫu lưu lượng luồng (flow traffic template)), hồ sơ chất lượng (quality profile), thông tin cấu hình trong mối liên hệ với mức ưu tiên (ví dụ, chỉ số lớp chất lượng, chỉ số hồ sơ chất lượng, chỉ báo ưu tiên luồng, tốc độ bit đảm bảo, tốc độ bit lớn nhất, mức ưu tiên ứng với

chất lượng dữ liệu, mã định danh của chất lượng không dây, và mức lưu tiên luồng) và thông tin định danh của phiên (ví dụ, kết nối PDN, phiên người dùng, đường hầm) tới eNB và UE thông qua bước S36010.

Ngoài ra, một hoặc nhiều phiên có thể được tạo ra trong bước S36010, và thông tin môi trường (ví dụ, định danh đường dẫn không dây logic, thông tin chất lượng bao gồm thông tin cấu hình liên quan tới chất lượng, định danh ánh xạ kênh, v.v...) của mỗi phiên và nhận dạng phiên có thể được truyền tới UE.

Trong sáng chế này, đường dẫn không dây logic có nghĩa là đường dẫn logic không dây để truyền và nhận dữ liệu giữa UE và eNB.

Qua những thông tin thu được ở bước S36010, eNB và UE có thể thiết lập mối quan hệ ánh xạ được mô tả trong FIG.36 như được thể hiện trong FIG.37.

Mối quan hệ ánh xạ có thể được dùng trong quá trình eNB và UE truyền và nhận dữ liệu.

- eNB

Chọn đường dẫn không dây logic để xử lý từng to process each downlink luồng dữ liệu đường xuống mà nhận được từ phiên.

Chọn một phiên để truyền luồng dữ liệu mà nhận được từ mỗi đường dẫn không dây logic.

- UE

Chọn đường dẫn không dây logic để xử lý từng luồng dữ liệu đường lên

Bảng 5 dưới đây thể hiện một ví dụ về một phiên và một đường dẫn logic ánh xạ vào phiên này, và Bảng 6 dưới đây thể hiện một ví dụ về hai phiên và một đường dẫn logic ánh xạ vào nó.

Bảng 5

Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây và đường dẫn ánh xạ trong mạng không dây			Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải		
Định danh phiên	Mức chất lượng/mức ưu tiên	Định danh đường truyền dữ liệu	Thành phần: Chỉ số ánh xạ kênh	Thành phần: (ví dụ: định dạng nhị phân) Chỉ số ánh xạ kênh, Mức chất lượng/mức ưu tiên	Thành phần: Định danh phiên, Mức chất lượng/mức ưu tiên
#1	#3	#1	#1	0010011	0010011

Bảng 6

Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây và đường dẫn ánh xạ trong mạng không dây			Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải		
Định danh phiên	Mức chất lượng/mức ưu tiên	Định danh đường truyền dữ liệu	Thành phần: Chỉ số ánh xạ kênh	Thành phần: Chỉ số ánh xạ kênh, Mức chất lượng/mức ưu tiên	Thành phần: Định danh phiên, Mức chất lượng/mức ưu tiên
#1	#3	#1	#1	0010011	0010011

Sau đó, CP-Function truyền thông tin để thay đổi phiên được tạo cấu hình từ trước và đường dẫn không dây logic và/hoặc thông tin để tạo đường dẫn không dây logic và thông tin để ánh xạ để truyền dữ liệu tới UP-Function, eNB và UE mà là các nút mạng thực hiện chức năng U-Plane thông qua thông báo cấu hình chất lượng dịch vụ (các bước, S36020, S365030 và S36040).

Thông báo cấu hình chất lượng dịch vụ có thể bao gồm thông tin về luồng

dữ liệu để truyền đi, hồ sơ chất lượng tương ứng với luồng dữ liệu, thông tin cấu hình trong mỗi liên hệ với mức ưu tiên và thông tin định danh phiên.

Trong trường hợp mà UE có thể ngầm nhận biết luồng dữ liệu được ánh xạ vào một đường dẫn logic cụ thể chỉ với thông luồng dữ liệu, thông báo cấu hình chất lượng dịch vụ được truyền trong bước S36040 có thể không bao gồm thông tin định danh phiên

Ví dụ, UE có thể ngầm nhận biết thông tin này qua thông tin luồng dữ liệu nhận được trong bước S36010 và giá trị trường (ví dụ, địa chỉ nguồn của địa chỉ UP của UE) trùng hợp giữa thông tin luồng dữ liệu nhận được trong bước S36010 và thông tin luồng dữ liệu truyền trong bước S36040.

Sau đó, eNB và UE có thể tạo hoặc thay đổi đường dẫn không dây logic giữa eNB và UE (bước, S35050).

Tại thời điểm này, qua quy trình tạo và thay đổi của đường dẫn logic, eNB có thể truyền cấu hình môi trường của mỗi đường dẫn logic hoặc thông tin môi trường (ví dụ, định danh đường dẫn logic, thông tin chất lượng bao gồm thông tin liên quan tới thông tin cấu hình, định danh ánh xạ kênh, v.v...) để tái cấu hình môi trường và định danh của phiên tới UE.

Bảng 7 dưới đây là bảng minh họa một ví dụ về hai đường dẫn logic mới được tạo ra được ánh xạ vào phiên được tạo cấu hình trước trong Bảng 5.

Bảng 7

Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây và đường dẫn ánh xạ trong mạng không dây			Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải		
Định danh phiên	Mức chất lượng/mức ưu tiên	Định danh phiên	Mức chất lượng/mức ưu tiên	Element: Chỉ số ánh xạ kênh, Mức chất lượng/mức ưu tiên	Element: Định danh phiên, Mức chất lượng/mức ưu tiên
#1	#3	#1	#1	0010011	0010011
	#1	#2	#2	0100001 hoặc 0010001	0010001
	#5	#3	#3	0110101 hoặc 0010101	0010101

Bảng 7 dưới đây là bảng minh họa một ví dụ về thực thể giao thức L2 của cấu hình khác được ánh xạ vào phiên được tạo cấu hình từ trước và đường dẫn hiện tại của Bảng 5.

Bảng 8

Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng có dây và đường dẫn trong mạng không dây và đường dẫn ánh xạ trong mạng không dây			Ánh xạ giữa đường dẫn trong mạng không dây và kênh truyền tải		
Định danh phiên	Mức chất lượng/mức ưu tiên	Định danh đường truyền dữ liệu	Thành phần: Chỉ số ánh xạ kênh	Thành phần: Chỉ số ánh xạ kênh, Mức chất lượng/mức ưu tiên	Thành phần: Định danh phiên, Mức chất lượng/mức ưu tiên
#1	#3	#1	#1	0010011	0010011
	#1	#1	#2	0100001 hoặc 0010001	0010001
	#5	#1	#3	0110101 hoặc 0010101	0010101

Như được thể hiện trong Bảng 8, trong trường hợp được ánh xạ đường dẫn logic đang tồn tại, vì UE có thể ngầm phát hiện định danh phiên, định danh phiên có thể không được bao gồm trong thông báo tạo hoặc thay đổi đường dẫn logic trong bước S36050.

FIG.38 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.38, khi dữ liệu đường lên được tạo ra, UE có thể truyền dữ liệu đường lên được tạo bởi một phần của đường dẫn logic được tạo cấu hình từ trước và đường dẫn logic mới như phương pháp được mô tả trong FIG.33(b) hoặc FIG.34(b).

Sau đây, trong sáng chế này, việc truyền và nhận dữ liệu qua toàn bộ hoặc một phần của sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic (bao gồm cả có dây và

không dây) mà được tạo cấu hình từ trước như phương pháp được mô tả trong FIG.32 tới FIG.34 được gọi là nghịch đảo ưu tiên (PI).

Cụ thể là, UE có thể nhận được một mã nhận dạng mà đại diện cho việc liệu eNB có hỗ trợ truyền nhờ sự thay đổi mức ưu tiên từ eNB và hồ sơ QoS hay không (ví dụ, QCI, tốc độ bit đảm bảo (GBR), tốc độ bit lớn nhất (MBR), v.v...) đối với một dịch vụ mà cho phép truyền qua sự thay đổi mức ưu tiên, và thông tin cấu hình (ví dụ, mức ưu tiên, tốc độ bit ưu tiên, nhóm kênh logic) trong mối liên quan với mức độ ưu tiên.

Tại thời điểm này, thông tin có thể được truyền nhờ được được bao gồm trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB), thông báo RRC (ví dụ, tái cấu hình kết nối RRC hoặc bước S36050) của FIG.36) mà được truyền đơn điểm (unicast).

Trong trường hợp mà dữ liệu của dịch vụ mà cho phép việc truyền qua sự thay đổi ưu tiên được tạo ra sau khi phát hiện eNB hỗ trợ sự thay đổi mức ưu tiên, thì UE truyền dữ liệu tới eNB (bước, S38010).

Tại thời điểm này, UE có thể truyền mã định danh mà dữ liệu đường lên là dữ liệu hỗ trợ sự thay đổi ưu tiên tới eNB cùng với nhau.

Trong trường hợp mà đường dẫn logic tồn tại giữa eNB và UE mà tương ứng với chất lượng của dữ liệu đường lên, UE có thể truyền dữ liệu đường lên tới eNB qua đường dẫn logic đó.

Tuy nhiên, trong trường hợp mà đường dẫn logic tương ứng với chất lượng dữ liệu đường lên không tồn tại, UE chọn một trong các đường dẫn logic được cấu hình trước giữa eNB và UE, và truyền dữ liệu đường lên tới eNB.

Tại thời điểm này, cấu hình của đường dẫn logic được chọn có thể thay đổi theo chất lượng của dữ liệu.

Ngoài ra, đường dẫn logic mà được áp dụng thay đổi ưu tiên có thể bị giới

hạn bởi thông báo NAS hay thông báo AS mà được truyền qua mạng

eNB mà nhận dữ liệu từ UE truyền thông báo yêu cầu cấu hình phiên tới nút mạng thứ nhất để yêu cầu tạo một phiên (phiên thứ hai) mà tương ứng với mức ưu tiên của dữ liệu (bước, S38020).

Thông báo yêu cầu cấu hình phiên có thể bao gồm các tham số đại diện trong Bảng 9 dưới đây.

Bảng 9

Tham số	Mô tả
Định danh phiên liên kết	Định danh phiên tương ứng với LCID được bao gồm trong dữ liệu nhận được
Kết hợp luồng lưu lượng	Địa chỉ IP nguồn/đích và số hiệu cổng được bao gồm trong dữ liệu nhận được.
QoS yêu cầu	Chất lượng yêu cầu hoặc chỉ số hồ sơ chất lượng tương ứng với mức ưu tiên của dữ liệu nhận được
Địa chỉ lớp truyền tải	Địa chỉ IP của eNB
GTP-TEID	Định dạng đường hầm cho mức đường xuống

Nút mạng thứ nhất có thể thiết lập một phiên (phiên thứ hai) giữa eNB và nút mạng thứ hai với nút mạng thứ hai thông qua quy trình thiết lập phiên (bước, S38030).

Ví dụ, nút mạng thứ nhất có thể yêu cầu cấu hình phiên nút mạng thứ hai đại diện bởi định danh phiên liên kết được bao gồm trong thông báo yêu cầu cấu hình phiên nhận được từ eNB và có thể nhận được phản hồi từ eNB.

Sau khi nhận được phản hồi từ nút mạng thứ hai, nút mạng thứ nhất truyền thông báo phản hồi cấu hình phiên tới eNB để đáp lại thông báo yêu cầu cấu hình phiên (bước, S38040).

Thông báo phản hồi cấu hình phiên có thể bao gồm các tham số như được thể hiện trong Bảng 10 dưới đây.

Bảng 10

Tham số	Mô tả
Định danh phiên	Định danh phiên được tạo ra
Định danh phiên liên kết	
Mẫu luồng lưu lượng	TFT cuối cùng
E-RAB ID	Định danh E-RAB được tạo ra
phiên QoS	Chất lượng phiên cuối cùng
Các tham số QoS mức E-RAB	Chất lượng mức E-RAB cuối cùng
Địa chỉ lớp truyền tải	Địa chỉ IP của S-GW
GTP-TEID	Định danh đường hầm cho đường lên

ENB truyền dữ liệu tới nút mạng thứ hai qua phiên được tạo ra (bước, S38050).

Sau đó, eNB truyền thông báo cấu hình tới UE để tạo ra đường dẫn logic giữa eNB và UE theo tham số được bao gồm trong thông báo phản hồi cấu hình phiên (bước, S38060).

Tại thời điểm này, trong trường hợp mà định danh phiên liên kết, mẫu luồng lưu lượng, QoS và tương tự được bao gồm trong thông báo phản hồi cấu hình phiên thay đổi, thông tin được thay đổi có thể được bao gồm trong thông báo cấu hình.

Trong trường hợp này, thông báo cấu hình có thể tái cấu hình thông báo kết nối RRC.

Khi UE nhận thông báo cấu hình hoặc truyền thông báo phản hồi cấu hình tới eNB để đáp lại thông báo cấu hình, UE có thể dừng việc truyền dữ liệu qua sự thay đổi mức ưu tiên.

Sau đó, khi đường dẫn logic mà chất lượng được áp dụng giữa eNB và UE

được tạo ra trong bước S38060, UE có thể bắt đầu truyền dữ liệu qua đường dẫn logic được tạo ra.

Ngoài ra, cấu hình của phiên và đường dẫn logic mà đã được cấu hình từ trước được khôi phục với chất lượng của dữ liệu được truyền trước đó, và trong trường hợp mà truyền dữ liệu trước đó bị dừng lại; thì thực hiện lại việc truyền dữ liệu trước đó.

Qua phương pháp này, dữ liệu có chất lượng khác nhau có thể truyền qua đường dẫn logic được cấu hình từ trước mà không cần tạo mới đường dẫn không dây logic.

FIG.39 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.39, khác với FIG.38, trong trường hợp mà dữ liệu đường xuống được tạo ra, dữ liệu có thể được truyền bằng cách sử dụng đường dẫn logic được cấu hình trước qua sự thay đổi ưu tiên được mô tả ở trên.

Cụ thể là, khi dữ liệu đường xuống được tạo ra, nút mạng thứ hai có thể thiết lập một phiên (phiên thứ nhất) giữa nút mạng thứ hai và eNB qua quy trình thiết lập phiên với nút mạng thứ nhất (bước, S39010).

Sau đó, nút mạng thứ nhất truyền thông báo phản hồi cấu hình phiên tới eNB (bước, S39020).

Thông báo phản hồi cấu hình phiên có thể bao gồm các tham số như được thể hiện trong Bảng 11 dưới đây.

Bảng 11

Tham số	Mô tả
Định danh phiên	Định danh phiên được tạo ra
Định danh phiên liên kết	
Mẫu luồng lưu lượng	TFT cuối cùng
E-RAB ID	Định danh E-RAB được tạo ra
phiên QoS	Chất lượng phiên cuối cùng
Các tham số QoS mức E-RAB	Chất lượng mức E-RAB cuối cùng
Địa chỉ lớp truyền tải	Địa chỉ IP của S-GW
GTP-TEID	Định danh đường hầm cho đường lên

Nút mạng thứ hai truyền dữ liệu đường xuống tới eNB qua phiên được tạo ra (bước, S39030), và eNB truyền dữ liệu đường xuống tới UE.

Trong trường hợp này, eNB có thể truyền mã định danh chỉ báo rằng dữ liệu hỗ trợ thay đổi chất lượng cùng với UE.

Trong trường hợp mà đường dẫn không dây logic ứng với chất lượng của dữ liệu đường xuống có tồn tại, eNB có thể truyền dữ liệu qua đường dẫn này tới UE.

Tuy nhiên, trong trường hợp mà đường dẫn không dây logic ứng với chất lượng của dữ liệu đường xuống không tồn tại, eNB chọn một trong số các đường dẫn logic được cấu hình từ trước và truyền dữ liệu tới UE qua đường dẫn này.

Trong trường hợp này, cấu hình của đường dẫn logic được chọn có thể thay đổi tùy theo chất lượng của dữ liệu đường xuống.

Ngoài ra, đường dẫn logic mà thay đổi ưu tiên áp dụng có thể bị giới hạn bởi thông báo NAS hoặc thông báo AS mà được truyền bởi mạng.

FIG.40 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp truyền và nhận dữ

liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.40, khi dữ liệu đường lên được tạo ra, UE có thể truyền dữ liệu đường lên qua đường dẫn logic mà được tạo cấu hình từ trước như được mô tả trong FIG.33(a) hoặc FIG.34(a).

Cụ thể là, sau khi phiên được tạo cấu hình bằng phương pháp mô tả trong FIG.36 và FIG.37, UE có thể nhận mã định danh chỉ báo liệu eNB có hỗ trợ truyền bằng thay đổi ưu tiên hay không, hồ sơ QoS (ví dụ, QCI, tốc độ bit bảo đảm (GBR), tốc độ bit lớn nhất (MBR), v.v...) cho dịch vụ mà trong đó cho phép truyền qua thay đổi ưu tiên và thông tin cấu hình (ví dụ, mức ưu tiên, tốc độ ưu tiên và nhóm kênh logic) trong mối liên hệ với mức ưu tiên.

Tại thời điểm này, thông tin có thể được truyền mà được bao gồm trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB), thông báo RRC (ví dụ, tái cấu hình kết nối RRC hoặc bước S36050) of FIG.36) mà được phát đơn điểm.

Trong trường hợp mà dữ liệu của dịch vụ mà cho phép truyền qua sự thay đổi ưu tiên được tạo ra sau khi phát hiện là eNB có hỗ trợ thay đổi ưu tiên, UE truyền dữ liệu tới eNB (bước, S40010).

Tại thời điểm này, UE có thể truyền định danh mà dữ liệu đường lên là dữ liệu hỗ trợ thay đổi ưu tiên cùng với eNB.

Trong trường hợp mà đường dẫn không dây logic tồn tại mà tương ứng với chất lượng của dữ liệu đường lên, UE có thể truyền dữ liệu đường lên tới eNB qua nó.

Tuy nhiên, trong trường hợp mà đường dẫn logic tương ứng với chất lượng dữ liệu đường lên không tồn tại, UE lựa chọn một trong số đường dẫn logic được cấu hình trước, và truyền dữ liệu đường lên tới eNB.

Tại thời điểm này, cấu hình của đường dẫn logic được lựa chọn có thể thay đổi tùy theo chất lượng của dữ liệu.

Ngoài ra, đường dẫn logic mà áp dụng thay đổi ưu tiên có thể bị giới hạn bởi thông báo NAS hoặc thông báo AS mà được truyền qua mạng.

eNB mà nhận dữ liệu từ UE có thể phát hiện dữ liệu đường lên là dữ liệu được truyền qua thay đổi ưu tiên.

Để thay đổi cấu hình của phiên (phiên thứ nhất) ánh xạ với đường dẫn logic dùng trong truyền dữ liệu đường lên theo chất lượng dịch vụ (chất lượng dịch vụ thứ nhất) của dữ liệu đường lên, eNB truyền thông báo yêu cầu cấu hình phiên tới nút mạng thứ nhất (bước, S40020).

Tại thời điểm này, the phiên là phiên được tạo ra để truyền và nhận ít nhất một dữ liệu mà yêu cầu chất lượng dịch vụ (chất lượng dịch vụ thứ hai) mà khác với chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường lên.

Thông báo yêu cầu cấu hình phiên có thể bao gồm các tham số đại diện trong Bảng 12 dưới đây.

