



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

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

(11)



1-0026033

(51)⁷ H04B 7/26

(13) B

(21) 1-2015-01303

(22) 16/10/2013

(86) PCT/KR2013/009253 16/10/2013

(87) WO 2014/065535 A1 01/05/2014

(30) 61/719,477 28/10/2012 US

(45) 26/10/2020 391

(43) 27/07/2015 328A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

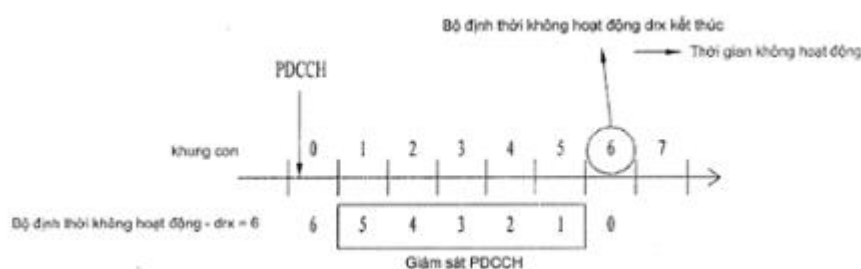
20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu Seoul 150-721, Republic of Korea

(72) LEE, Sunyoung (KR); PARK, Sungjun (KR); YI, Seungjune (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP DỪNG CHO THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ THẾT BỊ NGƯỜI DÙNG HOẠT ĐỘNG TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến việc vận hành thiết bị người dùng (User Equipment -UE) với các bộ định thời khác nhau. Theo mô hình này, khi UE thu các giá trị đối với mỗi bộ định thời liên quan đến hoạt động thu không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) từ mạng, UE giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$ dựa vào bộ định thời thứ nhất trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n , và giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+X-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xảy ra ở khung con n .



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là sáng chế đề cập đến các phương pháp vận hành với các bộ định thời và các thiết bị sử dụng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với ví dụ về hệ thống truyền thông không dây trong đó sáng chế này có thể được ứng dụng, hệ thống truyền thông tiến triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE) thuộc dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) sẽ được mô tả dưới dạng giản đồ.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System - E-UMTS) như một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây. E-UMTS là một dạng được cải tiến từ UMTS kế thừa và đã được chuẩn hóa theo 3GPP. Nói chung, E-UMTS cũng được gọi là hệ thống LTE. Để biết chi tiết về đặc điểm kỹ thuật của UMTS và E-UMTS, tham khảo phiên bản 7 và phiên bản 8 thuộc dự án hợp tác thế hệ thứ 3: mạng truy cập radiô của nhóm đặc điểm kỹ thuật (Technical Specification Group Radio Access Network).

Dựa vào Fig.1, E-UMTS bao gồm thiết bị người dùng (User Equipment - UE), nút B cải tiến (evolved Node B) (eNode B hoặc eNB), và cổng truy cập (Access Gateway - AG) được đặt ở cuối của mạng truy cập radiô mặt đất UMTS cải tiến và được kết nối với mạng bên ngoài. eNB có thể truyền đồng thời các dòng dữ liệu cho dịch vụ phát rộng, dịch vụ phát rộng đa hướng và/hoặc dịch vụ phát rộng đơn hướng.

Một hoặc nhiều ô có thể tồn tại ở mỗi eNB. Ô được thiết lập để hoạt động

ở một trong số các băng tần như 1,25; 2,5; 5; 10; 15; và 20 MHz và cung cấp dịch vụ truyền đường xuống (Downlink - DL) hoặc đường lên (Uplink - UL) tới các UE trong băng tần. Các ô khác nhau có thể được thiết lập để cung cấp các băng tần khác nhau. eNB điều khiển sự truyền hoặc thu dữ liệu tới và từ các UE. eNB truyền thông tin lập lịch DL của dữ liệu DL tới UE tương ứng để thông báo cho UE về miền thời gian/tần số trong đó dữ liệu DL được cho là được truyền các thông tin liên quan đến mã hóa, kích thước dữ liệu và yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat and Request - HARQ). Ngoài ra, eNB truyền thông tin lập lịch UL của dữ liệu UL tới UE tương ứng để thông báo cho UE về miền thời gian/tần số mà có thể được sử dụng bởi UE, thông tin liên quan đến mã hóa, kích thước dữ liệu, và HARQ. Giao diện để truyền lưu lượng người dùng hoặc lưu lượng điều khiển có thể đã được sử dụng giữa các eNB. Mạng lõi (Core Network - CN) có thể bao gồm AG và nút mạng hoặc loại tương tự cho việc đăng ký của người dùng. AG quản lý tính di động của UE trên cơ sở khu vực theo dõi (Tracking Area - TA). Một TA bao gồm các ô.

Mặc dù kỹ thuật truyền thông không dây đã được phát triển tới LTE dựa vào truy cập đa phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), những nhu cầu cũng như sự mong muốn của người dùng và các nhà cung cấp dịch vụ đang gia tăng. Ngoài ra, thấy rằng sự phát triển dưới các kỹ thuật truy cập radiô khác, giải pháp kỹ thuật mới được trang bị khả năng cạnh tranh cao đảm bảo trong tương lai. Sự giảm chi phí trên mỗi bit, tăng khả năng dịch vụ, sử dụng linh hoạt các băng tần, cấu trúc đơn giản, giao diện mở, tiêu thụ điện năng phù hợp với mọi UE, và tương tự được yêu cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Do đó, sáng chế này được hướng tới các phương pháp để vận hành với các bộ định thời và các thiết bị khác nhau của nó mà về cơ bản ngăn ngừa một hay nhiều vấn đề do sự hạn chế và các nhược điểm của kỹ thuật liên quan.

Các ưu điểm, các mục đích và các dấu hiệu bổ sung của sáng chế sẽ được nêu một phần trong phần mô tả dưới đây và sẽ trở lên rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi xem xét phần mô tả sau đây hoặc có thể nhận biết khi thực hiện sáng chế. Các mục đích và các ưu điểm của sáng chế có thể được thực hiện và đạt được bởi cấu trúc được nêu cụ thể trong phần mô tả dưới đây và các điểm yêu cầu bảo hộ của nó cũng như các hình vẽ kèm theo.

Giải quyết vấn đề

Để đạt được các mục đích và các ưu điểm khác và phù hợp với mục đích của sáng chế, như đã bao gồm và mô tả khái quát ở đây, phương pháp dùng cho thiết bị người dùng (UE) để tiết kiệm công suất trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước: thu các giá trị (X) đối với mỗi bộ định thời có liên quan với hoạt động thu không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) từ mạng; giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$ dựa vào bộ định thời thứ nhất trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xuất hiện tại khung con n ; và giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+X-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xuất hiện tại khung con n , được trình bày.

Ở đây, sự kiện thứ nhất có thể bao gồm việc thu PDCCH chỉ báo sự truyền mới, và bộ định thời thứ nhất có thể bao gồm bộ định thời không hoạt động DRX (DRX inactivity timer).

Ngoài ra, sự kiện thứ nhất có thể bao gồm bước truyền tin nhắn 3 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và bộ định thời thứ nhất có thể bao gồm bộ định thời giải quyết tranh chấp điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC).

Mặt khác, sự kiện thứ hai có thể bao gồm trường hợp khi bộ định thời

truyền lại yêu cầu lặp lại tự động lại (bộ định thời HARQ RTT) kết thúc ở khung con n và dữ liệu của quy trình HARQ tương ứng không được giải mã thành công, và bộ định thời thứ hai có thể bao gồm bộ định thời truyền lại DRX (DRX retransmission timer).

Ngoài ra, sự kiện thứ hai có thể bao gồm trường hợp khi số khung hệ thống đáp ứng điều kiện định trước liên quan đến chu kỳ DRX, và bộ định thời thứ hai có thể bao gồm bộ định thời khoảng thời gian bật (on duration timer).

Chu kỳ DRX có thể dựa vào chu kỳ DRX dài hoặc DRX ngắn, và, nếu giá trị thu được đối với bộ định thời chu kỳ ngắn DRX là X , UE có thể sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong suốt khoảng thời gian bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+X-1$, và có thể bắt đầu sử dụng chu kỳ DRX dài trên khung con $n+X$, khi bộ định thời không hoạt động DRX kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu ở khung con n .

Phương pháp có thể còn bao gồm bước giám sát PDCCH từ khung con $n+1$ tới khung con $n+Y$ dựa vào bộ định thời thứ nhất, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n và nếu hệ thống truyền thông không dây hoạt động trong chế độ song công phân chia theo thời gian (Time Divisional Duplex - TDD); và bước giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+Y-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xuất hiện trên khung con n và nếu hệ thống truyền thông không dây hoạt động trong chế độ TDD. Ở đây, Y có thể tương ứng số lượng nhỏ nhất của các khung con sao cho X khung con đang có kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) được bao gồm lần lượt trong khoảng thời gian thứ nhất bắt đầu từ khung con $n+1$ và kết thúc ở khung con $n+Y$ hoặc trong khoảng thời gian thứ hai bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+Y-1$.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị người dùng để tiết kiệm công suất trong hệ thống truyền thông không dây, UE bao gồm: bộ thu phát được làm thích ứng để truyền hoặc thu các tín hiệu qua không gian, bộ vi xử lý kết nối điện với bộ thu phát và được làm thích ứng để điều khiển bộ thu phát để: giám

sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$ dựa vào bộ định thời thứ nhất trong số các bộ định thời liên quan đến hoạt động thu không liên tục (DRX), khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n ; và giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+X-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xảy ra ở khung con n , trong đó X thể hiện chung các giá trị thu được từ mạng đối với mỗi bộ định thời nêu trên được cung cấp.

Ở đây, sự kiện thứ nhất có thể bao gồm việc thu PDCCH chỉ báo sự truyền mới, và bộ định thời thứ nhất có thể bao gồm bộ định thời không hoạt động DRX.

Ngoài ra, sự kiện thứ nhất có thể bao gồm bước truyền tin nhắn 3 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và bộ định thời thứ nhất có thể bao gồm bộ định thời giải quyết tranh chấp điều khiển truy cập phương tiện (MAC).

Mặt khác, sự kiện thứ hai có thể bao gồm trường hợp khi bộ định thời truyền lại yêu cầu lặp lại tự động lại (bộ định thời HARQ RTT - HARQ RTT timer) kết thúc ở khung con n và dữ liệu của quy trình HARQ tương ứng không được giải mã thành công, và bộ định thời thứ hai có thể bao gồm bộ định thời truyền lại DRX.

Ngoài ra, sự kiện thứ hai có thể gồm trường hợp khi số khung hệ thống đáp ứng điều kiện định trước liên quan đến chu kỳ DRX, và bộ định thời thứ hai có thể bao gồm bộ định thời khoảng thời gian bất.

Chu kỳ DRX có thể dựa vào chu kỳ DRX dài hoặc DRX ngắn. Và, nếu giá trị thu được đối với bộ định thời chu kỳ ngắn DRX là X , bộ vi xử lý có thể sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong suốt khoảng thời gian bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+X-1$, và có thể bắt đầu sử dụng chu kỳ DRX dài trên khung con $n+X$, khi bộ định thời không hoạt động DRX kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu ở khung con n .

Bộ vi xử lý có thể còn được làm thích ứng để: giám sát PDCCH từ khung

con $n+1$ tới khung con $n+Y$ dựa vào bộ định thời thứ nhất, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n và nếu hệ thống truyền thông không dây hoạt động trong chế độ song công phân chia theo thời gian (TDD); và giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+Y-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xuất hiện trên khung con n và nếu hệ thống truyền thông không dây hoạt động trong chế độ TDD, trong đó Y có thể tương ứng số lượng nhỏ nhất của các khung con sao cho X khung con đang có kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) được bao gồm lần lượt trong khoảng thời gian thứ nhất bắt đầu từ khung con $n+1$ và kết thúc ở khung con $n+Y$ hoặc trong khoảng thời gian thứ hai bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+Y-1$.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp dùng cho sự vận hành thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước: thu giá trị (X) dùng cho bộ định thời có liên quan với hoạt động thu không liên tục (DRX) từ mạng; và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$ dựa vào bộ định thời, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xuất hiện tại khung con n được cung cấp.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế này, mạng và thiết bị người dùng có thể truyền và thu các tín hiệu một cách hữu hiệu trong hệ thống truyền thông không dây.

Cần được hiểu rằng phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế này chỉ là ví dụ và giải thích và được dự định đưa ra sự giải thích thêm về sáng chế như được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được bao gồm để giúp hiểu thêm về sáng chế

và được kết hợp ở đây và tạo thành một phần của bản mô tả sáng chế minh họa phương án (các phương án) của sáng chế cùng với phần mô tả dùng để giải thích nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của “hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến” (Evolved Universal Mobile Telecommunications System – E-UMTS) như một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 là sơ đồ khái niệm thể hiện cấu trúc mạng của mạng truy cập radiô mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN).