Bảng 12

Tham số	Mô tả
Định danh phiên được chọn	Nhận dạng phiên ứng với LCID được bao gồm trong dữ liệu nhận được
Kết hợp luồng lưu lượng	Địa chỉ IP nguồn/đích và số hiệu cổng được bao gồm trong dữ liệu nhận được
QoS yêu cầu	Chất lượng yêu cầu hoặc chỉ số hồ sơ chất lượng ứng với mức ưu tiên của dữ liệu nhận được

Nút mạng thứ nhất mà nhận thông báo yêu cầu cấu hình phiên thực hiện quy trình thay đổi cấu hình phiên với nút mạng thứ hai.

Ví dụ, nút mạng thứ nhất truyền lệnh yêu cầu thay đổi cấu hình được lựa chọn bởi nút mạng thứ hai theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường lên (bước,

S40030).

Lệnh có thể bao gồm định danh chỉ báo cấu hình của phiên được chọn được thay đổi tạm thời tùy theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường lên.

Trong trường hợp mà nút mạng thứ hai cho phép thay đổi cấu hình của phiên, , nút mạng thứ hai có thể truyền thông báo chỉ báo chỉ báo sự thay đổi cấu hình phiên thành công tới nút mạng thứ nhất (bước, S40040).

Nút mạng thứ nhất mà nhận thông báo chỉ báo có thể biết cấu hình của phiên được chọn được thay đổi theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường lên, và có thể thông báo rằng cấu hình của phiên được chọn được thay đổi bằng cách truyền thông báo phản hồi thay đổi cấu hình phiên (bước, S40050).

Sau đó, eNB truyền dữ liệu đường lên tới mạng thứ hai thông qua phiên được chọn (bước, S40060).

Tại thời điểm này, trong trường hợp mà dữ liệu ít nhất được truyền trước đó trong phiên được chọn là dữ liệu liên tục, dữ liệu ít nhất cần được truyền lại bằng cách khôi phục lại cấu hình của phiên được chọn làm cấu hình trước khi thay đổi sau khi truyền dữ liệu đường lên được hoàn tất.

Theo đó, eNB, nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai có thể lưu (hoặc giữ) thông tin ngữ cảnh trước của phiên được chọn.

Qua phương pháp như vậy, bằng cách thay đổi đường dẫn logic được tạo ra trước đó và cấu hình của phiên, dữ liệu có thể được truyền đi ngay cả trong trường hợp mà đường dẫn logic mới hoặc phiên không được tạo ra.

FIG.41 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.41, khi không thay đổi được cấu hình của phiên được

chọn trong FIG.40, một phiên mới được tạo ra và dữ liệu đường lên có thể được truyền.

Trước tiên, từ bước S41010 đến S41030 giống với các bước từ S40010 tới S40030 của FIG.40, nên phần mô tả được bỏ qua.

Sau bước S40030, trong trường hợp mà việc thay đổi phiên là không được phép, nút mạng thứ hai có thể truyền thông báo chỉ báo để chỉ báo rằng không thể thay đổi được cấu hình phiên tới nút mạng thứ nhất (bước, S41040).

Nút mạng thứ nhất mà nhận thông báo chỉ báo có thể biết không thể thay đổi được cấu hình của phiên được lựa chọn, và có thể thông báo rằng không thể thay đổi cấu hình của phiên được chọn bằng cách truyền thông báo phản hồi thay đổi cấu hình phiên tới eNB (bước, S41050).

Sau đó, eNB thông báo không thể thay đổi cấu hình của phiên được cấu hình từ trước tới UE (bước, S41060), và có thể tạo cấu hình cho phiên mới (phiên thứ hai) theo chất lượng dịch vụ thứ nhất theo phương pháp được mô tả trong FIG.21 đến FIG.23 (bước, S41070).

Tại thời điểm này, có thể không thực hiện bước S41060.

eNB truyền dữ liệu đường lên tới nút mạng thứ hai qua phiên được theo theo chất lượng dịch vụ thứ nhất (bước, S41080).

FIG.42 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.42, khi dữ liệu đường xuống được tạo ra, UE có thể truyền dữ liệu đường lên qua đường dẫn logic mà được tạo cấu hình từ trước như được mô tả trong FIG.33(a) hoặc FIG.34(a).

Cụ thể là, sau phiên (phiên thứ nhất) mà được tạo cấu hình bởi phương

pháp được mô tả trong FIG.36 và FIG.37, UE có thể nhận được chỉ báo mà chỉ báo liệu eNB có hỗ trợ truyền qua thay đổi ưu tiên hay không, hồ sơ QoS (ví dụ, QCI, tốc độ bit đảm bảo (GBR), tốc độ bit lớn nhất (MBR), v.v...) cho dịch vụ mà trong đó cho phép truyền qua thay đổi ưu tiên và thông tin cấu hình (ví dụ, mức ưu tiên, tốc độ bit ưu tiên và nhóm kênh logic) trong mối liên hệ với ưu tiên.

Tại thời điểm này, thông tin có thể được truyền bằng cách được bao gồm trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB), thông báo RRC (ví dụ, tái cấu hình kết nối RRC hoặc bước S36050) của FIG.36) mà được phát đơn điểm.

Sau đó, khi dữ liệu đường xuống của dịch vụ mà có hỗ trợ thay đổi ưu tiên tạo ra, nút mạng thứ hai chọn một phiên để truyền dữ liệu đường xuống trong số các phiên được cấu hình trước dựa trên mã định danh mà chỉ báo đây là dữ liệu hỗ trợ thay đổi ưu tiên cùng với dữ liệu đường xuống.

Nút mạng thứ hai mà lựa chọn phiên để truyền dữ liệu đường xuống thực hiện quy trình thay đổi cấu hình phiên để thay đổi cấu hình phiên được lựa chọn dựa trên chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường xuống.

Ví dụ, nút mạng thứ hai truyền thông báo yêu cầu thay đổi cấu hình phiên mà yêu cầu thay đổi cấu hình phiên được chọn bởi nút mạng thứ nhất theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường lên (bước, S42010).

Thông báo yêu cầu thay đổi cấu hình phiên có thể bao gồm mã định danh chỉ báo rằng cấu hình của phiên được thay đổi tạm thời theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường xuống.

Trong trường hợp mà nút mạng thứ nhất thay đổi thành công cấu hình của phiên theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường xuống, nút mạng thứ nhất có thể truyền thông báo chỉ báo mà chỉ báo thay đổi cấu hình phiên thành công tới nút mạng thứ hai (bước, S42020).

Nút mạng thứ nhất có thể truyền thông báo thay đổi cấu hình phiên bao gồm phiên ID chỉ báo phiên mà có cấu hình được thay đổi tới eNB (bước, S42030).

Sau đó, nút mạng thứ hai truyền dữ liệu đường xuống tới eNB qua phiên này (bước, S42040), và eNB truyền dữ liệu đường xuống tới UE (bước, S42050).

Tại thời điểm này, trong trường hợp mà dữ liệu ít nhất được truyền từ trước trong phiên được lựa chọn từ trước là dữ liệu liên tục, dữ liệu ít nhất này cần được truyền bằng cách khôi phục lại cấu hình của phiên được chọn làm cấu hình của phiên trước khi thay đổi sau khi truyền dữ liệu đường lên thành công.

Theo đó, eNB, nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai có thể lưu (hoặc giữ) thông tin ngữ cảnh trước của phiên được chọn.

FIG.43 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua sự thay đổi cấu hình của đường dẫn logic mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.43, khi không thể thay đổi cấu hình của phiên được chọn trong FIG.42, phiên mới được tạo ra và dữ liệu đường lên có thể được truyền.

Trước tiên, vì bước S43010 giống với bước 42010 của FIG.42, nên phần mô tả của bước này sẽ được bỏ qua.

Sau bước S42020, trong trường hợp mà nút mạng thứ nhất không thay đổi được cấu hình phiên, nút mạng thứ nhất có thể truyền thông báo phản hồi thay đổi cấu hình phiên mà chỉ báo không thể thay đổi cấu hình phiên tới nút mạng thứ hai (bước, S43020).

Nút mạng thứ hai mà nhận thông báo phản hồi thay đổi cấu hình phiên có thể biết là không thể thay đổi được cấu hình phiên.

Sau đó, nút mạng thứ hai có thể tạo cấu hình phiên mới (phiên thứ hai) bằng phương pháp mô tả trong FIG.21 đến FIG.23 (bước, S43030).

Nút mạng thứ hai truyền dữ liệu đường xuống tới eNB qua phiên được tạo ra theo chất lượng của dữ liệu đường xuống (bước, S43040), và eNB truyền dữ liệu đường xuống tới UE (bước, S43050).

FIG.44 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua đường dẫn logic được tạo cấu hình sẵn mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.44, when dữ liệu đường lên được tạo ra, UE có thể truyền dữ liệu đường lên mà không cần tạo ra phiên riêng theo chất lượng của dữ liệu đường lên.

Cụ thể là, phiên có thể được tạo cấu hình theo phương pháp mô tả trong FIG.36 và FIG.37. Tại thời điểm này, phiên có thể được tạo cấu hình cho mỗi nút mạng.

Tại thời điểm này, phiên có thể truyền toàn bộ dữ liệu qua cùng một nút mạng mà không cần quan tâm đến chất lượng của dữ liệu như được mô tả trong FIG.36.

Ngoài ra, phiên có thể ánh xạ vào ít nhất một đường dẫn logic. Nghĩa là, phiên được tạo ra giữa eNB và nút mạng có thể ánh xạ vào ít nhất một đường dẫn logic mà được tạo ra giữa UE và eNB.

Sau khi phiên được tạo cấu hình, UE có thể nhận mã định danh mà chỉ bảo liệu eNB có hỗ trợ truyền qua thay đổi ưu tiên, hồ sơ QoS (ví dụ, QCI, tốc độ bit đảm bảo (GBR), tốc độ bit lớn nhất (MBR), v.v...) hay không cho dịch vụ mà trong đó cho phép truyền qua thay đổi ưu tiên và thông tin cấu hình (ví dụ, mức ưu tiên, tốc độ bit ưu tiên và nhóm kênh logic) trong mối liên hệ với ưu tiên.

Tại thời điểm này, thông tin có thể được truyền bằng cách được bao gồm trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB), thông báo RRC (ví dụ, tái cấu hình kết nối RRC hoặc bước S36050) của FIG.36) mà được phát đơn điểm.

Sau khi UE phát hiện eNB có hỗ trợ thay đổi ưu tiên, khi dữ liệu của dịch vụ trong đó cho phép truyền qua thay đổi ưu tiên được tạo ra, UE truyền dữ liệu đường lên qua đường dẫn logic được ánh xạ vào phiên mà tương ứng với thông tin luồng của dữ liệu tới eNB (bước, S44010).

Dữ liệu có thể bao gồm rõ ràng trong trường địa chỉ đích được đại diện bởi thông tin đích mà dữ liệu đường lên được truyền tới, trường địa chỉ nguồn đại diện cho thông tin nguồn để truyền dữ liệu đường lên, thông tin luồng dữ liệu, mã nhận biết phiên chỉ báo một phiên mà trong đó dữ liệu được truyền, thông tin chất lượng của dữ liệu và thông tin ưu tiên.

Hoặc là, bằng phương pháp được mô tả trong FIG.36, trong trường hợp mà eNB có thể phát hiện mã nhận biết phiên chỉ báo một phiên được ánh xạ vào đường dẫn logic và mức ưu tiên của phiên được ánh xạ, dữ liệu có thể không thêm vào định danh phiên và thông tin ưu tiên.

Ngoài ra, UE có thể truyền định danh mà chỉ báo dữ liệu đường lên được truyền qua phiên mà không cần quan tâm chất lượng dịch vụ của dữ liệu.

eNB phát hiện rằng dữ liệu đường lên là dữ liệu của dịch vụ hỗ trợ truyền qua phiên mà không cần quan tâm đến chất lượng dịch vụ của dữ liệu sử dụng mã định danh, và chọn một phiên (phiên thứ nhất) bởi ít nhất một giá trị định danh ánh xạ kênh được mô tả trong FIG.35, trường địa chỉ đích, trường địa chỉ nguồn, thông tin luồng dữ liệu, định danh phiên, thông tin chất lượng, hoặc thông tin ưu tiên.

Sau đó, eNB truyền một thông báo bao gồm dữ liệu đường lên phần đầu giao thức để truyền và nhận dữ liệu giữa eNB và nút mạng tới nút mạng qua phiên đó phiên (bước, S44020).

Phần đầu giao thức bao gồm ID của đường hầm của định danh phiên mà

tương ứng với định danh ánh xạ kênh được bao gồm trong dữ liệu đường lên và chất lượng yêu cầu hoặc chỉ số hồ sơ chất lượng mà ứng với mức ưu tiên của dữ liệu.

ID của đường hầm có thể thiết lập giá trị ID đường hầm của định danh phiên để phân biệt với phiên được chọn.

Trong trường hợp mà nút mạng nhận thông báo thành công, nút mạng truyền phản hồi chỉ báo nhận thành công tới eNB, và trong trường hợp mà nút mạng không nhận được thông báo, nút mạng truyền phản hồi chỉ báo nhận không thành công tới eNB.

Với phương pháp này, nhiều dữ liệu mà có chất lượng khác nhau nhưng có cùng đích đến có thể được truyền và nhận trong cùng một phiên.

FIG.45 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác về phương pháp truyền và nhận dữ liệu qua đường dẫn logic được tạo cấu hình sẵn mà có thể áp dụng sáng chế này.

Tham chiếu tới FIG.45, khi dữ liệu đường xuống được tạo ra, nút mạng có thể truyền dữ liệu đường lên mà không cần tạo phiên riêng theo chất lượng của dữ liệu đường xuống.

Cụ thể là, phiên có thể được tạo cấu hình bằng phương pháp được mô tả trong FIG.36 và FIG.37.

Tại thời điểm này, phiên có thể truyền tất cả dữ liệu tới cùng một nút mạng mà không cần quan tâm tới chất lượng của dữ liệu như được mô tả trong FIG.36.

Ngoài ra, phiên có thể ánh xạ tới ít nhất một đường dẫn logic. Tức là, phiên được tạo ra giữa eNB và nút mạng có thể được ánh xạ tới ít nhất một đường dẫn logic mà được tạo ra giữa UE và eNB.

Sau khi phiên tạo cấu hình, UE có thể nhận định danh chỉ báo liệu eNB có

hỗ trợ truyền thay đổi ưu tiên, hồ sơ QoS (ví dụ, QCI, tốc độ bit đảm bảo (GBR), tốc độ bit lớn nhất (MBR), v.v...) hay không cho dịch vụ mà trong đó cho phép truyền qua thay đổi ưu tiên và thông tin cấu hình (ví dụ, mức ưu tiên, tốc độ bit ưu tiên và nhóm kênh logic) trong mối liên hệ với ưu tiên.

Tại thời điểm này, thông tin có thể được truyền bằng cách được bao gồm trong thông tin hệ thống (ví dụ, SIB), thông báo RRC (ví dụ, tái cấu hình kết nối RRC hoặc bước S36050) của FIG.36) mà được phát đơn điểm.

Sau đó, khi dữ liệu đường xuống mà có đích là hướng tới UE, nút mạng truyền một thông báo bao gồm dữ liệu và phần đầu giao thức để truyền và nhận dữ liệu giữa eNB và nút mạng tới eNB qua phiên (bước, S45010).

Phần đầu giao thức bao gồm ID đường hầm của định danh phiên mà tương ứng với dữ liệu đường lên và chất lượng yêu cầu hoặc chỉ số hồ sơ chất lượng mà tương ứng với mức ưu tiên của dữ liệu.

ID đường hầm có thể thiết lập như là giá trị ID đường hầm của định danh phiên để phân biệt phiên được lựa chọn.

Ngoài ra, thông báo có thể còn bao gồm định danh chỉ báo rằng liệu đường xuống được truyền qua một phiên mà không cần quan tâm tới chất lượng của dữ liệu..

Thông báo có thể bao gồm trường địa chỉ đích chỉ báo thông tin đích đến của dữ liệu đường xuống được truyền đi và trường địa chỉ nguồn chỉ báo nguồn thông tin mà truyền dữ liệu đường xuống.

Nút mạng có thể lựa chọn phiên để truyền thông báo qua ít nhất một trường địa chỉ và thông tin luồng dữ liệu.

BS nhận thông báo nhận ra rằng dữ liệu đường xuống được truyền qua một phiên mà không cần quan tâm đến chất lượng dịch vụ, và truyền dữ liệu đường

xuống tới UE qua đường dẫn radio được ánh xạ vào phiên (S45020).

Sau đó, trong trường hợp mà UE nhận dữ liệu thành công, UE có thể truyền phản hồi tới eNB.

Như một khía cạnh khác của sáng chế này, trong phương pháp đổi cấu hình của phiên được tạo cấu hình từ trước theo chất lượng dịch vụ của dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống được mô tả trong các FIGS. 38 đến 45, trong trường hợp mà việc truyền ít nhất một dữ liệu mà được truyền trước khi cấu hình phiên được thay đổi bị dừng lại do sự thay đổi cấu hình của phiên, cấu hình được thay đổi được khôi phục lại, và việc truyền ít nhất một dữ liệu mà được truyền trước đó có thể được thực hiện lại.

Tại thời điểm này, có hai trường hợp xảy ra trong thời điểm khôi phục cấu hình được thay đổi của phiên như sau.

Trước tiên, trong trường hợp mà một phiên mới hoặc đường dẫn logic được tạo cấu hình để truyền và nhận dữ liệu đường lên hoặc đường xuống, cấu hình thay đổi của phiên hiện tại có thể khôi phục lại khi phiên mới hoặc đường dẫn logic được tạo ra.

Cụ thể là, UE, eNB, nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai thực hiện quy trình tạo ra phiên mới với việc truyền và nhận của dữ liệu đường lên và đường xuống một cách đồng thời.

Sau đó, UE hoặc nút mạng thứ hai dừng lại việc truyền dữ liệu đường xuống và đường lên trong phiên mà được tạo ra từ trước ở một thời điểm cụ thể (ví dụ, thời điểm khi UE nhận hoặc truyền thông báo chỉ báo hoàn tất việc tạo phiên).

Và khi đó, UE hoặc nút mạng thứ hai truyền dữ liệu đường xuống hoặc đường lên qua phiên được tạo ra, và eNB có thể khôi phục cấu hình của phiên

được tạo ra từ trước bằng cách yêu cầu khôi phục chất lượng tới nút mạng tại một thời điểm cụ thể, và có thể khởi động lại việc truyền ít nhất một dữ liệu sau khi việc khôi phục hoàn tất.

Tại thời điểm này, dữ liệu của RLC hoặc khối PDCCP mà thông thường được truyền cho tới khi dùng đến thời gian truyền của ít nhất một dữ liệu có thể lưu trong eNB. Thông tin về thời gian trong mỗi liên hệ với truyền dữ liệu và tương tự có thể bị dừng lại, và có thể khởi động lại khi phiên mới được tạo ra.

Thứ hai, cấu hình của phiên được tạo ra từ trước chỉ thay đổi vào thời điểm cụ thể, và dữ liệu đường xuống hoặc đường lên có thể được truyền và nhận.

Cụ thể là, cấu hình của phiên được tạo ra từ trước được thay đổi qua chỉ báo phát đơn điểm hoặc phát đa điểm giữa UE và eNB, hoặc UE và nút mạng (nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai), và thời điểm cụ thể để truyền và nhận dữ liệu đường xuống hoặc đường lên có thể được tạo cấu hình.

Hoặc là, thời điểm cụ thể có thể được tạo cấu hình thông qua quy trình thay đổi phiên được mô tả trong FIG.40 đến FIG.44.

Ví dụ, eNB và nút mạng có thể cấu hình thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc, và khoảng thời gian truyền của dữ liệu đường xuống hoặc đường lên qua thay đổi cấu hình của phiên hiện thời.