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

Fig.4 là sơ đồ thể hiện các kênh vật lý được sử dụng trong hệ thống 3GPP và phương pháp truyền tín hiệu chung đang sử dụng các kênh này.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của khung radiô sử dụng trong hệ thống phát triển dài hạn (LTE).

Fig.6 là sơ đồ thể hiện khái niệm DRX (Discontinuous Reception - thu không liên tục).

Fig.7 là sơ đồ thể hiện phương pháp dùng cho vận hành của DRX trong hệ thống LTE.

Fig.8 là sơ đồ giải thích thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các vấn đề đã được giải quyết bởi sáng chế này.

Fig.10 là sơ đồ giải thích trạng thái trong hệ thống TDD.

Fig.11 là sơ đồ khối của các thiết bị truyền thông dựa theo phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cấu hình, hoạt động và các dấu hiệu khác của sáng chế này sẽ được hiểu

rõ bởi các phương án của sáng chế này được mô tả dựa trên các hình vẽ kèm theo. Các phương án dưới đây là các ví dụ ứng dụng các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế này theo hệ thống dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP).

Mặc dù các phương án của sáng chế này được mô tả sử dụng hệ thống phát triển dài hạn (LTE) và hệ thống phát triển dài hạn cải tiến (LTE-advanced - LTE-A) trong bản mô tả này, chúng chỉ là ví dụ. Do đó, các phương án của sáng chế này có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông bất kỳ tương ứng với sự xác định trên đây. Ngoài ra, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD) trong bản mô tả này, các phương án của sáng chế có thể sửa đổi và được ứng dụng dễ dàng cho sơ đồ bán song công FDD (Half-duplex FDD - H-FDD) hoặc sơ đồ song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD).

Fig.2 là sơ đồ khái niệm thể hiện cấu trúc mạng của mạng truy cập radiô mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN). Hệ thống E-UTRAN là dạng tiến hóa của hệ thống UTRAN kế thừa. Hệ thống E-UTRAN bao gồm các ô (eNB) mà đã được kết nối với nhau qua giao diện X2. Ô được kết nối tới thiết bị người dùng (UE) qua giao diện radiô và tới lõi gói cải tiến (EPC) qua giao diện S1.

EPC bao gồm thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity - MME), cổng dịch vụ (Serving-Gateway - S-GW), và cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network-Gateway - PDN-GW). MME có thông tin về các kết nối và các tính năng của các UE, phần lớn để sử dụng trong quản lý tính di động của các UE. S-GW là cổng đang có E-UTRAN như là điểm cuối, và PDN-GW là cổng đang có mạng dữ liệu gói như là điểm cuối.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radiô giữa UE và E-UTRAN dựa vào tiêu chuẩn mạng truy cập radiô 3GPP. Mặt phẳng điều khiển đề cập đến đường dẫn dùng cho sự truyền tin nhắn điều khiển đã dùng để quản lý cuộc gọi giữa UE và E-UTRAN. Mặt phẳng người dùng đề cập đến đường dẫn dùng cho việc phát sinh dữ liệu truyền trong lớp ứng dụng, ví dụ, dữ liệu âm thanh hoặc dữ liệu gói Internet.

Lớp vật lý (Physical - PHY) của lớp thứ nhất cung cấp dịch vụ truyền thông tin tới lớp cao hơn sử dụng kênh vật lý. Lớp PHY được kết nối tới lớp điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC) định vị trên lớp cao hơn qua kênh vận chuyển. Dữ liệu được vận chuyển giữa lớp MAC và lớp PHY qua kênh vận chuyển. Dữ liệu được vận chuyển giữa lớp vật lý của bên truyền và lớp vật lý của bên nhận qua các kênh vật lý. Các kênh vật lý sử dụng thời gian và tần số như các tài nguyên radiô. Về chi tiết, kênh vật lý được điều chỉnh sử dụng sơ đồ đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - OFDMA) trong đường xuống và được điều chỉnh sử dụng sơ đồ truy cập đa phân tần số di động cá nhân trong đường lên.

Lớp MAC của lớp thứ hai cung cấp dịch vụ tới lớp điều khiển liên kết radiô (Radio Link Control - RLC) của lớp cao hơn qua kênh logic. Lớp RLC của lớp thứ hai hỗ trợ sự truyền dữ liệu đảm bảo. Hàm của lớp RLC có thể được thực thi bởi khối chức năng của lớp MAC. Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) của lớp thứ hai thực hiện chức năng nén phần đầu để giảm thông tin điều khiển không cần thiết cho sự truyền hiệu quả của gói giao thức internet (Internet Protocol - IP) như là gói giao thức phiên bản 4 (IPv4) và gói giao thức phiên bản 6 (IPv6) trong giao diện radiô đang có băng tần nhỏ tương đối.

Lớp điều khiển tài nguyên radiô (Radio Resource Control - RRC) đặt ở phần dưới cùng của lớp thứ ba được xác định chỉ trên mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC điều khiển các kênh logic, các kênh vận chuyển, và các kênh vật lý trong mối tương quan để cấu hình, cấu hình lại, và thay thế các kênh mang radiô (Radio Bearer - RB). RB đề cập đến sự có ích mà lớp thứ hai cung cấp cho sự truyền dữ liệu giữa UE và E-UTRAN. Để thực hiện điều này, lớp RRC của UE và lớp RRC của E-UTRAN trao đổi các tin nhắn RRC với nhau.

Một ô của eNB được cài để vận hành tại một trong các băng tần như là 1,25; 2,5; 5; 10; 15; và 20 MHz và cung cấp dịch vụ truyền đường lên hoặc

đường xuống tới đa số các UE trong băng tần. Các ô khác có thể được cài để cung cấp các băng tần khác nhau.

Các kênh vận chuyển đường xuống cho sự truyền dữ liệu từ E-UTRAN tới UE bao gồm kênh phát rộng (Broadcast Channel - BCH) cho sự truyền thông tin hệ thống, kênh tìm gọi (Paging Channel - PCH) cho sự truyền các tin nhắn tìm gọi, và kênh chia sẻ (Shared Channel - SCH) DL cho sự truyền của lưu lượng người dùng hoặc tin nhắn điều khiển. Các tin nhắn lưu lượng hoặc điều khiển của dịch vụ phát rộng hoặc đa hướng đường xuống có thể được gửi thông qua SCH đường xuống và có thể cũng được gửi thông qua kênh phát rộng đa hướng (Multicast Channel - MCH) đường xuống riêng biệt.