Khi một thời gian cụ thể kết thúc, việc truyền dữ liệu đường xuống hoặc đường lên dừng lại và cấu hình thay đổi của phiên hiện thời được khôi phục.

Cụ thể là, eNB có thể khôi phục lại ngữ cảnh của phiên hiện thời và/hoặc đường dẫn logic, và có thể khôi phục cấu hình thay đổi bằng cách yêu cầu nút mạng khôi phục chất lượng.

Hoặc là, không tách rời khỏi báo hiệu, mạng có thể khôi phục cấu hình thay đổi vào thời điểm khi truyền dẫn đường lên hoặc đường xuống dừng lại.

Sau đó, qua phiên mã cấu hình được khôi phục, việc truyền ít nhất một dữ liệu mà trước đó được truyền có thể được khôi phục lại.

FIG.46 là sơ đồ minh họa sơ đồ khối bên trong của thiết bị không dây mà có thể áp dụng sáng chế này.

Ở đây, thiết bị không dây có thể là eNB và UE, và eNB bao gồm cả eNB lớn (macro eNB) và eNB nhỏ.

Như được thể hiện trong FIG.46, eNB 4610 và UE 4620 bao gồm khối truyền thông (khối truyền/nhận, khối RF, 4613 và 4623), bộ xử lý 4611 và 4621, và bộ nhớ 4612 và 4622.

eNB và UE có thể còn bao gồm khối đầu vào và khối đầu ra.

Khối truyền thông 4613 và 4623, bộ xử lý 4611 và 4621, khối đầu vào, khối đầu ra, và bộ nhớ 4612 và 4622 được kết nối hoạt động với nhau để thực hiện phương pháp được đề xuất trong phần mô tả này.

Khối truyền thông (khối truyền/nhận hoặc khối RF, 4613 và 4623), khi nhận thông tin tạo ra từ giao thức PHY (lớp vật lý), chuyển tiếp thông tin nhận được qua phổ RF (Radio-Frequency) và thực hiện lọc và khuếch đại, sau đó truyền qua anten. Ngoài ra, khối truyền thông chuyển tiếp tín hiệu RF (Radio Frequency) nhận được qua anten tới băng tần khả dụng mà sẽ được xử lý trong giao thức PHY và thực hiện lọc.

Ngoài ra, khối truyền thông có thể bao gồm các chức năng của chuyển mạch để chuyển đổi chức năng truyền và nhận.

Bộ xử lý 4611 và 4621 thực thi các chức năng, thủ tục, và/hoặc phương pháp được đề xuất trong phần mô tả này. Các lớp của giao thức giao diện radio có thể thực thi bởi bộ xử lý.

Bộ xử lý có thể là phần điều khiển, bộ điều khiển, khối điều khiển, hoặc

máy tính.

Bộ nhớ 4612 và 4622 được kết nối với bộ xử lý và lưu trữ các giao thức và tham số để thực hiện phương pháp đề xuất trong phần mô tả này.

Bộ xử lý 4611 và 4621 có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng cho ứng dụng (ASIC), chipset riêng, mạch logic, và/hoặc khối xử lý dữ liệu. Bộ nhớ thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Khối truyền thông có thể bao gồm mạch băng tần cơ sở để xử lý tín hiệu radio. Khi các khía cạnh được triển khai bằng phần mềm, các phương pháp nêu trên có thể được triển khai bởi các mô-đun (xử lý, chức năng, v.v...) để thực hiện các chức năng nêu trên.

Mô-đun có thể lưu trong bộ nhớ và có thể thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể đặt ở bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý, và có thể kết nối với bộ xử lý qua các phương tiện đã được biết đến rộng rãi.

Khối đầu ra (khối hiển thị) được điều khiển bởi bộ xử lý và thông tin đầu ra từ bộ xử lý, cùng với các tín hiệu thông tin khác từ bộ xử lý và tín hiệu nhập từ bàn phím được tạo ra từ khối nhập từ bàn phím.

Hơn nữa, các hình vẽ được chia và mô tả với mục đích thuận tiện cho việc mô tả, nhưng các khía cạnh được mô tả có tham chiếu tới các hình vẽ có thể kết hợp để tạo thành một hay nhiều khía cạnh mới. Hơn nữa, phạm vi bảo hộ của sáng chế này còn bao gồm thiết kế phương tiện ghi có thể đọc được bằng máy tính trong đó chứa chương trình để thực hiện các khía cạnh đã được đề cập theo nhu cầu của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Cấu hình và phương pháp của các khía cạnh đã được đề cập không bị giới hạn và áp dụng, và các khía cạnh có thể được tạo ra bằng cách kết hợp một số

hoặc tất cả các khía cạnh theo nhiều biến thể khác nhau.

Phương pháp theo phần mô tả này có thể được thực thi trong các phương tiện ghi, đọc được bằng bộ xử lý được bao gồm trong thiết bị mạng, dưới dạng mã có thể đọc được bởi bộ xử lý. Phương tiện ghi đọc được bởi bộ xử lý bao gồm tất cả các thiết bị ghi trong đó dữ liệu có thể đọc được bởi bộ xử lý được lưu lại. Phương tiện ghi ví dụ như ROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, lưu trữ dữ liệu quang. Hơn nữa, phương tiện ghi có thể đọc được bởi bộ xử lý có thể phân bố trong hệ thống máy tính kết nối qua mạng, và mã đọc được bởi bộ xử lý có thể được lưu và thực hiện theo cách phân tán.

Hơn nữa, mặc dù một vài khía cạnh trong phần mô tả này được minh họa và mô tả như trên, nhưng phần mô tả này không làm giới hạn các khía cạnh đặc trưng được đề cập, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thay đổi sáng chế này theo các cách khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Những khía cạnh được sửa đổi như vậy không nên được diễn giải một cách riêng biệt từ tinh thần kỹ thuật và triển vọng của những đặc tính kỹ thuật này.

Hơn nữa, trong phần mô tả này, cả phương pháp và thiết bị đều được mô tả, nhưng trong trường hợp cần thiết có thể sử dụng cả hai phần mô tả trên để áp dụng bổ sung cho nhau.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế này được áp dụng cho hệ thống 3GPP LTE/LTE-A chỉ là để thuận tiện cho việc mô tả, nhưng có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác ngoài hệ thống 3GPP LTE/LTE-A.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền và nhận dữ liệu được thực hiện bởi trạm gốc (base station: BS) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:
thiết lập phiên thứ nhất hỗ trợ chất lượng dịch vụ (Quality of Service: QoS) thứ nhất để truyền và nhận dữ liệu với nút mạng;

nhận thông báo thứ nhất bao gồm dữ liệu thứ nhất có QoS thứ nhất qua phiên thứ nhất từ thiết bị;

truyền thông báo thứ nhất tới nút mạng qua phiên thứ nhất;

nhận, từ thiết bị, thông báo yêu cầu cấp phát tài nguyên đường lên chỉ báo thông báo thứ hai bao gồm dữ liệu thứ hai có QoS thứ hai khác với QoS thứ nhất được tạo ra;

thay đổi cấu hình của phiên thứ nhất dựa trên QoS thứ hai,

trong đó cấu hình của phiên thứ nhất được thay đổi tạm thời; và

nhận, từ thiết bị, thông báo thứ hai qua phiên thứ nhất với cấu hình được thay đổi,

trong đó phiên thứ nhất chỉ báo đường dẫn logic để truyền nhiều thông báo có các QoS khác nhau.

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

truyền thông báo yêu cầu để yêu cầu thay đổi cấu hình của phiên thứ nhất dựa trên QoS thứ hai của thông báo thứ hai tới nút mạng; và

nhận thông báo phản hồi để phản hồi lại thông báo yêu cầu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo thứ hai bao gồm ít nhất một trường địa chỉ đích bao gồm thông tin đích của thông báo thứ hai, trường địa chỉ nguồn bao gồm thông tin về bộ phát của thông báo thứ hai, thông tin luồng dữ liệu của thông báo thứ hai, mã nhận biết phiên chỉ báo phiên mà trong đó thông báo thứ hai được truyền, thông tin về chất lượng của thông báo thứ hai hoặc thông tin ưu tiên.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lựa chọn phiên thứ nhất mà được dùng để truyền thông báo thứ hai dựa vào ít nhất một trong số thông tin về bộ phát, thông tin đích, thông tin luồng dữ liệu, mã nhận biết phiên, thông tin về chất lượng hoặc thông tin ưu tiên.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

lựa chọn phiên thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số mã nhận biết phiên hoặc thông tin ưu tiên, khi mã nhận biết phiên chỉ báo phiên thứ nhất và thông tin ưu tiên sẵn sàng để được nhận biết một cách hoàn toàn.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền thông báo yêu cầu tạo cấu hình phiên mà yêu cầu thiết lập phiên thứ nhất tới nút mạng; và

nhận thông báo phản hồi cấu hình phiên để phản hồi lại thông báo yêu cầu tạo cấu hình phiên.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền thông báo cấu hình để thiết lập phiên thứ hai dựa trên QoS thứ hai của thông báo thứ hai tới thiết bị; và

nhận thông báo hoàn thành cấu hình để phản hồi lại thông báo cấu hình.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo thứ nhất bao gồm bộ chỉ báo chỉ báo rằng các thông báo được truyền qua phiên thứ nhất mà không liên quan đến QoS của thông báo được truyền qua phiên thứ nhất.

9. Thiết bị để truyền và nhận dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

khối truyền thông được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu radio với bên ngoài; và

bộ xử lý được kết nối về mặt chức năng với khối truyền thông,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện:

thiết lập phiên thứ nhất hỗ trợ chất lượng dịch vụ (QoS) thứ nhất để truyền và nhận dữ liệu với nút mạng;

nhận thông báo thứ nhất bao gồm dữ liệu thứ nhất có QoS thứ nhất qua phiên thứ nhất từ thiết bị;

truyền thông báo thứ nhất tới nút mạng qua phiên thứ nhất;

nhận, từ thiết bị, thông báo yêu cầu cấp phát tài nguyên đường lên chỉ báo thông báo thứ hai bao gồm dữ liệu thứ hai có QoS thứ hai khác với QoS thứ nhất được tạo ra;

thay đổi cấu hình của phiên thứ nhất dựa trên QoS thứ hai,

trong đó cấu hình của phiên thứ nhất được thay đổi tạm thời; và

nhận, từ thiết bị, thông báo thứ hai qua phiên thứ nhất với cấu hình được thay đổi,

trong đó phiên thứ nhất chỉ báo đường dẫn logic để truyền nhiều thông báo có các QoS khác nhau.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lưu thông tin ngữ cảnh trên cấu hình của phiên thứ nhất trước khi cấu hình của phiên thứ nhất bị thay đổi.

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

thực hiện thủ tục thiết lập phiên thứ hai hỗ trợ QoS thứ hai để truyền thông báo thứ hai,

trong đó thủ tục này được thực hiện đồng thời với sự thay đổi cấu hình của phiên thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó cấu hình được thay đổi của phiên thứ nhất được khôi phục dựa trên thông tin ngữ cảnh khi điều kiện cụ thể được thỏa mãn, và

trong đó điều kiện cụ thể là một trong số sự hoàn thành thủ tục và sự hoàn thành việc truyền thông báo thứ hai.

Fig. 1

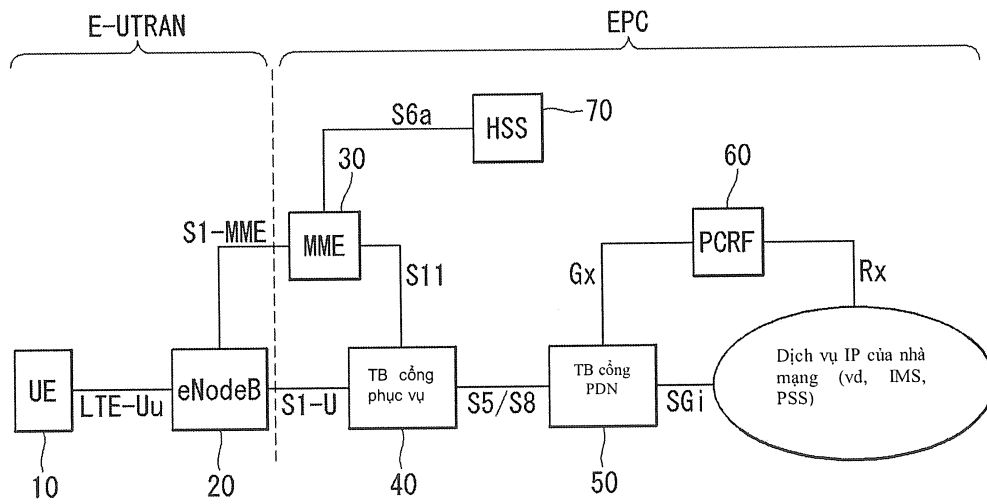


Fig. 2

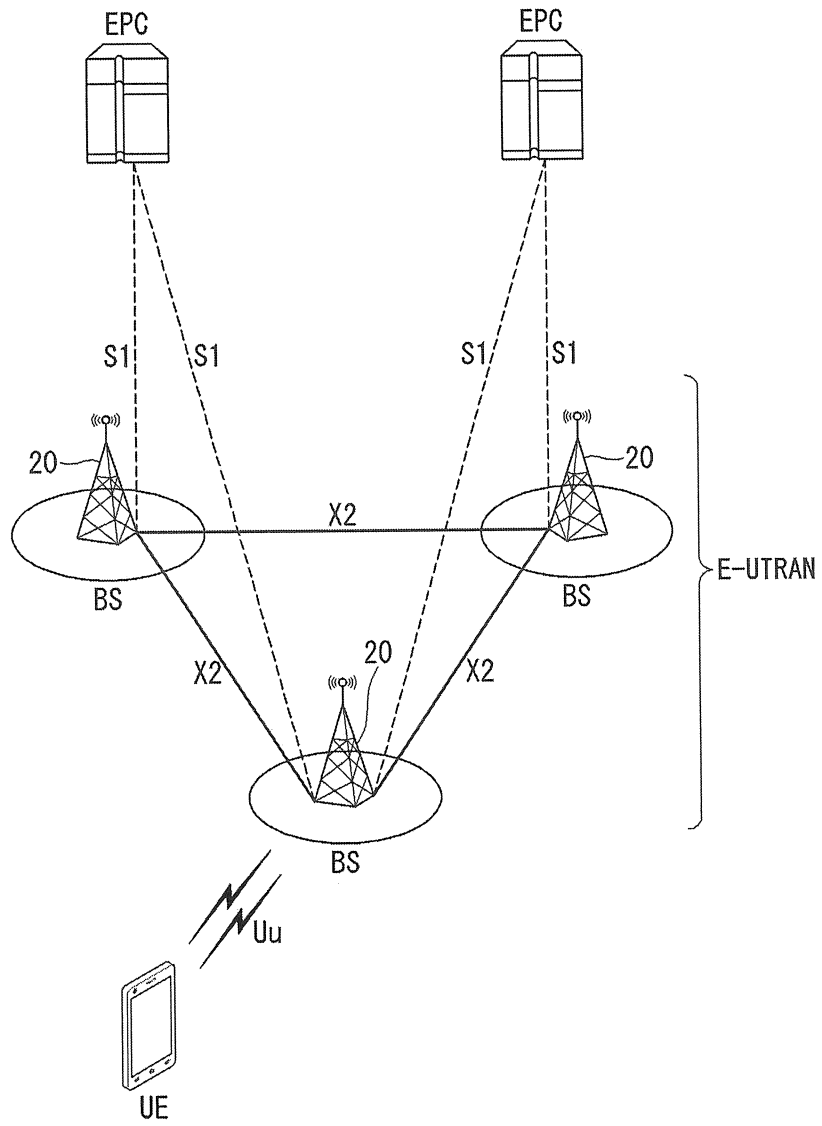


Fig. 3

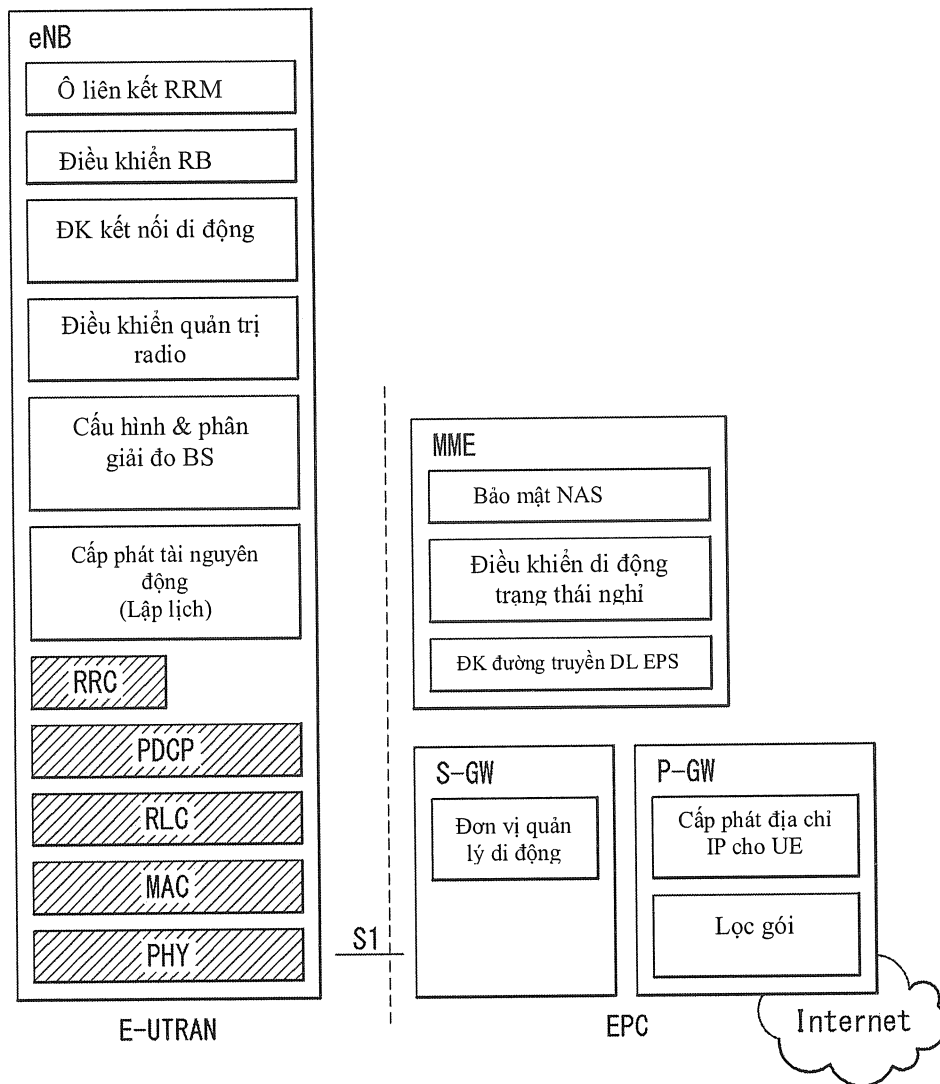


Fig. 4

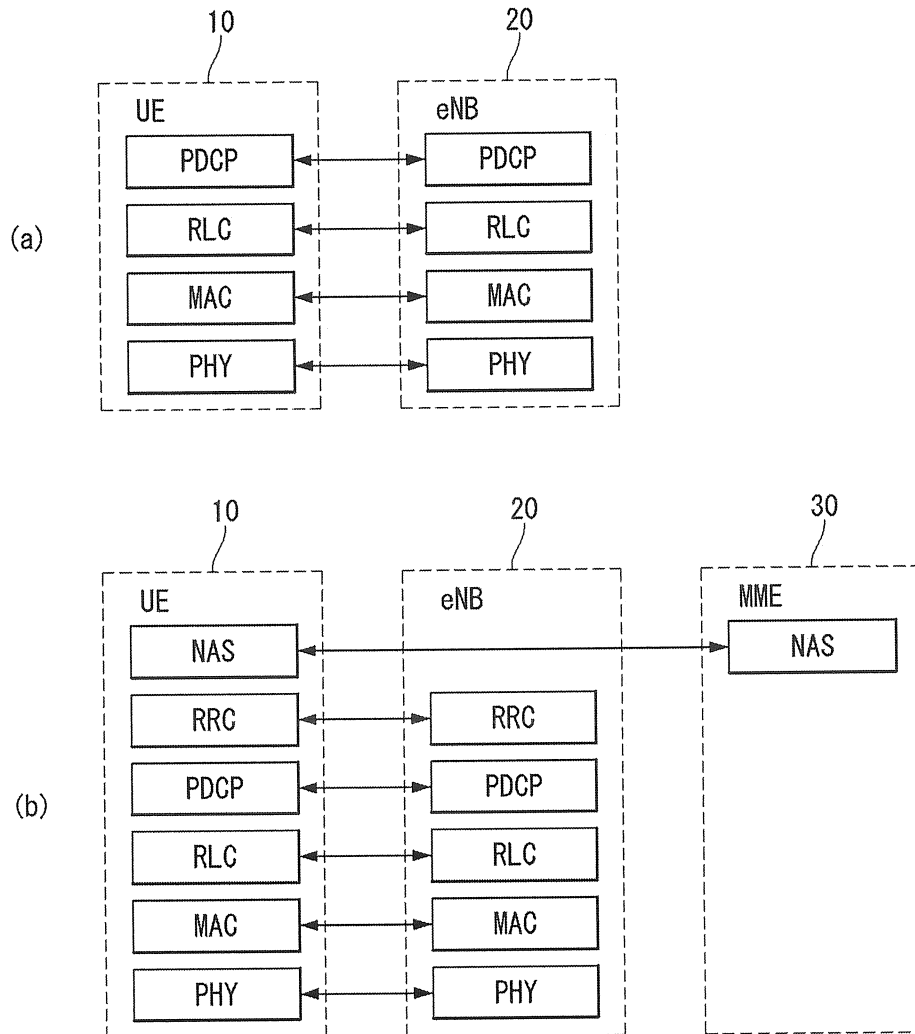
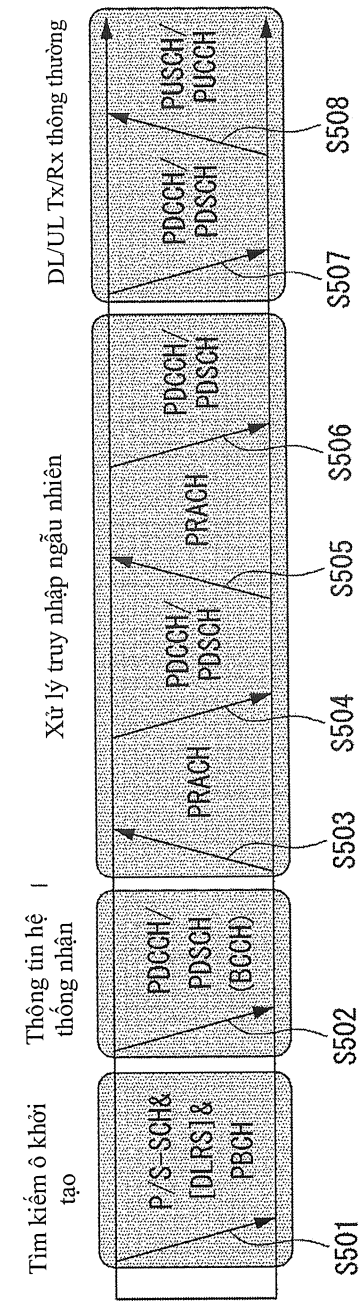


Fig. 5



- DL/UL ACK/NACK
- Báo cáo thứ hạng UE CQI/PMI sử dụng DL/UL ACK/NACK PUSCH và PUCCH

/

Fig. 6

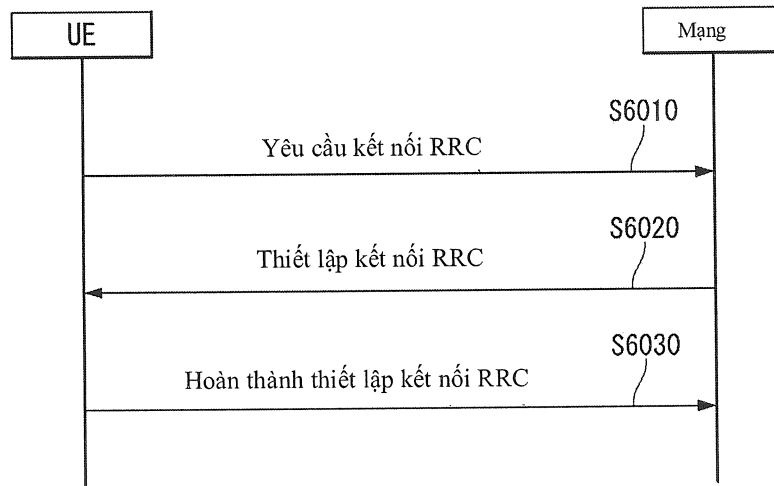


Fig. 7

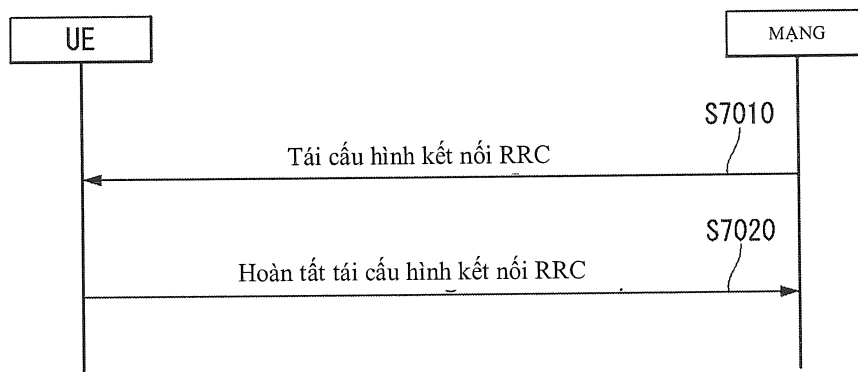


Fig. 8

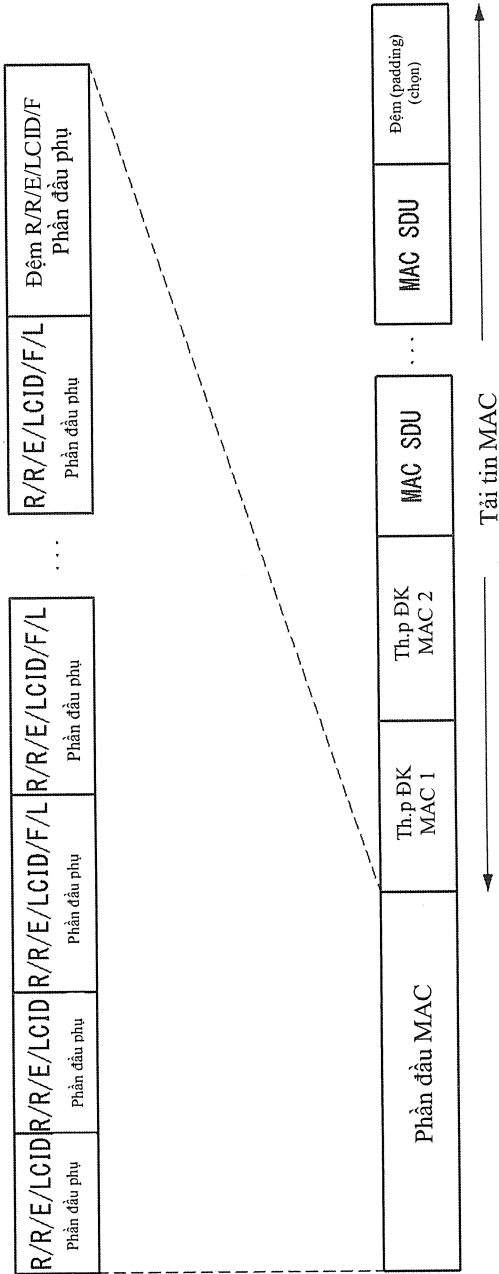


Fig. 9

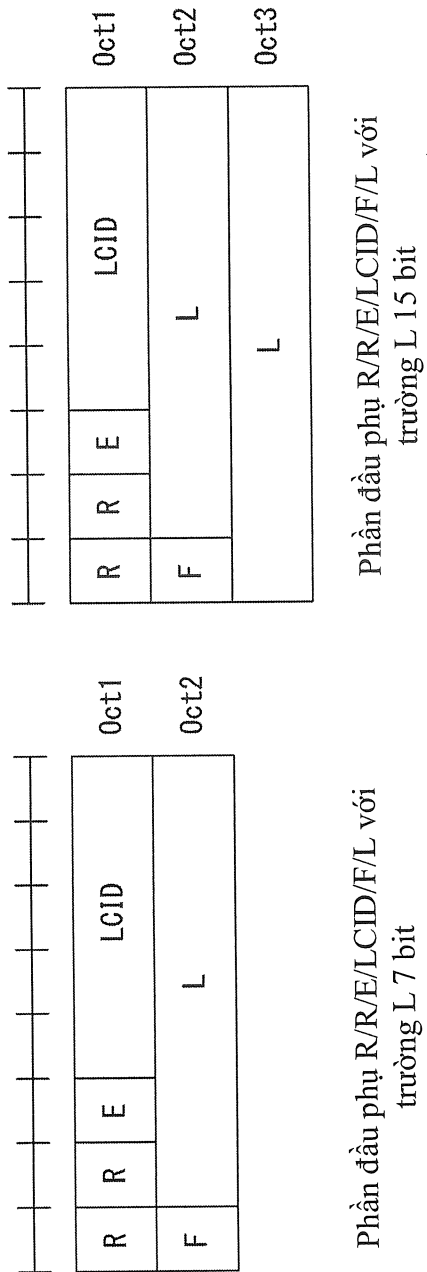
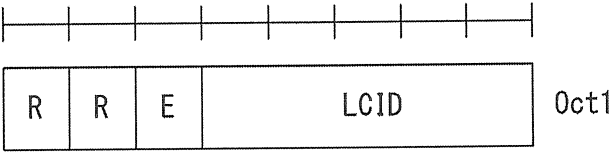


Fig. 10



Phần đầu phụ R/R/E/LCID

Fig. 11

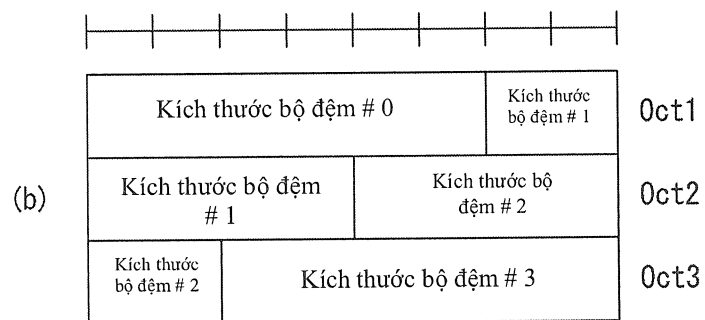
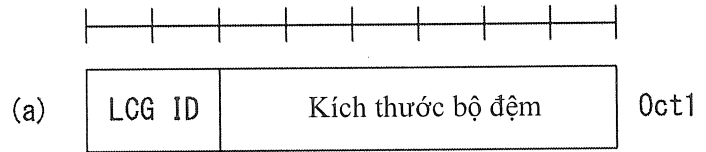
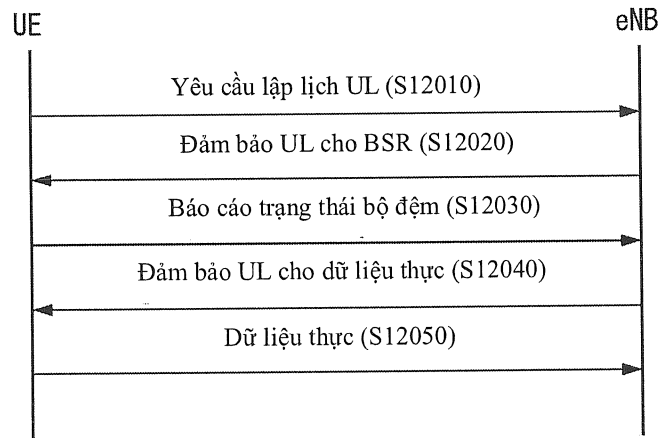
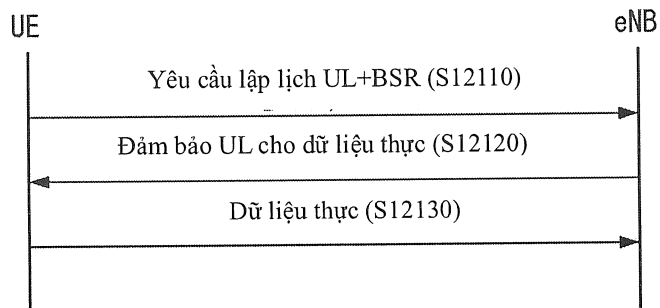


Fig. 12



(a)



(b)