Các kênh vận chuyển đường lên cho sự truyền dữ liệu từ UE tới E-UTRAN bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH) cho sự truyền các tin nhắn điều khiển ban đầu và SCH đường lên cho sự truyền lưu lượng sử dụng hoặc các tin nhắn điều khiển. Các kênh logic mà được xác định trên đây các kênh vận chuyển và được ánh xạ tới các kênh vận chuyển bao gồm kênh điều khiển phát rộng (Broadcast Control Channel - BCCH), kênh điều khiển tìm gọi (Paging Control Channel - PCCH), kênh điều khiển chung (Common Control Channel - CCCH), kênh điều khiển đa hướng phát rộng (Multicast Control Channel - MCCH), và kênh lưu lượng đa hướng phát rộng (Multicast Traffic Channel - MTCH).

Fig.4 là sơ đồ thể hiện các kênh vật lý được sử dụng trong hệ thống 3GPP và phương pháp truyền tín hiệu chung đang sử dụng các kênh này.

Khi UE được cấp công suất hoặc đưa vào ô mới, UE thực hiện hoạt động tìm kiếm ô ban đầu như là sự đồng bộ với eNB (S401). Để thực hiện điều này, UE có thể thu kênh đồng bộ sơ cấp (Primary Synchronization Channel - P-SCH) và kênh đồng bộ thứ cấp (Secondary Synchronization Channel - S-SCH) từ eNB để sử dụng sự đồng bộ với eNB và có được thông tin như là ID của ô. Sau đó, UE có thể thu kênh phát rộng vật lý từ eNB để có được thông tin phát rộng trong ô. Trong suốt hoạt động tìm kiếm ô ban đầu, UE có thể thu tín hiệu tham chiếu

đường xuống (Downlink Reference Signal - DL RS) để xác nhận trạng thái kênh đường xuống.

Sau hoạt động tìm kiếm ô ban đầu, UE có thể thu kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDSCH) dựa vào thông tin đã bao gồm trong PDCCH để có được thông tin hệ thống chi tiết hơn (S402).

Khi UE ban đầu truy cập eNB hoặc không có các tài nguyên radiô cho sự báo hiệu, UE có thể thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên (RACH) với mỗi liên hệ eNB (các bước S403 tới 406). Để thực hiện điều này, UE có thể truyền chuỗi kí tự riêng như là phần mở đầu thông qua kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel - PRACH) (S403) và thu tin nhắn hồi đáp tới phần mở đầu thông qua PDCCH và PDSCH. Trong trường hợp RACH dựa trên tranh chấp, UE có thể còn thực hiện thủ tục giải quyết tranh chấp.

Sau thủ tục bên trên, UE có thể thu PDCCH/PDSCH từ eNB (S407) và có thể truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH)/kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH) tới eNB (S408), đó là giao thức truyền tín hiệu đường lên/đường xuống nói chung. Đặc biệt, UE thu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thông qua PDCCH. Ở đây, DCI bao gồm thông tin điều khiển như là thông tin cấp phát tài nguyên cho UE. Các định dạng DCI khác được xác định theo các cách sử dụng khác nhau của DCI.

Thông tin điều khiển đã truyền từ UE tới eNB trong đường lên hoặc đã truyền từ eNB tới UE trong đường lên bao gồm tín hiệu báo nhận/ báo nhận phủ định (Acknowledge/Negative Acknowledge - ACK/NACK) đường xuống/đường lên, chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator - CQI), chỉ số ma trận tiền mã hóa (Precoding Matrix Index - PMI), thứ hạng chỉ báo (Rank Indicator - RI), và tương tự. Trong trường hợp của hệ thống LTE 3GPP, UE có thể truyền thông tin điều khiển như là CQI/PMI/RI thông qua PUSCH và/hoặc PUCCH.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của khung radiô đã sử dụng trong hệ thống LTE.

Dựa vào Fig.5, khung vô tuyến có độ dài 10 mili giây ($327200 \times T_s$) và được chia thành 10 khung con có cùng kích thước. Mỗi khung con có độ dài 1 mili giây và bao gồm 2 khe. Mỗi khe có độ dài 0,5 mili giây ($15360 \times T_s$). T_s kí hiệu thời gian lấy mẫu, và được biểu diễn bởi $T_s = 1/(15 \text{ KHZ} \times 2048) = 3,2552 \times 10^{-8}$ (khoảng 33 nano giây). Mỗi khe bao gồm nhiều ký hiệu OFDM trong miền thời gian và nhiều khối tài nguyên (Resource Block - RB) trong miền tần số. Trong hệ thống LTE, một RB bao gồm 12 sóng mang phụ $\times 7$ (hoặc 6) ký hiệu OFDM. Khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) là đơn vị thời gian cho sự truyền dữ liệu có thể được xác định trong các đơn vị của một hay nhiều khung con. Cấu trúc của khung radiô chỉ là ví dụ và do đó số lượng của các khung con được bao gồm trong khung radiô, số lượng các khe được bao gồm trong khung con, hoặc số lượng các ký hiệu OFDM được bao gồm trong khe có thể đã được thay đổi theo các cách khác nhau.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện mô hình DRX (Discontinuous Reception - Thu không liên tục).

Dựa vào Fig.6, nếu DRX được thiết đặt cho UE trong trạng thái RRC_CONNECTED, UE cố gắng thu kênh đường xuống, PDCCH, đó là thực hiện chỉ giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian xác định, trong khi UE không thực hiện giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian còn lại. Trong suốt khoảng thời gian mà UE cần giám sát PDCCH được gọi là “khoảng thời gian bật”. Khoảng thời gian bật được xác định mỗi chu kỳ DRX. Nghĩa là chu kỳ DRX là khoảng lặp lại của khoảng thời gian bật.

UE luôn giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian bật trong một chu kỳ DRX và chu kỳ DRX giới hạn khoảng trong đó khoảng thời gian bật được thiết đặt. Các chu kỳ DRX được phân loại thành chu kỳ DRX dài và chu kỳ DRX ngắn dựa theo các khoảng của các chu kỳ DRX. Các chu kỳ DRX dài có thể giảm thiểu mức tiêu thụ ắc quy của UE, trong khi đó chu kỳ DRX ngắn có

thể giảm thiểu việc trễ truyền dữ liệu.