Fig. 13

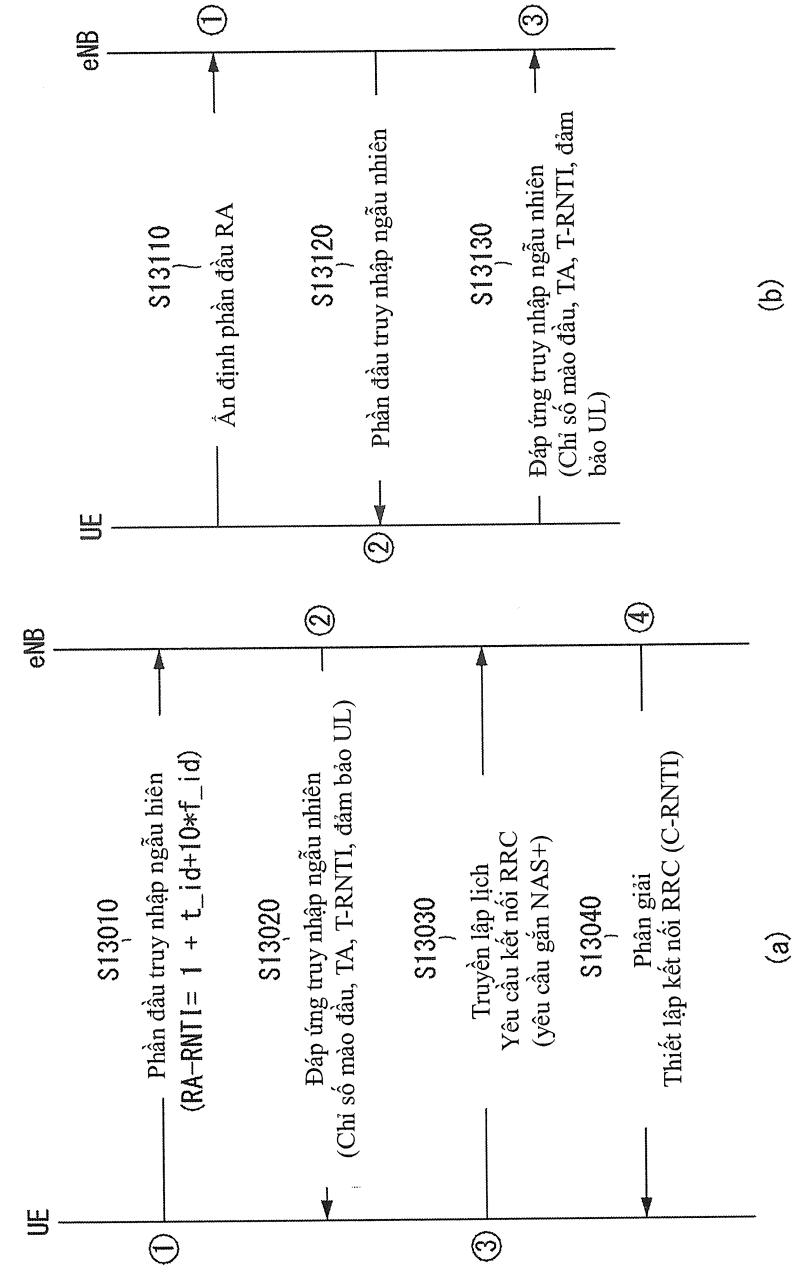


Fig. 14

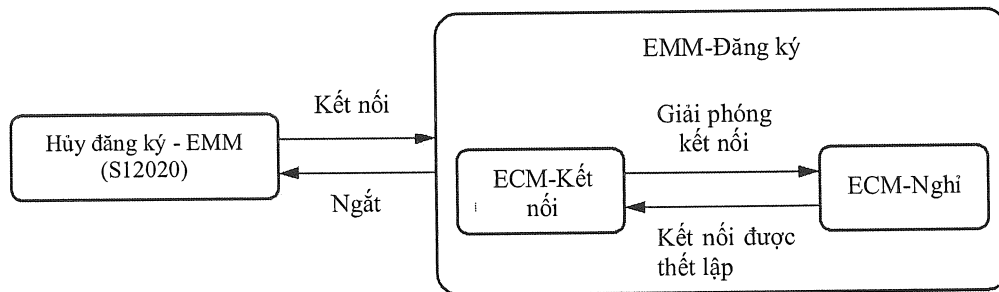


Fig. 15

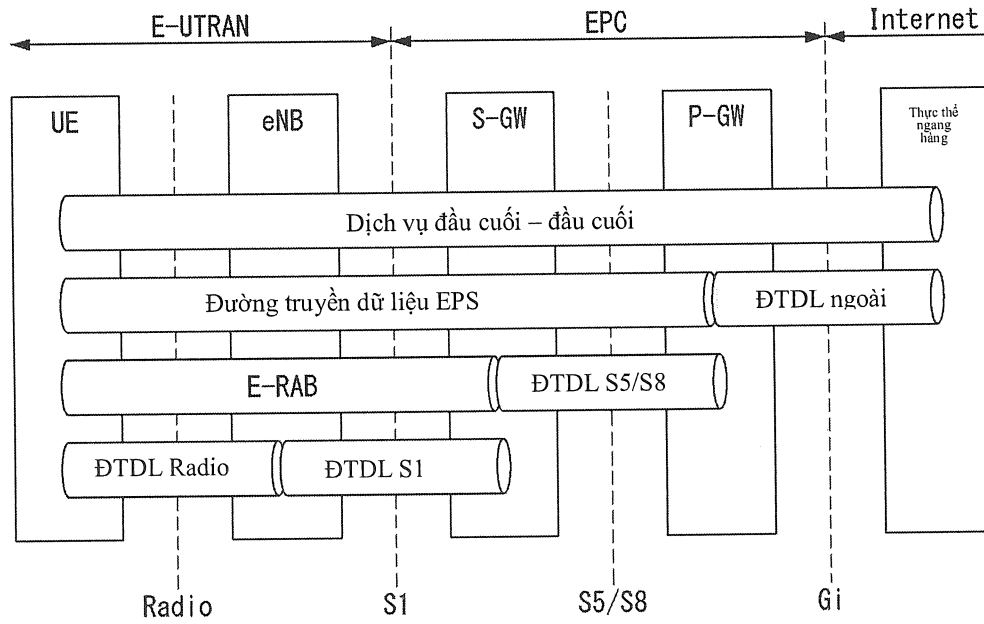


Fig. 16

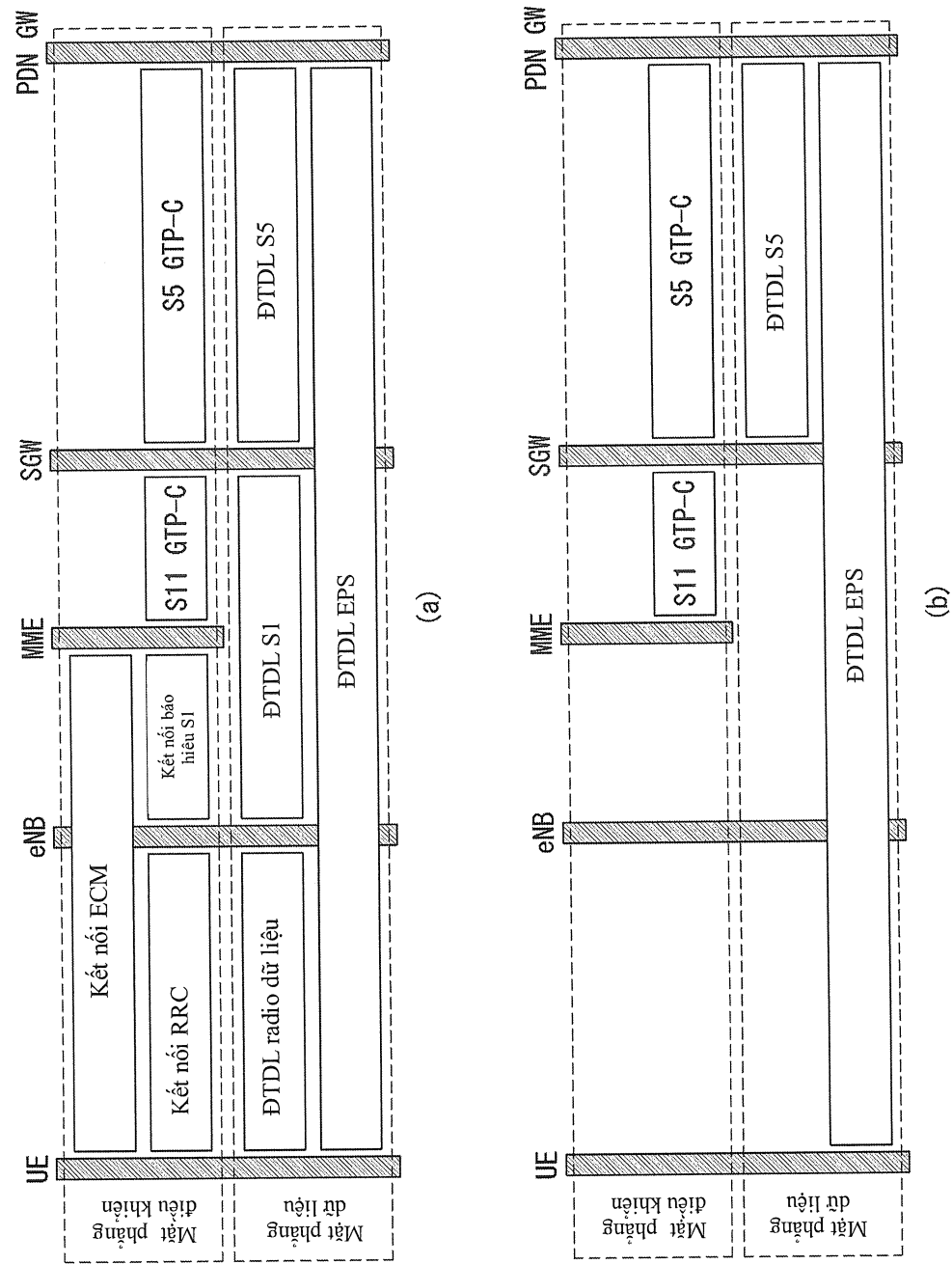


Fig. 17

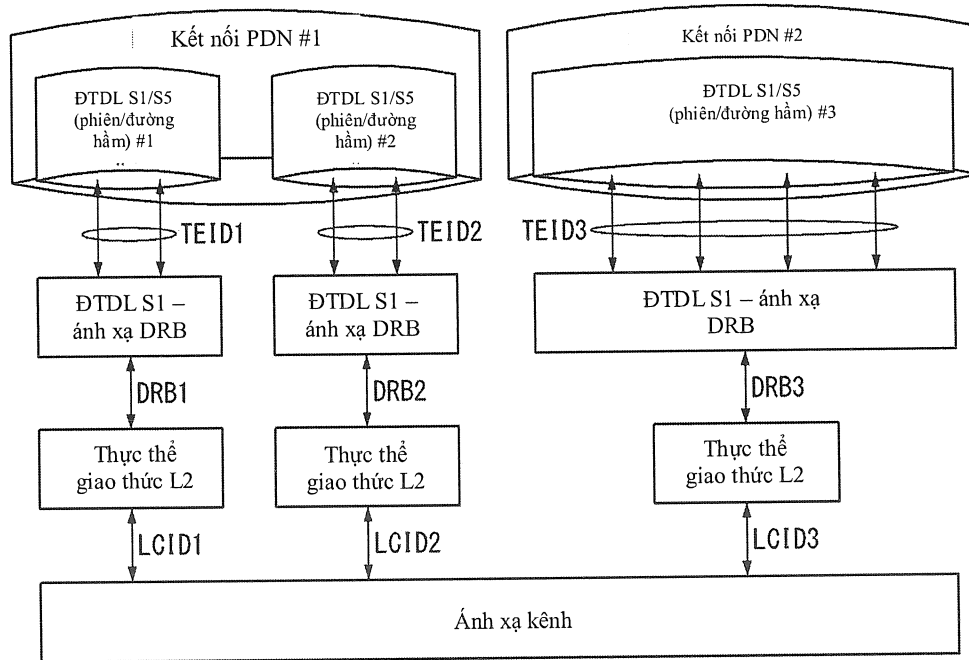


Fig. 18

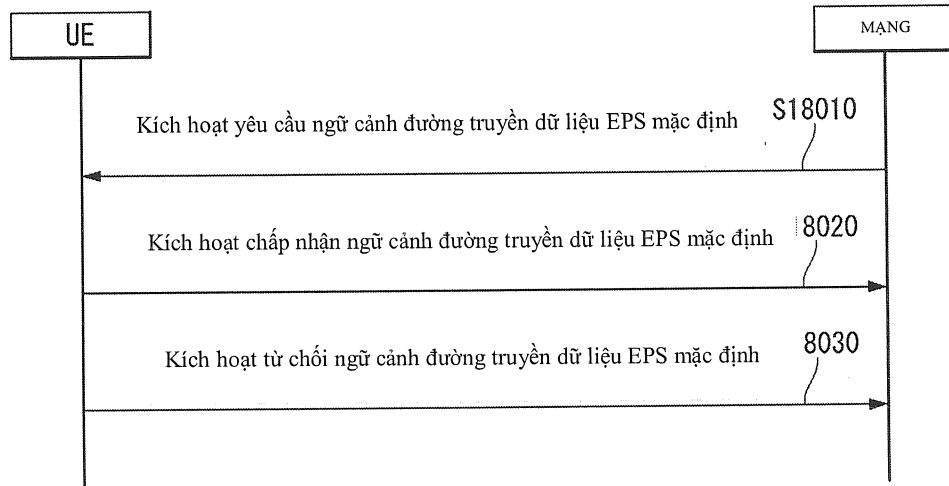


Fig. 19

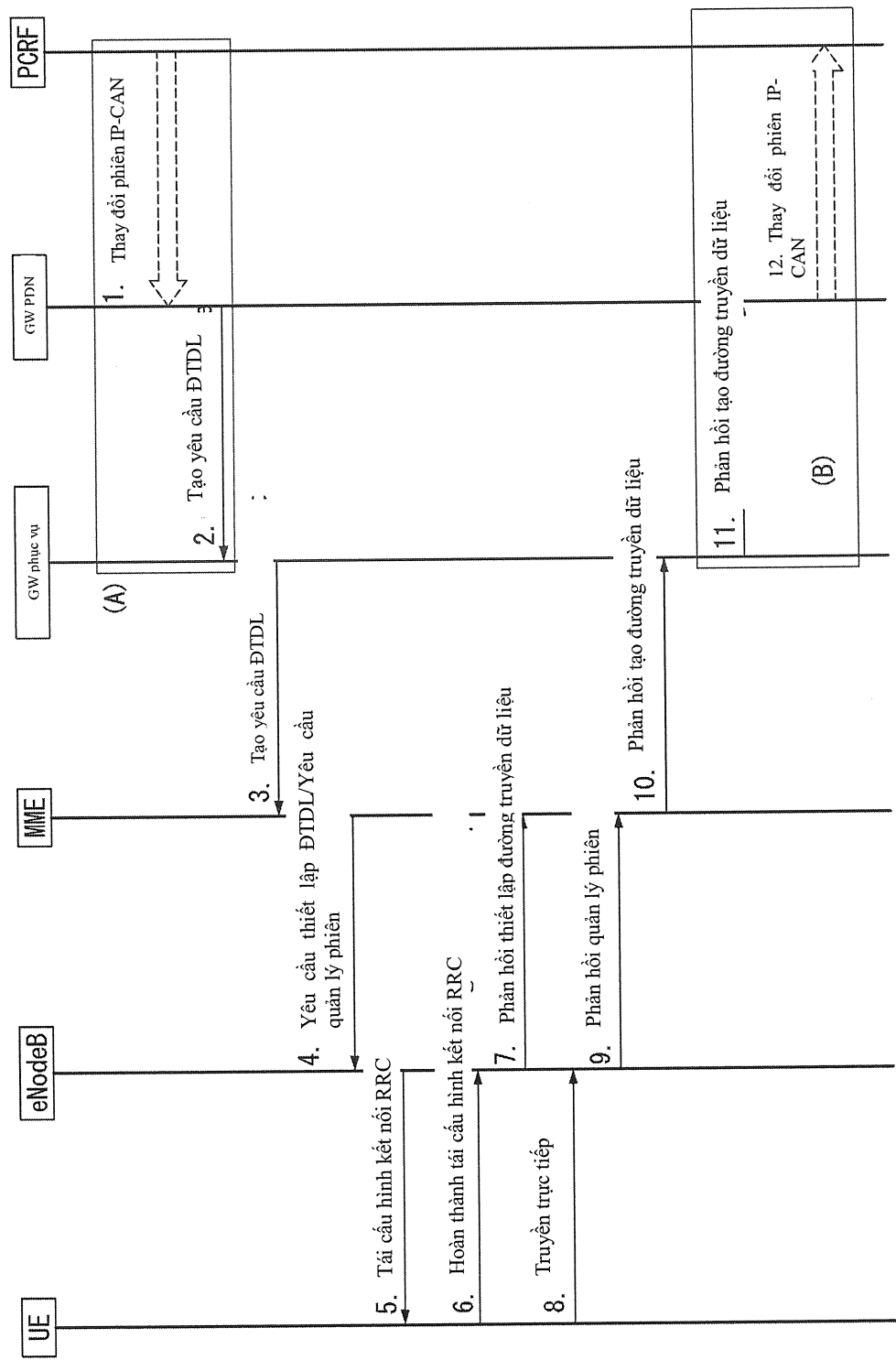


Fig. 20

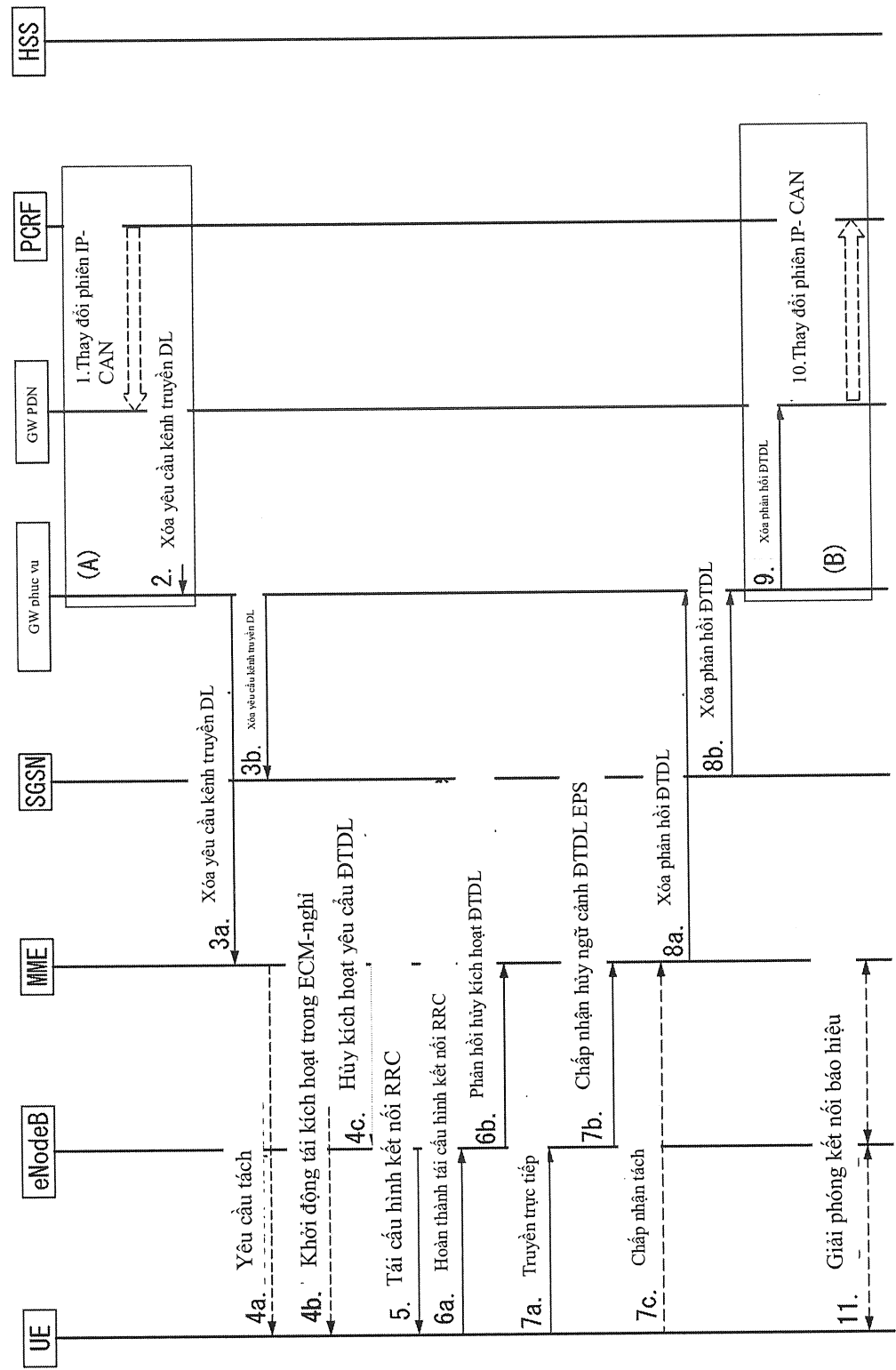


Fig. 21

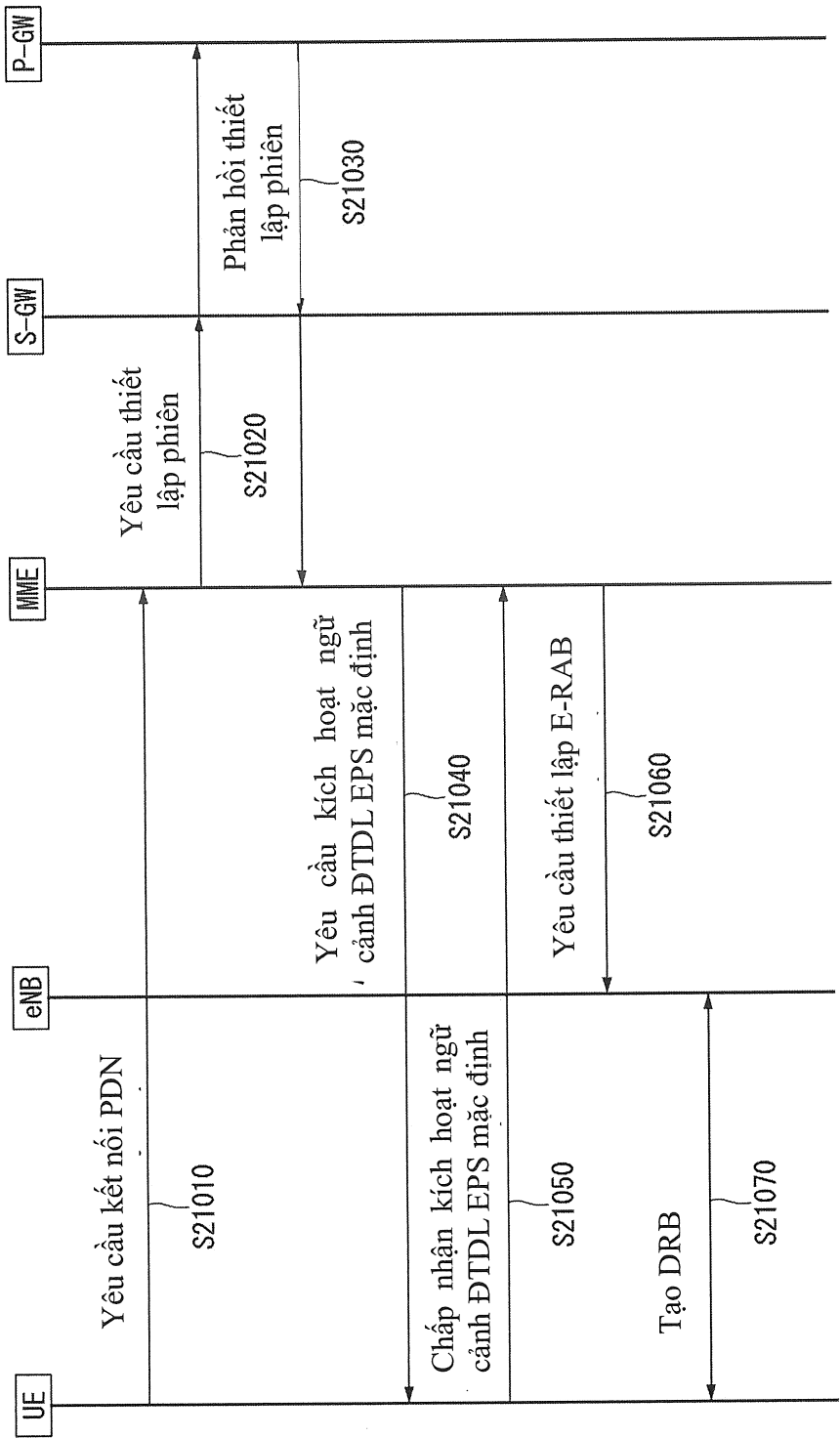


Fig. 22

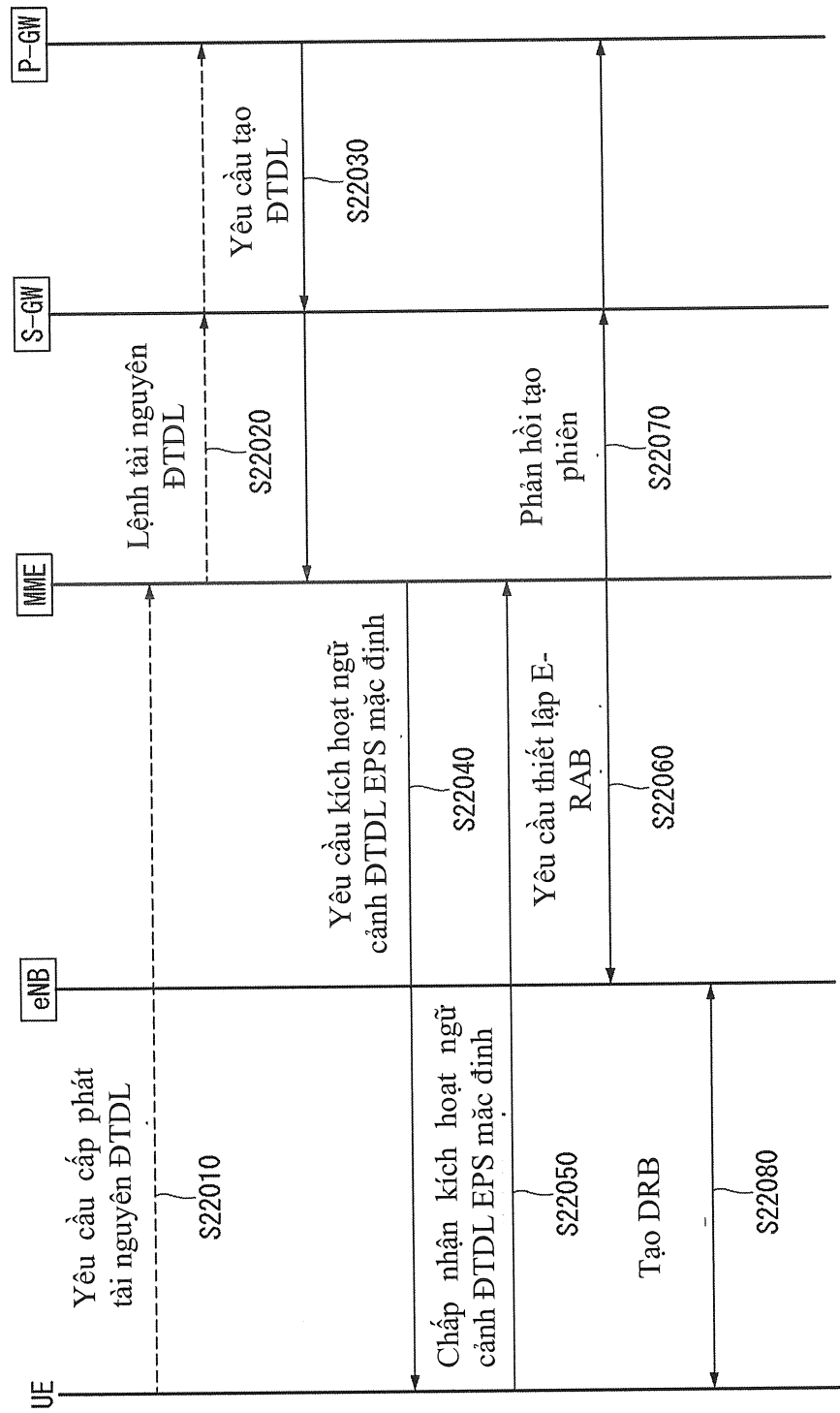


Fig. 23

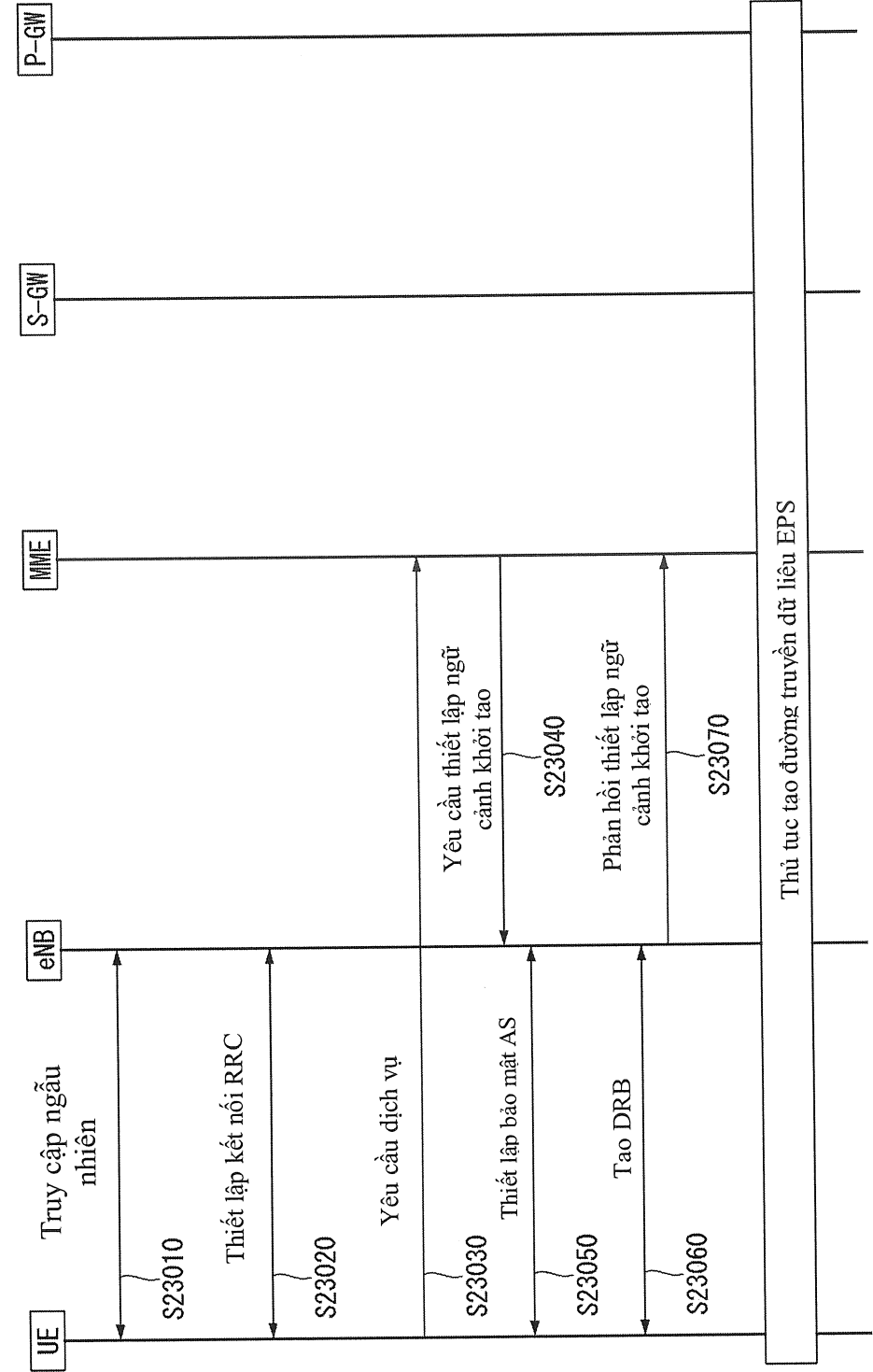
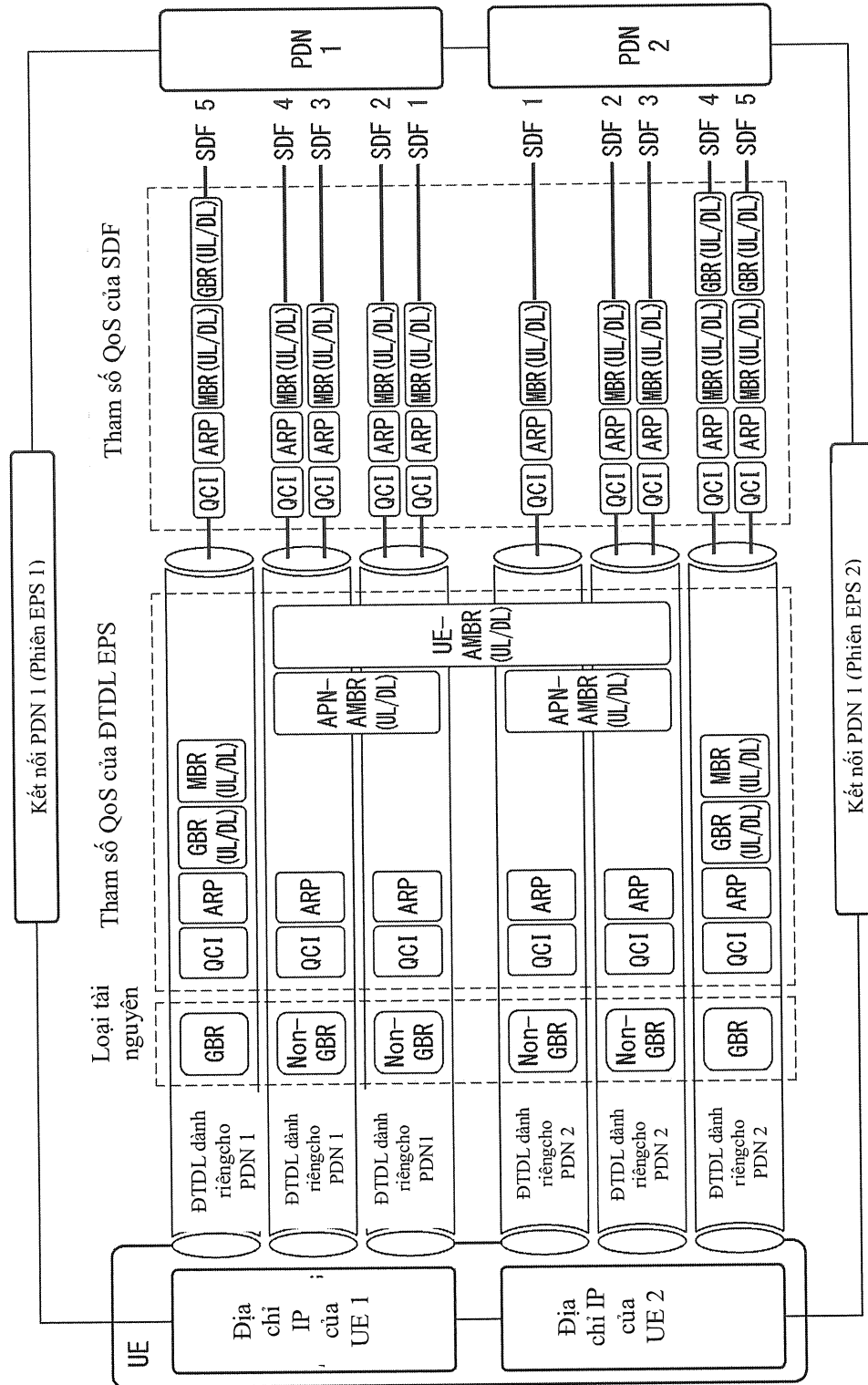


Fig. 24



25/46

Fig. 25

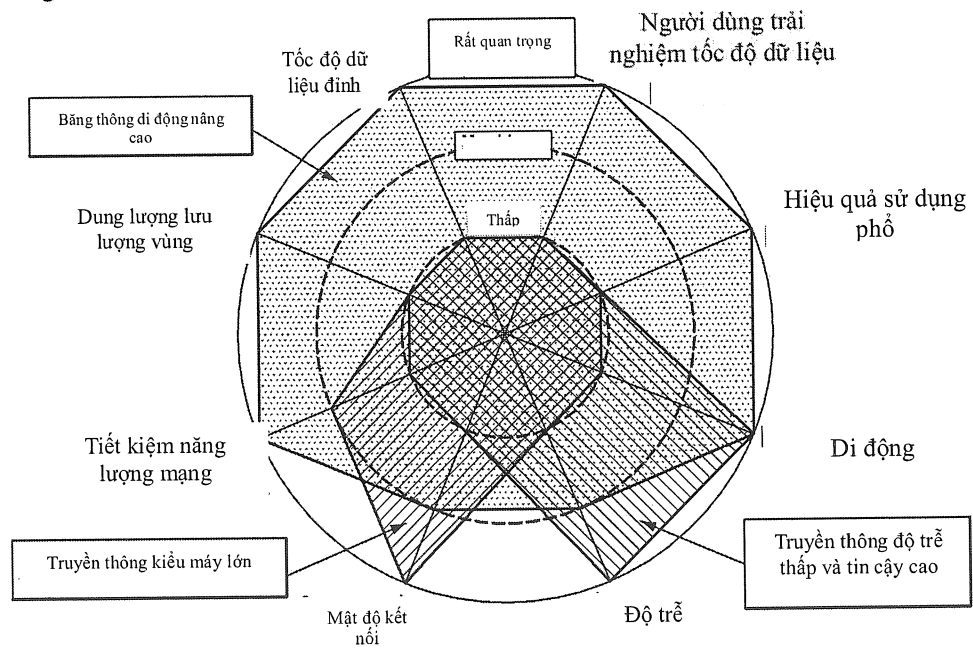


Fig. 26

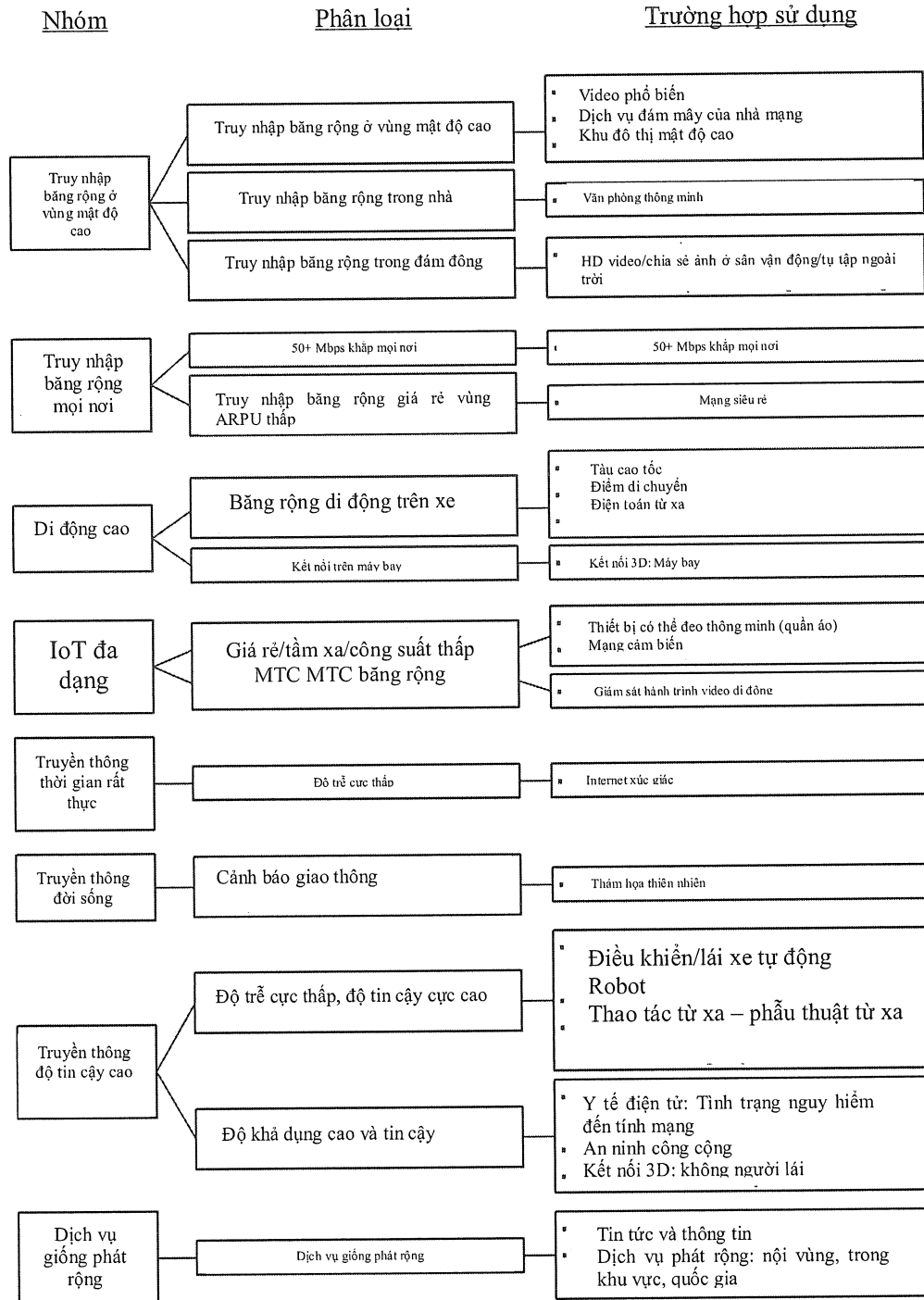
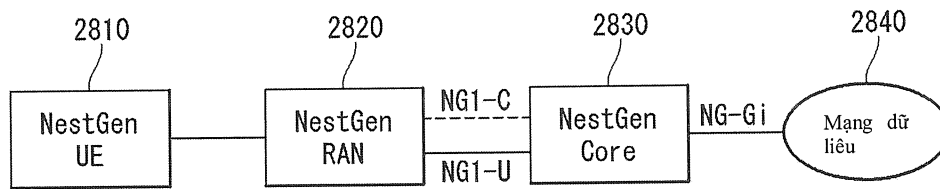


Fig. 27

Phân loại sử dụng	Tốc độ dữ liệu tải trọng người dùng	Trễ đầu cuối	Di động
Truy nhập băng rộng khu vực mật độ cao	DL: 300 Mbps UL: 50 Mbps	10 ms	Theo yêu cầu: 0-100 km/h
Truy nhập băng rộng tốc độ cực cao trong nhà	DL: 1 Gbps, UL: 500 Mbps	10 ms	Đi bộ