Khi UE thu PDCCH trong suốt khoảng thời gian bật trong chu kỳ DRX, sự truyền bổ sung hoặc sự truyền lại có thể diễn ra một khoảng thời gian mà không phải là khoảng thời gian bật. Do đó, UE nên giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian không phải là khoảng thời gian bật. Nghĩa là UE nên thực hiện giám sát PDCCH trong suốt khoảng thời gian mà thông qua đó bộ định thời quản lý không hoạt động, bộ định thời không hoạt động drx, hoặc bộ định thời quản lý sự truyền lại, bộ định thời truyền lại drx, cũng như bộ định thời quản lý khoảng thời gian bật, bộ định thời khoảng thời gian bật, đang chạy.

Giá trị của mỗi bộ định thời được xác định như số lượng các khung con. Số lượng các khung con được đếm cho tới khi giá trị của bộ định thời đạt được. Nếu giá trị của bộ định thời được thỏa mãn, bộ định thời kết thúc. Tiêu chuẩn LTE hiện tại xác định bộ định thời không hoạt động drx như số lượng của các khung con PDCCH liên tiếp sau khi giải mã thành công PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu người dùng UL hoặc DL ban đầu và xác định bộ định thời truyền lại drx như số lớn nhất của các khung con PDCCH liên tiếp ngay khi sự truyền lại DL được mong muốn bởi UE.

Ngoài ra, UE nên thực hiện giám sát PDCCH trong suốt truy cập ngẫu nhiên hoặc khi UE truyền yêu cầu lập lịch và cố gắng thu sự cấp phát UL.

Khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này UE nên thực hiện giám sát PDCCH được gọi là thời gian hoạt động (Active Time). Thời gian hoạt động bao gồm khoảng thời gian bật trong đó PDCCH được giám sát định kỳ và khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này PDCCH được giám sát mỗi khi tạo ra sự kiện.

Cụ thể hơn, thời gian hoạt động bao gồm thời gian trong khi (1) bộ định thời khoảng thời gian bật hoặc bộ định thời không hoạt động drx hoặc bộ định thời truyền lại drx hoặc bộ định thời giải quyết tranh chấp mac (mac-ContentionResolutionTimer) đang chạy, hoặc (2) yêu cầu lập lịch được gửi trên PUCCH và đang được chờ xử lý, hoặc (3) sự cấp phát đường lên để truyền lại

HARQ đang chờ xử lý có thể xuất hiện và không có dữ liệu trong vùng đệm HARQ tương ứng, hoặc (4) PDCCH chỉ báo sự truyền mới được định địa chỉ định địa chỉ đến C-RNTI của UE chưa thu sau khi sự thu nhận thành công của phản hồi truy cập ngẫu nhiên cho phần mở đầu không được chọn bởi UE.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện phương pháp dùng cho hoạt động của DRX trong hệ thống LTE.

Dựa vào Fig.7, UE có thể được tạo cấu hình bởi RRC có chức năng DRX và sẽ thực hiện các hoạt động sau cho mỗi TTI (đó là mỗi khung con).

Nếu bộ định thời HARQ RTT (Round Trip Time - Thời gian khứ hồi) kết thúc trong khung con này và dữ liệu của quy trình HARQ tương ứng không được giải mã thành công, UE sẽ bắt đầu bộ định thời truyền lại drx cho quy trình HARQ tương ứng.

Hơn nữa, nếu phần tử điều khiển (Control Element - CE) MAC lệnh DRX được thu, UE sẽ dừng bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời không hoạt động drx. Phần tử điều khiển (CE) MAC lệnh DRX là lệnh để thay đổi trạng thái DRX, và được nhận dạng bởi trường LCID (Logical Channel ID - ID kênh logic) của phần đầu con MAC PDU (Protocol Data Unit - đơn vị dữ liệu giao thức).

Hơn nữa, trong trường hợp mà bộ định thời không hoạt động drx kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu trong khung con này, nếu chu kỳ DRX ngắn được tạo cấu hình, UE sẽ bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời chu kỳ ngắn drx, và sử dụng chu kỳ DRX ngắn. Tuy nhiên, chu kỳ DRX ngắn không được tạo cấu hình, chu kỳ DRX dài được sử dụng. Ngoài ra, nếu bộ định thời chu kỳ ngắn drx kết thúc trong khung con này, chu kỳ DRX dài cũng được sử dụng.

Hơn nữa, nếu chu kỳ DRX ngắn được sử dụng và $[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (\text{shortDRX-Cycle})$ là $(\text{drxStartOffset}) \bmod (\text{shortDRX-Cycle})$, hoặc nếu chu kỳ DRX dài được sử dụng và $[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod (\text{longDRX-Cycle})$ là drxStartOffset , UE sẽ bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian

bật.

UE sẽ giám sát PDCCH của khung con PDCCH trong suốt thời gian hoạt động. Nếu PDCCH chỉ báo sự truyền DL hoặc nếu việc gán DL đã được được tạo cấu hình cho khung con này, UE sẽ bắt đầu bộ định thời HARQ RTT cho quy trình HARQ tương ứng và dừng bộ định thời truyền lại drx cho quy trình HARQ. Nếu PDCCH chỉ báo sự truyền mới (DL hoặc UL), UE sẽ bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời không hoạt động DRX.

Ở đây, khung con PDCCH được xác định như khung con với PDCCH. Đó là khung con PDCCH mà trên khung con đó PDCCH có thể đã được gửi. Đặc biệt hơn, trong hệ thống FDD (Frequency Division Duplex - song công phân chia theo tần số), khung con PDCCH biểu diễn một vài khung con. Đối với hệ thống TDD (Time Division Duplex - song công phân chia theo thời gian) toàn phần, khung con PDCCH biểu diễn kết hợp của các khung con đường xuống và các khung con bao gồm DwPTS của tất cả ô phục vụ, ngoại trừ ô phục vụ được tạo cấu hình với ID ô lập lịch (đó là ô được lập lịch). Ở đây, ID ô lập lịch chỉ báo sự đồng nhất của ô lập lịch. Hơn nữa, đối với hệ thống TDD bán song công, khung con PDCCH biểu diễn các khung con mà ở đó Pcell (ô sơ cấp) được tạo cấu hình như khung con đường xuống hoặc khung con bao gồm DwPTS.