Truy nhập băng rộng khu vực đông người	DL: 25 Mbps UL: 50 Mbps	10 ms	Đi bộ
50 Mbps khắp nơi	DL: 50 Mbps UL: 25 Mbps	10 ms	0-120 km/h
Truy nhập băng rộng giá rẻ khu vực ARPU thấp	DL: 10 Mbps UL: 10 Mbps	50 ms	Theo yêu cầu, 0-50 km/h
Di động băng rộng trên xe (ô tô, tàu)	DL: 50 Mbps UL: 25 Mbps	10 ms	Theo yêu cầu, lên tới 500 km/h
Kết nối trên máy bay	DL: 15 Mbps/người dùng UL: 7,5 Mbps/người dùng	10 ms	Lên đến 1000 km/h
MTC công suất thấp/tầm xa/giá rẻ MTC băng rộng	Thấp (Thông thường là 1-100 kbps)	Giấy đến phút	Theo yêu cầu, 0-500 km/h
MTC băng rộng	Xem mục yêu cầu cho truy nhập băng rộng trong vùng mật độ cao và +50 Mbps mọi nơi		
Trễ cực thấp	DL: 50 Mbps UL: 25 Mbps	<1 ms	Đi bộ
Cảnh báo giao thông	DL: 0.1-1 Mbps UL: 25 Mbps	Truyền thông thông thường: không quan trọng	0-120 km/h
Độ trễ thấp và độ tin cậy cao	DL: từ 50 kbps đến 10 Mbps UL: từ vài kbps đến 10 Mbps	1 ms	Theo yêu cầu: 0-500 km/h
Độ khả dụng cao và độ trễ thấp	DL: 10 Mbps UL: 10 Mbps	10 ms	Theo yêu cầu: 0-500 km/h
Dịch vụ giống phát rộng	DL: Lên tới 200 Mbps UL: thấp nhất (500 kbps)	<100 ms	Theo yêu cầu: 0-500 km/h

28/46

Fig. 28



29/46

Fig. 29

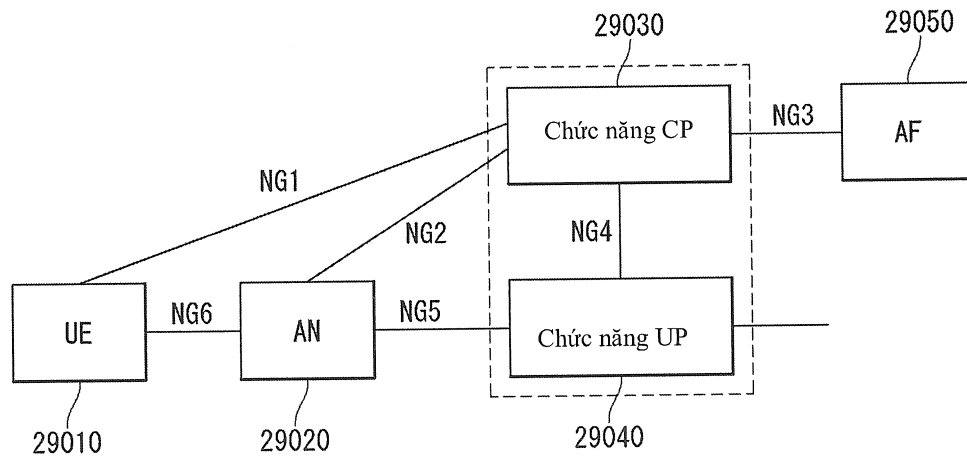
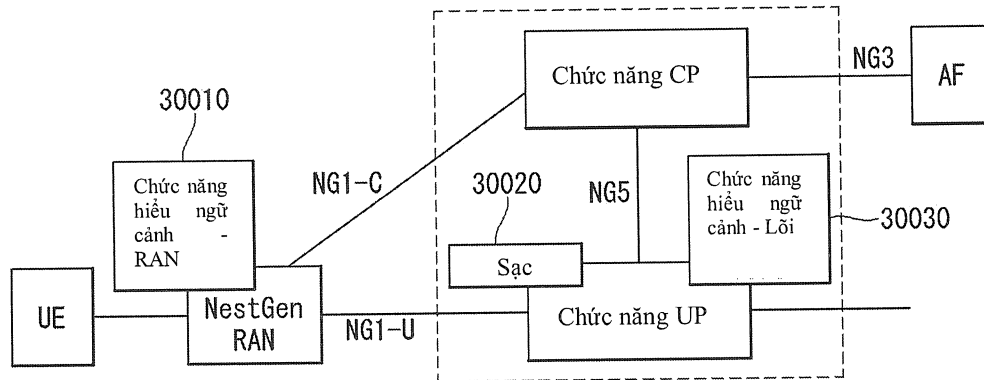
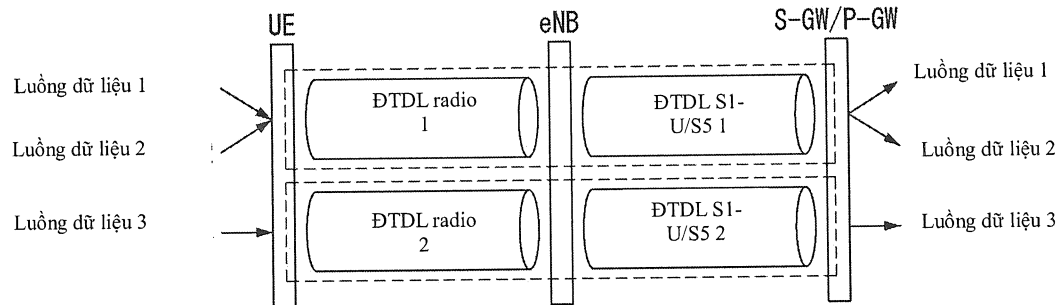


Fig. 30



Mạng dữ
liệu

Fig. 31



32/46

Fig. 32

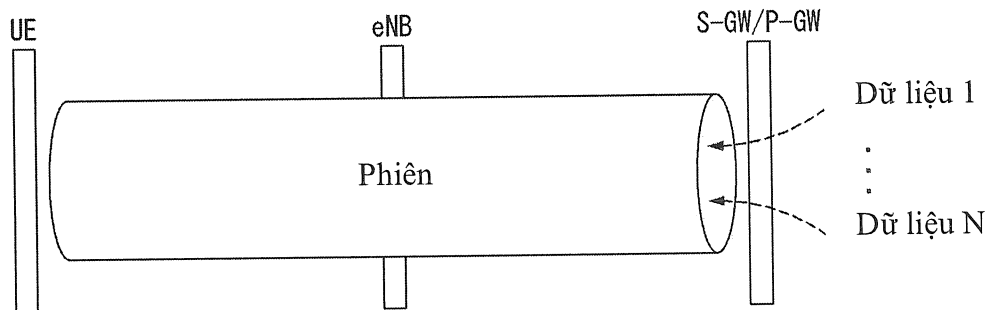
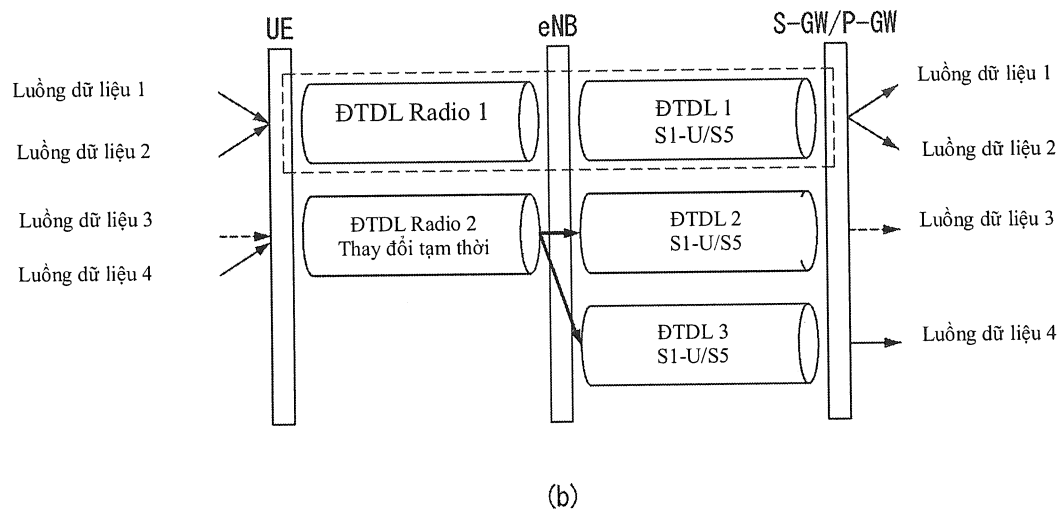
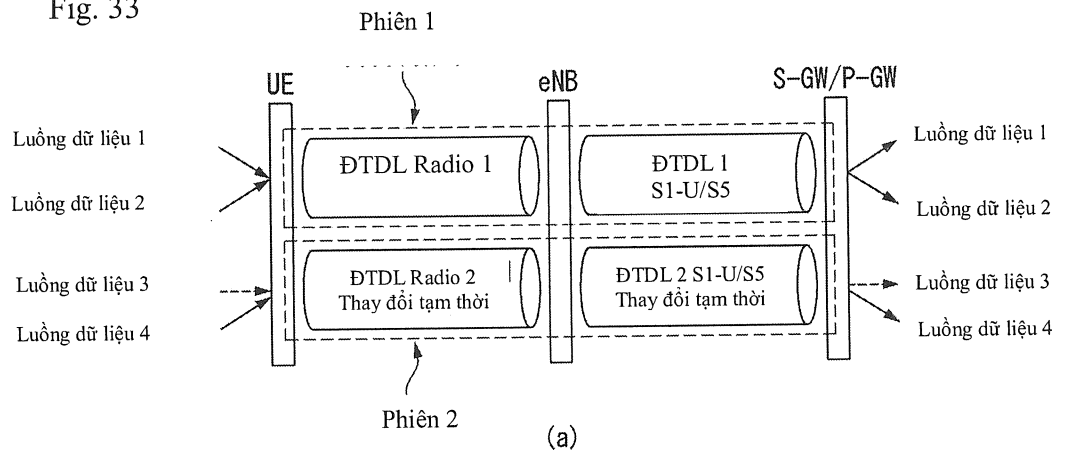


Fig. 33



34/46

Fig. 34

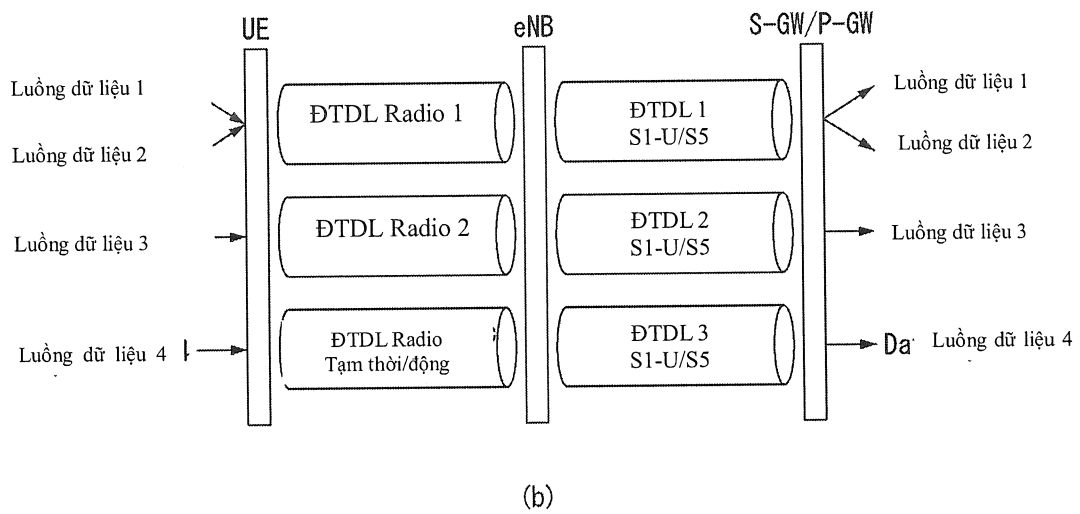
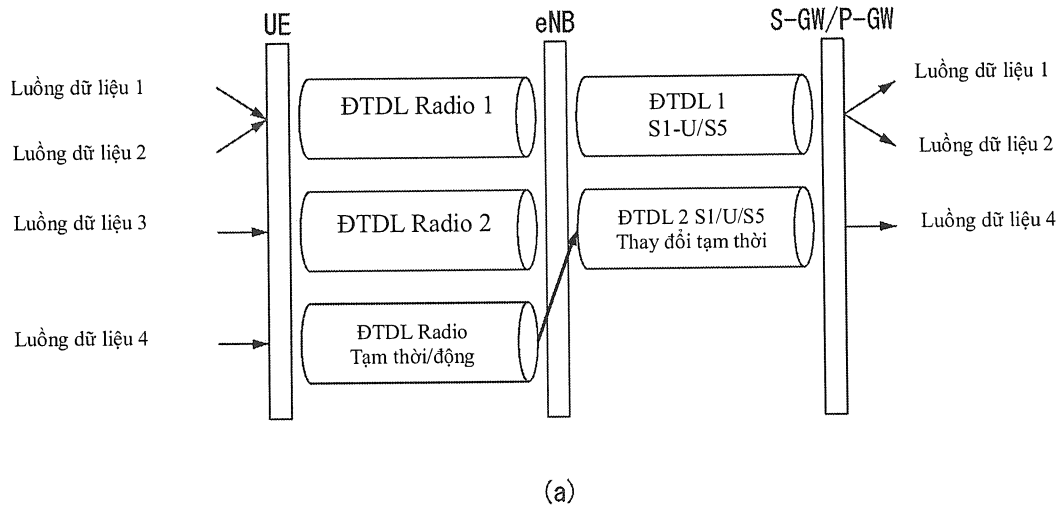


Fig. 35

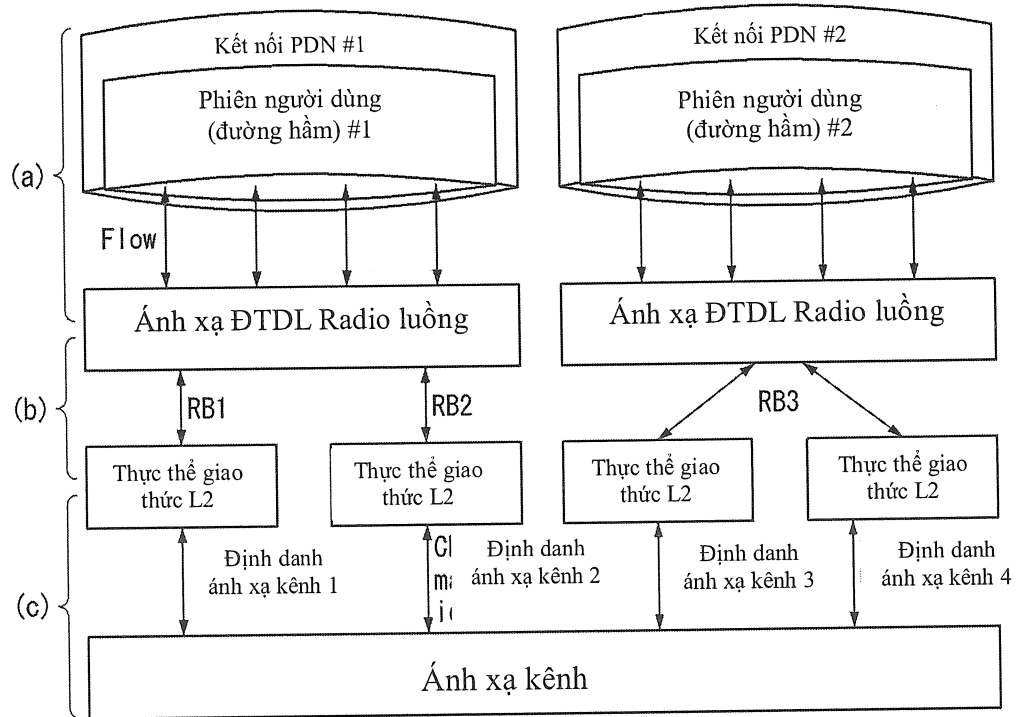


Fig. 36

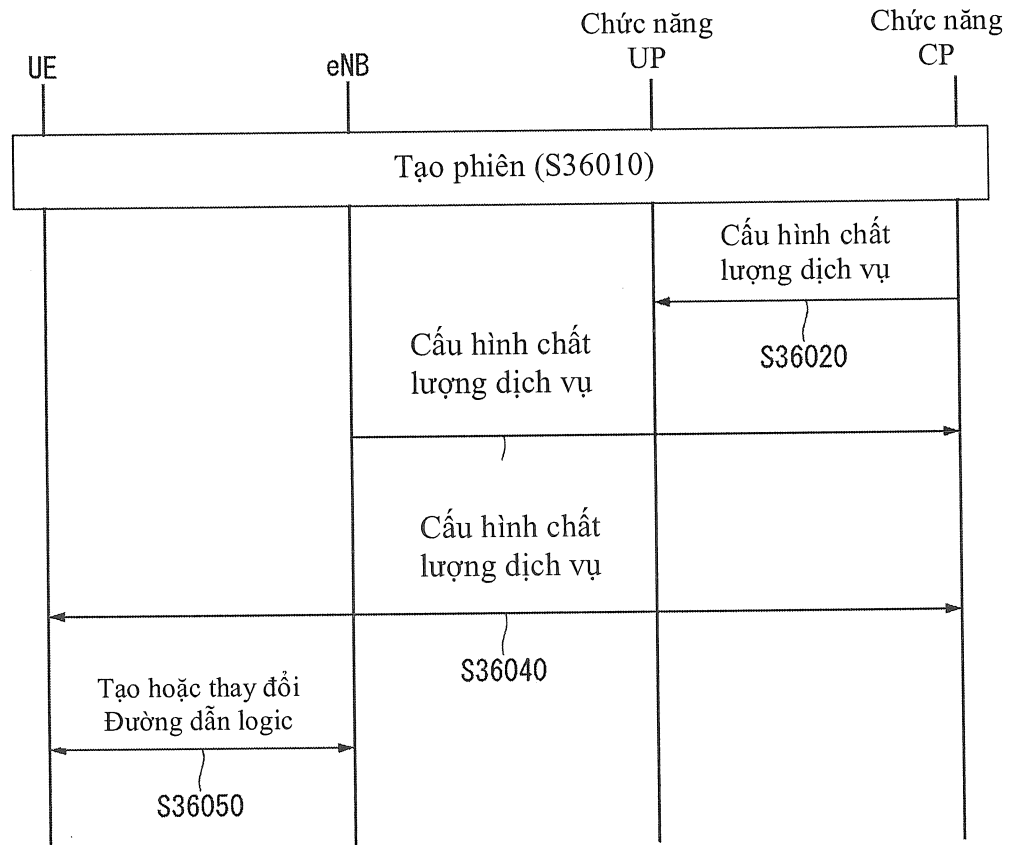
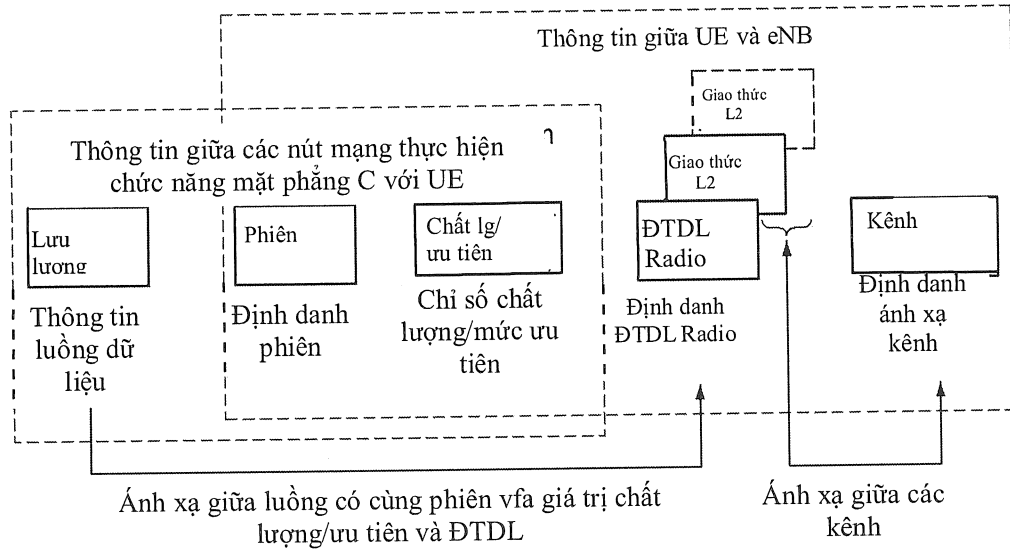