Trong khi đó, khi không ở trong thời gian hoạt động, UE không sử dụng sự truyền SRS (Sounding Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu thăm dò) và báo cáo CSI, mà được kích hoạt bởi eNB.

Trong suốt thời gian hoạt động của DRX, chỉ bộ định thời HARQ RTT được ổn định tới 8 phút, trong khi mà eNB chỉ báo các giá trị định thời khác, bộ định thời khoảng thời gian bật, bộ định thời không hoạt động drx, bộ định thời truyền lại drx, và bộ định thời giải quyết tranh chấp mac tới UE bởi tín hiệu RRC. eNB cũng chỉ báo chu kỳ DRX dài và chu kỳ DRX ngắn, mà biểu diễn khoảng của chu kỳ DRX, tới UE bởi tín hiệu RRC.

Ở đây, thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE là ví dụ liên quan đến bộ định thời khác, bộ định thời giải quyết tranh chấp.

Fig.8 là sơ đồ giải thích thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Khi UE muốn truy cập tới mạng và giới hạn tin nhắn được gửi, tin nhắn có thể liên kết tới giá trị nguyên nhân và mục đích có thể đã xác định. Kích thước của tin nhắn lý tưởng số 3 đã minh họa trong Fig.8 có thể cũng được xác định bởi sự nhận dạng tất cả thông tin tùy chọn và các kích thước luân phiên khác nhau, như là bởi thông tin tùy chọn loại bỏ, hoặc tin nhắn luân phiên “yêu cầu lập lịch” có thể đã sử dụng.

UE thu thập thông tin cần thiết cho sự truyền phản mở đầu. Trong phản hồi cho sự truyền phản mở đầu truy cập ngẫu nhiên bởi UE, eNB có thể đáp ứng bởi truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Sự truyền bởi UE không phải là sự truyền được lập lịch, do đó có thể tranh chấp với UE khác. Do đó, thủ tục truy cập ngẫu nhiên còn bao gồm thủ tục giải quyết tranh chấp bằng cách truyền tin nhắn 3 (msg3) như sự truyền được lập lịch bởi UE và thu tin nhắn giải quyết tranh chấp từ eNB.

Giải quyết tranh chấp dựa vào hoặc C-RNTI trên PDCCH của PCell hoặc sự nhận dạng giải quyết tranh chấp UE trên DL-SCH. Dựa theo tiêu chuẩn LTE, giải quyết tranh chấp này được kiểm soát dựa vào bộ định thời giải quyết tranh chấp mac.

Đôi khi Msg3 được truyền, UE có thể bắt đầu bộ định thời giải quyết tranh chấp mac và bắt đầu lại bộ định thời giải quyết tranh chấp mac tại mỗi sự truyền lại HARQ. Sau đó, bất kể việc có thể xảy ra độ chênh lệch đo, UE có thể giám sát PDCCH tới khi bộ định thời giải quyết tranh chấp mac kết thúc hoặc được dừng lại.

Nếu thông báo sự truyền lại của sự truyền PDCCH được thu từ các lớp dưới, và nếu tin nhắn giải quyết tranh chấp phù hợp được thu, UE có thể dừng bộ định thời giải quyết tranh chấp mac và xem xét thủ tục truy cập ngẫu nhiên này được hoàn thành thành công.

Tuy nhiên, trước khi sự kiện nêu trên xuất hiện, nếu bộ định thời giải quyết tranh chấp mac kết thúc, UE xem xét giải quyết tranh chấp không thành

công.

Khi UE được tạo cấu hình với DRX, UE có thể tiết kiệm mức tiêu thụ công suất bởi giám sát không liên tục PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu DL hoặc UL. Hoạt động DRX đã được định rõ bởi IE tạo cấu hình drx (DRX-config IE) trong sự báo hiệu RRC, mà bao gồm bộ định thời khoảng thời gian bật, bộ định thời không hoạt động drx, bộ định thời truyền lại drx, độ lệch bắt đầu drx (drxStartOffset), chu kỳ drx ngắn, và bộ định thời chu kỳ ngắn drx. Giá trị của các bộ định thời có liên quan DRX được tạo cấu hình bởi sự báo hiệu RRC chỉ báo lưu lượng và nguyên tắc lập lịch.

Dựa theo tiêu chuẩn kỹ thuật hiện tại, mỗi bộ định thời liên kết với hoạt động của DRX (ví dụ, bộ định thời khoảng thời gian bật, bộ định thời không hoạt động drx, bộ định thời truyền lại drx, độ lệch bắt đầu drx (drxStartOffset), chu kỳ drx ngắn, và bộ định thời chu kỳ ngắn drx) có sự kiện kích hoạt của riêng nó. Do đó, khi eNB truyền giá trị (X) dùng cho bộ định thời đặc biệt ở khung con n, có thể mong muốn rằng bộ định thời sẽ hoạt động từ khung con n tới khung con $n+X-1$. Tuy nhiên, trong một vài hoàn cảnh, UE thu giá trị (X) cần thời gian để xử lý tín hiệu thu, do đó bộ định thời có thể không bắt đầu ở khung con n. Ngược lại với điểm này, eNB có thể mong muốn bộ định thời bắt đầu từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$ trong khi UE hiện tại bắt đầu bộ định thời từ khung con n tới khung con $n+X-1$. Điểm này có thể là vấn đề đối với trạng thái nhất định, và sẽ được bàn luận cụ thể với ví dụ về bộ định thời không hoạt động drx.

Bộ định thời không hoạt động drx

Fig.9 là sơ đồ thể hiện minh họa của các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế này.

Khi eNB tạo cấu hình bộ định thời không hoạt động drx với khoảng thời gian đặc trưng bởi sự báo hiệu RRC, UE được mong muốn trong thời gian hoạt động để giám sát PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL cho khoảng thời gian thiết lập bởi sự báo hiệu RRC sau khi thu PDCCH chỉ báo Sự truyền

dữ liệu UL hoặc DL từ eNB. Nếu được giả định rằng chỉ có bộ định thời không hoạt động drx chạy, khi eNB tạo cấu hình bộ định thời không hoạt động drx psf6 ($X=6$) và thu PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL trong khung con n , eNB mong muốn rằng UE ở trong thời gian hoạt động và giám sát PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL từ khung con thứ $n+1$ tới khung con thứ $n+6$. Tuy nhiên, trong đặc điểm kỹ thuật MAC hiện tại, UE không ở trong thời gian hoạt động trong khung con thứ $n+6$ và không giám sát PDCCH trong khung con thứ $n+6$.