Fig. 37



38/46

Fig. 38

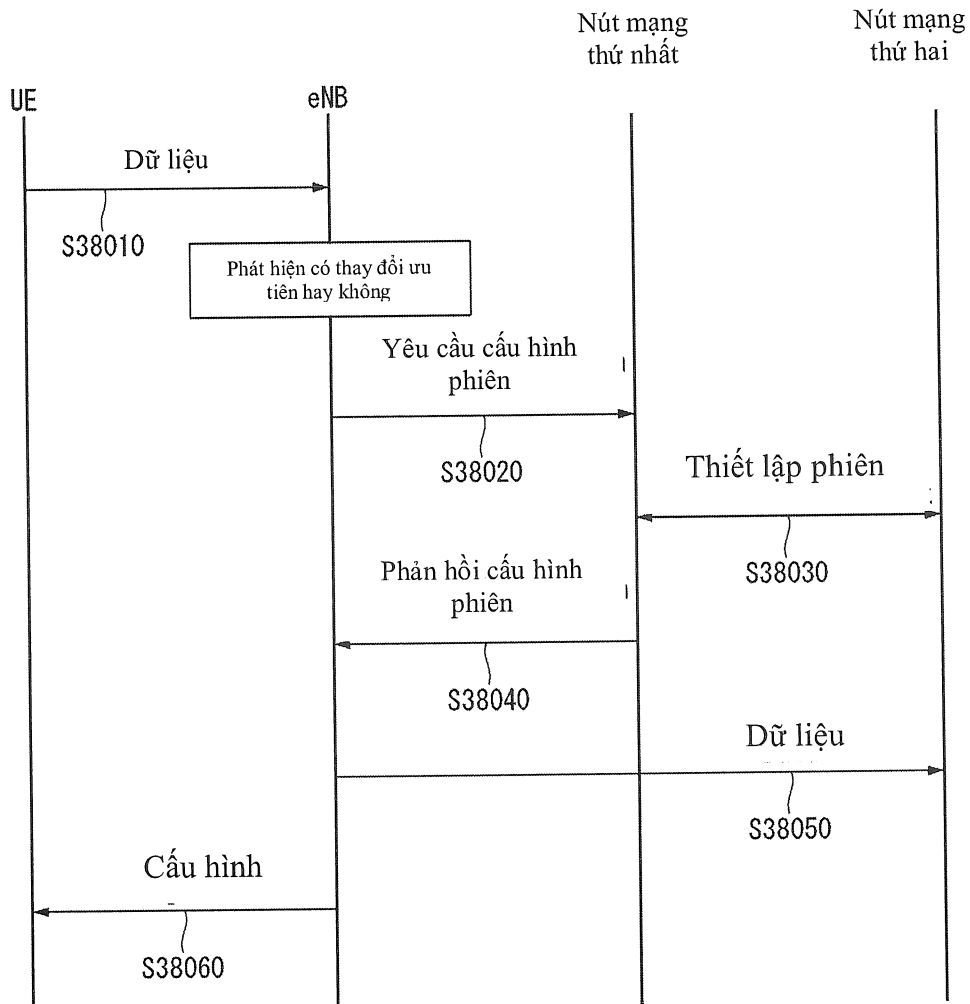
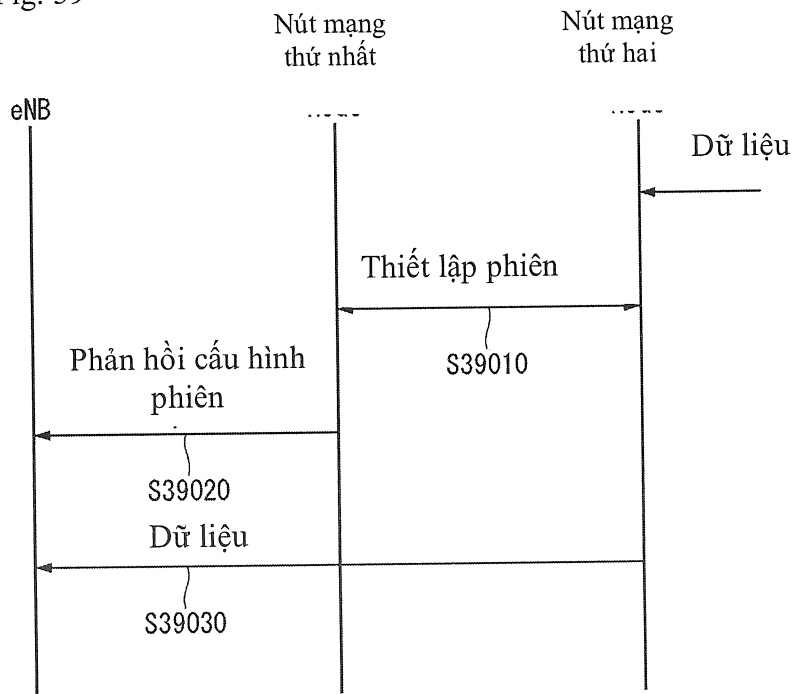
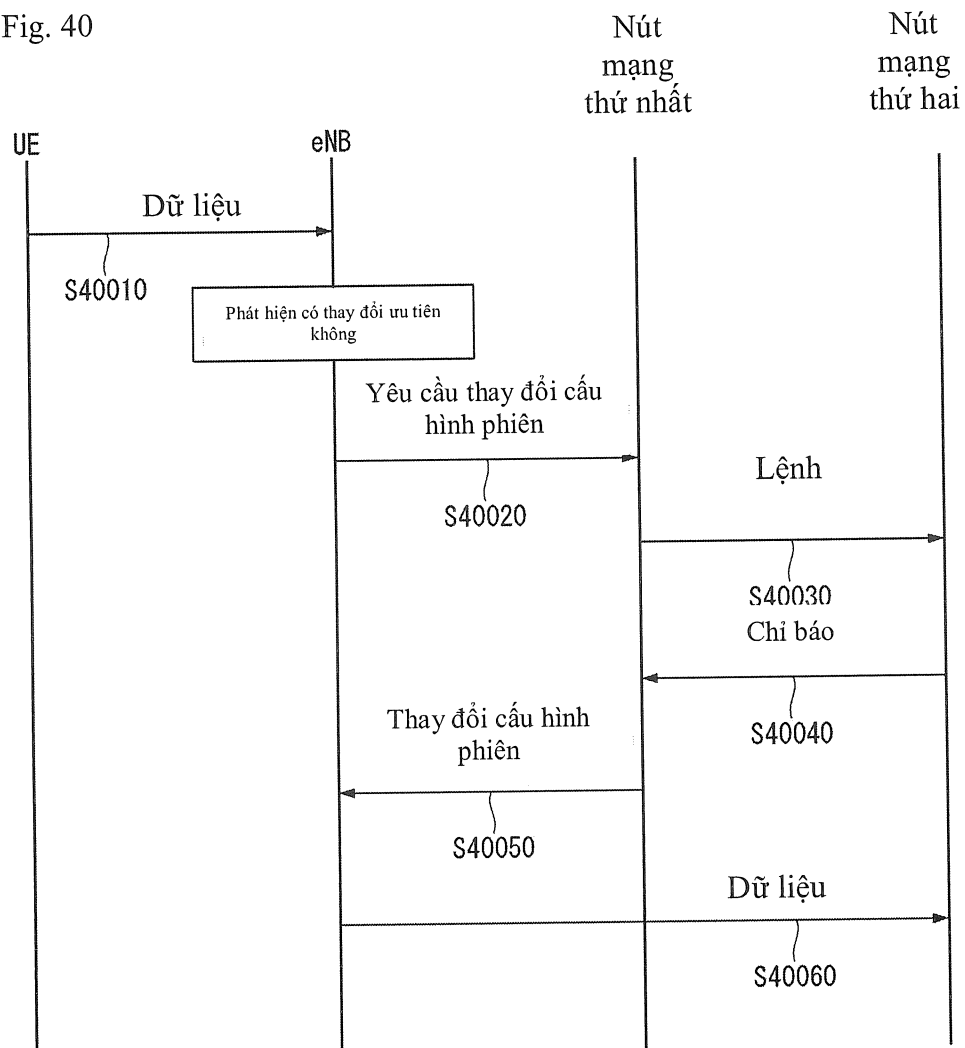


Fig. 39



40/46

Fig. 40



41/46

Fig. 41

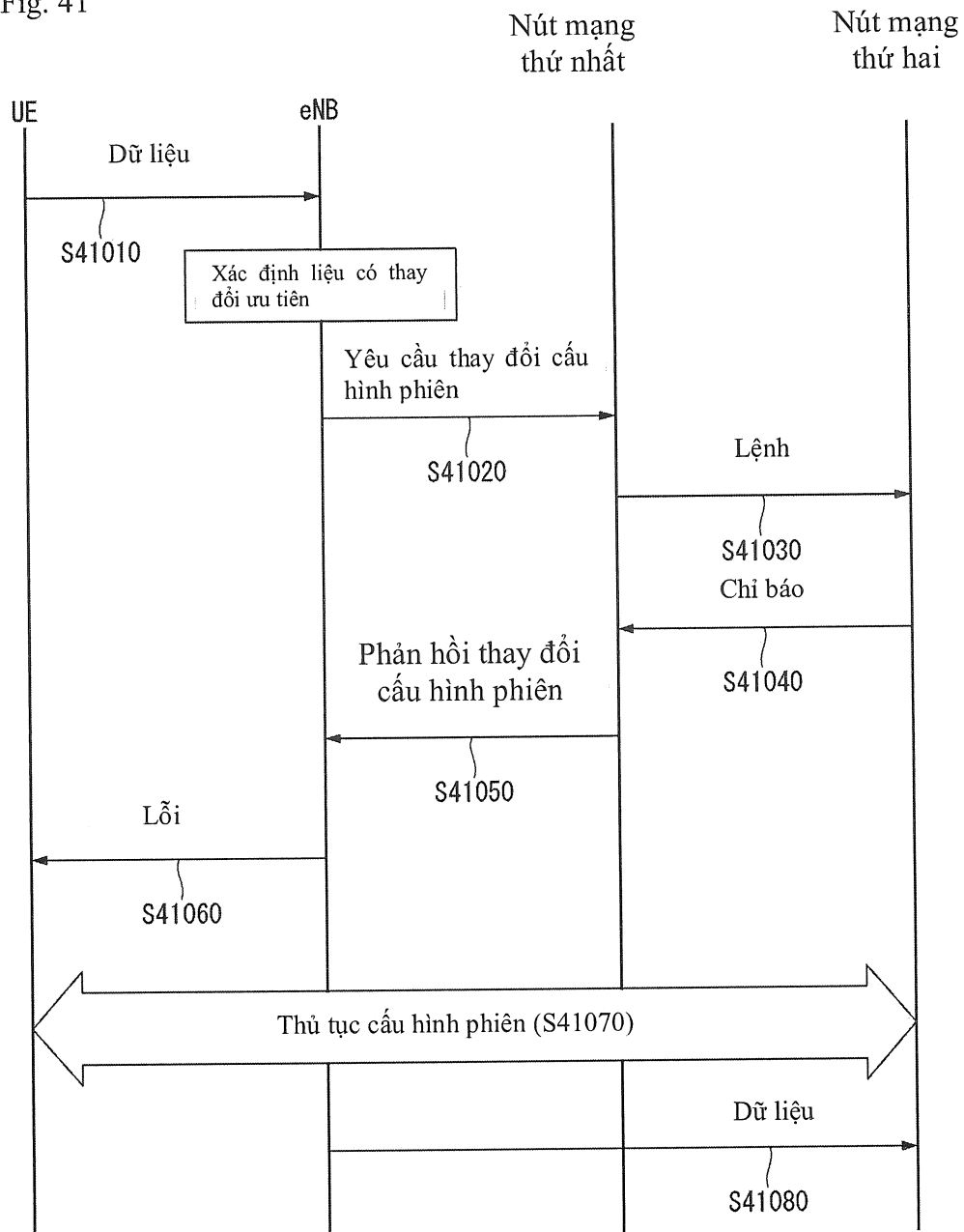
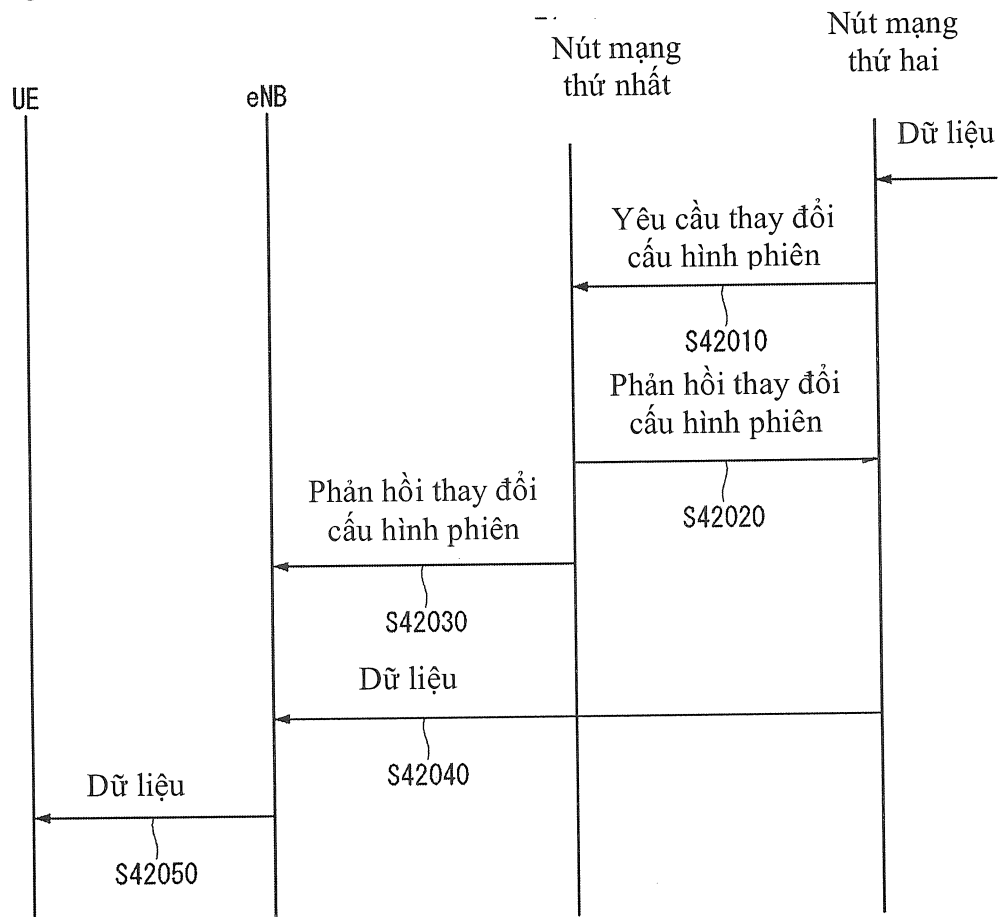


Fig. 42



43/46

Fig. 43

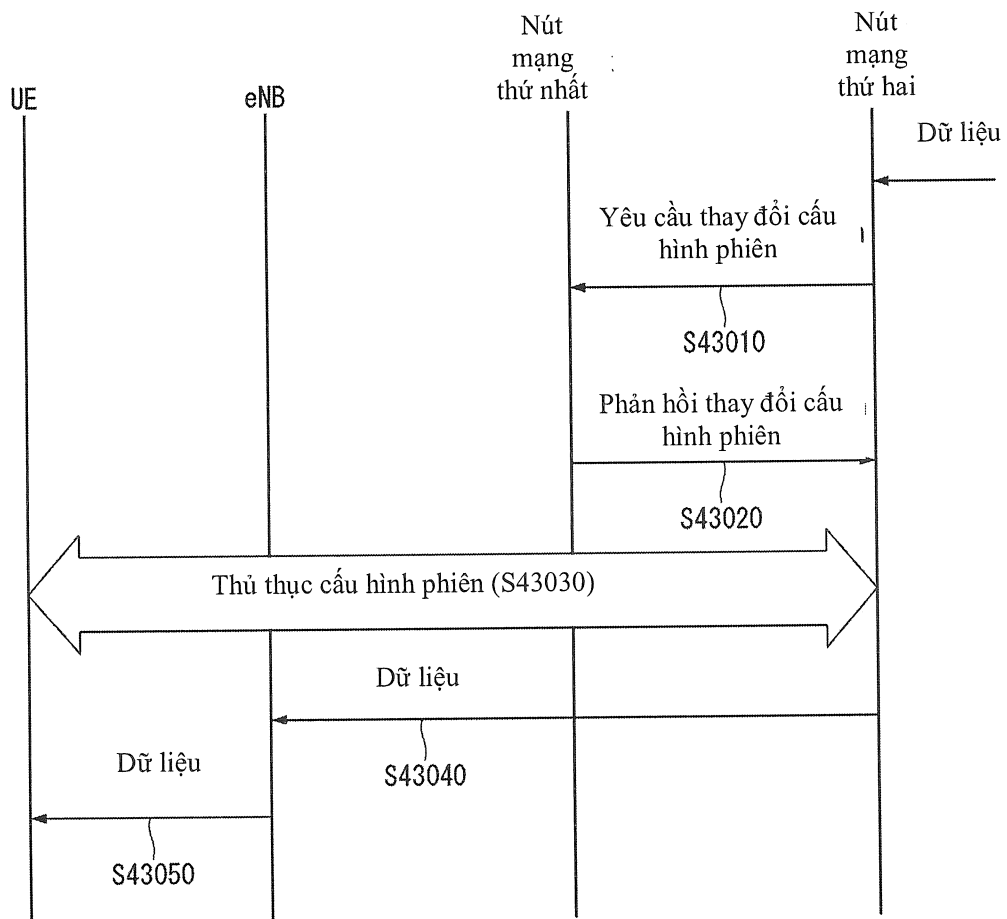
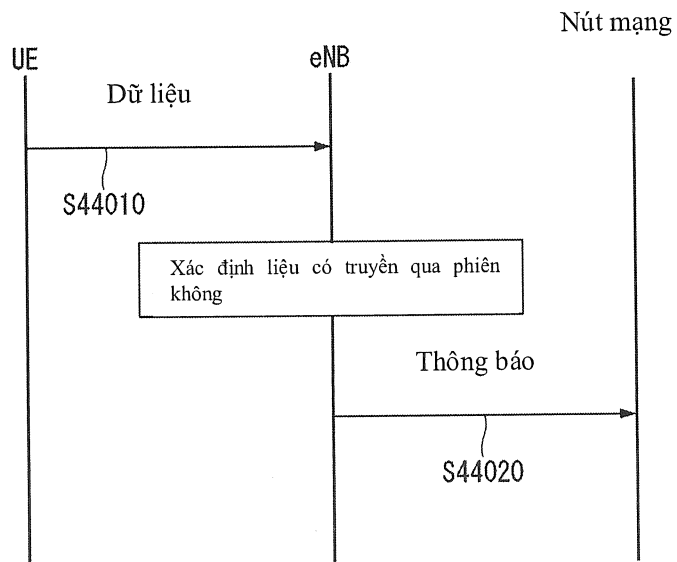
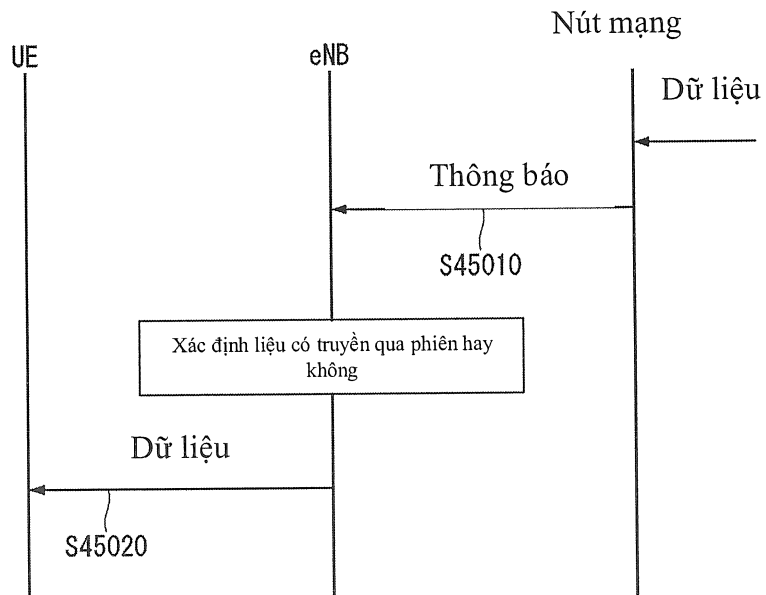


Fig. 44



45/46

Fig. 45



46/46

Fig. 46