Có vấn đề là có sự sai lệch giữa eNB và UE do eNB lập lịch trong khung con thứ $n+6$ cho UE trong khi UE không giám sát PDCCH khung con thứ $n+6$, mà dẫn đến sự tổn thất của PDCCH. Lý do tại sao sự sai lệch giữa eNB và UE xảy ra trong khung con trong đó bộ định thời không hoạt động drx được giải thích rằng bộ định thời không hoạt động drx kết thúc trước khi UE giám sát PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL từ eNB trong khung con. Từ khi UE không ở trong thời gian hoạt động khi bộ định thời không hoạt động drx không được chạy (được cho rằng không có các bộ định thời liên quan DRX đang chạy), UE không giám sát PDCCH trong khung con mà ở đó bộ định thời không hoạt động drx được giải thích.

Vấn đề tương tự có thể được xuất hiện cho các bộ định thời khác.

Bộ định thời truyền lại drx

Khi eNB tạo cấu hình UE có chức năng DRX và thiết đặt bộ định thời truyền lại drx có khoảng thời gian đặc trưng bởi sự báo hiệu RRC, eNB mong muốn rằng UE ở trong thời gian không hoạt động và không giám sát PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL mỗi khi kết thúc bộ định thời truyền lại drx. Tuy nhiên, trong đặc điểm kỹ thuật MAC hiện tại, không rõ là UE có ở trong thời gian hoạt động hay không trong khung con mà ở đó bộ định thời truyền lại drx kết thúc.

Bộ định thời khoảng thời gian bật

Khi eNB tạo cấu hình UE với chức năng DRX và thiết đặt bộ định thời

khoảng thời gian bất có khoảng thời gian đặc trưng bởi sự báo hiệu RRC, eNB mong muốn rằng UE ở trong thời gian không hoạt động và không giám sát PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL mỗi khi kết thúc bộ định thời khoảng thời gian bất. Tuy nhiên, trong đặc điểm kỹ thuật MAC hiện tại, không rõ là UE có ở trong thời gian hoạt động hay không trong khung con mà ở đó bộ định thời khoảng thời gian bất kết thúc.

Bộ định thời giải quyết tranh chấp mac

Khi eNB tạo cấu hình sự lập cấu hình RACH và thiết đặt bộ định thời giải quyết tranh chấp mac có khoảng thời gian đặc trưng bởi sự báo hiệu RRC, UE được mong muốn để giám sát PDCCH tới khi bộ định thời giải quyết tranh chấp mac kết thúc hoặc bị dừng lại bất chấp sự cố có thể của độ chênh lệch đo. Ngoài ra, eNB mong muốn rằng UE ở trong thời gian không hoạt động và không giám sát PDCCH chỉ báo sự truyền dữ liệu UL hoặc DL mỗi khi kết thúc bộ định thời giải quyết tranh chấp mac. Tuy nhiên, trong đặc điểm kỹ thuật MAC hiện tại, không rõ là UE có ở trong thời gian hoạt động hay không trong khung con mà ở đó bộ định thời giải quyết tranh chấp mac kết thúc.

Người ta có thể cho rằng, nếu chúng ta xác định trước điểm bắt đầu của tất cả các bộ định thời như khung con $n+1$ khi sự kiện kích hoạt xảy ra ở khung con n , vấn đề nêu trên có thể được giải quyết dễ dàng. Tuy nhiên, trong một vài trạng thái, dựa vào đặc tính của mỗi bộ định thời, điều này có thể không đúng. Cách tiếp cận tốt nhất có thể là xác định trước khung con bắt đầu có xét đến các đặc tính của mỗi bộ định thời.

Do đó, phương án này khác biệt ở chỗ phân loại các bộ định thời nêu trên có kết với với hoạt động của DRX thành hai loại. Đối với bộ định thời loại thứ nhất hoặc bộ định thời thứ nhất, UE bắt đầu bộ định thời thứ nhất và giám sát PDCCH từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$, khi sự kiện kích hoạt để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n . Đối với bộ định thời loại thứ hai hoặc bộ định thời thứ hai, UE bắt đầu bộ định thời thứ hai và giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+X-1$, khi sự kiện kích hoạt để bắt đầu bộ định

thời thứ nhất xảy ra ở khung con n .

Sự phân loại nêu trên có thể dựa vào sự xác định xem có cần xử lý tức thời của UE hay không. Nếu xử lý tức thời của UE được yêu cầu cho bộ định thời đặc trưng thì tốt hơn là nên xác định trước rằng bộ định thời đặc trưng bắt đầu từ khung con $n+1$. Mặt khác, nếu không cần xử lý tức thời của UE, tốt hơn là xác định trước rằng bộ định thời đặc trưng bắt đầu từ khung con n và sớm kết thúc.

Theo sự giải thích sau đây để phân loại các bộ định thời dựa vào các đặc tính của nó.

Bộ định thời không hoạt động drx

Như đã giải thích trước đó, sự kiện kích hoạt bộ định thời không hoạt động drx là thu PDCCH mà chỉ báo sự truyền mới (DL hoặc UL). UE được yêu cầu bắt đầu giám sát PDCCH dựa vào bộ định thời không hoạt động drx sau khi thu PDCCH chỉ báo sự truyền mới. Tuy nhiên, để cho UE nhận dạng sự thu của PDCCH chỉ báo sự truyền mới, UE phải giải mã PDCCH đã thu. Như vậy, được đề xuất rằng bộ định thời không hoạt động drx được phân loại như bộ định thời thứ nhất và UE bắt đầu giám sát PDCCH từ khung con $n+1$.

Nên được lưu ý rằng sự bắt đầu bộ định thời không hoạt động drx và sự bắt đầu giám sát PDCCH không cần đồng bộ. Ví dụ, bộ định thời không hoạt động drx có thể bắt đầu từ khung con n trong khi UE bắt đầu giám sát PDCCH từ khung con $n+1$. Phương án sáng chế tập trung vào sự hoạt động thực tế của UE (ví dụ, giám sát PDCCH ngoài việc bắt đầu bộ định thời không hoạt động drx).

Do đó, theo phương án này, khi giá trị thu được đối với bộ định thời không hoạt động drx được biểu diễn là X_{dit} và PDCCH chỉ báo sự truyền UL/DL mới, UE bắt đầu giám sát PDCCH từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X_{\text{dit}}$. Nên được lưu ý rằng hoạt động UE để giám sát PDCCH ở khung con $n+X_{\text{dit}}$ có thể gửi vấn đề nêu trên đối với Fig.9. Ngoài ra, chính bộ định thời không hoạt động drx có thể bắt đầu từ khung con n hoặc khung con $n+1$, điều

này là ít quan trọng đối với sự hoạt động UE.

Bộ định thời giải quyết tranh chấp mac

Như được nêu trên, mỗi khi UE truyền tin nhắn 3 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, UE có thể bắt đầu bộ định thời giải quyết tranh chấp mac. Sau đó, UE sẽ giám sát PDCCH tới khi bộ định thời giải quyết tranh chấp mac kết thúc, bất chấp việc có thể xảy ra độ chênh lệch đo.

Do đó, sự kiện kích hoạt để bắt đầu bộ định thời giải quyết tranh chấp mac là truyền tin nhắn 3 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Để truyền tin nhắn 3, UE cần thời gian. Do đó, bộ định thời giải quyết tranh chấp mac cũng được phân loại như bộ định thời thứ nhất, do đó UE bắt đầu giám sát PDCCH từ khung con $n+1$.

Do đó, UE theo phương án này bắt đầu giám sát PDCCH từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X_{mcrt}$, nếu tin nhắn 3 được truyền ở khung con n và giá trị cho bộ định thời giải quyết tranh chấp mac được thiết đặt như X_{mcrt} .

Bộ định thời HARQ RTT và bộ định thời truyền lại drx

Như được nêu trên, nếu PDCCH chỉ báo sự truyền DL hoặc nếu việc gán DL đã được tạo cấu hình cho khung con n , UE có thể bắt đầu bộ định thời HARQ RTT cho quy trình HARQ tương ứng và dừng bộ định thời truyền lại drx đối với quy trình HARQ.

Và, khi bộ định thời HARQ RTT kết thúc ở khung con n và dữ liệu của quy trình HARQ tương ứng không được giải mã thành công, UE có thể bắt đầu giám sát PDCCH.

Liên quan đến bộ định thời truyền lại drx, UE được yêu cầu để bắt đầu giám sát PDCCH sau khi bộ định thời HARQ RTT kết thúc. Do đó, không cần thiết cho sự hoạt động ngay lập tức của UE. Do đó, bộ định thời truyền lại drx được phân loại như bộ định thời thứ hai và UE bắt đầu giám sát PDCCH từ khung con n . Nên được lưu ý rằng nếu chúng ta biểu diễn sự kiện kích hoạt để bắt đầu bộ định thời truyền lại drx xảy ra ở khung con n và giá trị cho HARQ RTT được biểu diễn như X_{rtt} , sự kiện kích hoạt để bắt đầu bộ định thời HARQ

RTT xảy ra ở khung con $n-X_{rtt}$.

Bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời chu kỳ ngắn drx

Như được nêu trên, nếu bộ định thời không hoạt động drx kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu trong khung con n , UE phụ thuộc chu kỳ DRX. Chu kỳ DRX này dựa vào hoặc chu kỳ DRX dài hoặc chu kỳ DRX ngắn. Ví dụ, nếu chu kỳ DRX ngắn được tạo cấu hình, UE có thể bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời chu kỳ ngắn drx và chu kỳ DRX ngắn. Mặt khác, nếu chu kỳ DRX ngắn không được tạo cấu hình UE có thể sử dụng chu kỳ DRX dài. Hơn nữa, nếu bộ định thời chu kỳ ngắn drx kết thúc, UE có thể sử dụng chu kỳ DRX dài.

Sau khi xác định rằng nếu số khung hệ thống (System Frame Number - SFN) đáp ứng điều kiện đã xác định trước dựa vào chu kỳ DTX ngắn hoặc chu kỳ DRX dài khác, UE có thể bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật. Đặc biệt, (1) nếu chu kỳ DRX ngắn được sử dụng và $[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod \text{ulo} (\text{shortDRX-Cycle}) = (\text{drxStartOffset}) \bmod \text{ulo} (\text{shortDRX-Cycle})$; hoặc (2) nếu chu kỳ DRX dài được sử dụng và $[(SFN * 10) + \text{số khung con}] \bmod \text{ulo} (\text{longDRX-Cycle}) = \text{drxStartOffset}$, UE có thể bắt đầu bộ định thời khoảng thời gian bật.

Như đã giải thích trước đó, trong suốt thời gian hoạt động, đối với khung con PDCCH, nếu khung con không yêu cầu cho sự truyền đường lên cho sự hoạt động UE FDD bán song công và nếu khung con không là một phần của độ chênh lệch đo được tạo cấu hình, UE có thể giám sát PDCCH.

Sự giải thích trên đây thể hiện rằng không cần thiết cho sự hoạt động ngay lập tức của UE sau khi sự kiện kích hoạt cho bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời chu kỳ ngắn drx xảy ra. Như vậy, các bộ định thời này có thể được phân loại như bộ định thời thứ hai. Đó là UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH từ khung con n tới khung con $n+X_{odt}-1$, khi SFN đáp ứng điều kiện nêu trên dựa vào hoặc chu kỳ DRX dài hoặc chu kỳ DRX ngắn ở khung con n khác, và giá trị cho bộ định thời khoảng thời gian bật được

biểu diễn như Xodt.

Ngoài ra, UE có thể sử dụng chu kỳ DRX ngắn từ khung con n tới khung con $n+X_{dsct}-1$, khi bộ định thời không hoạt động drx kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu trong khung con n , và giá trị cho bộ định thời chu kỳ ngắn drx được biểu diễn như X_{dsct} .

Khi bộ định thời DRX được thiết đặt tới giá trị X , và n kí hiệu khung con trong đó sự kiện liên quan được kích hoạt, các tính năng theo mục đích của mỗi bộ định thời DRX có thể được tóm tắt trong Bảng 1.

Bảng 1

Các bộ định thời DRX	Tính năng UE theo mục đích ([x,y] nghĩa là bao gồm khung con x và y)
Bộ định thời không hoạt động drx	UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH trong số các khung con $[n+1, n+X]$. UE bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời chu kỳ ngắn drx, và sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong khung con $n+X+1$, nếu đã cấu hình.
Bộ định thời giải quyết tranh chấp mac	UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH trong số các khung con $[n+1, n+X]$.
Bộ định thời truyền lại drx	UE giám sát PHCCH trong các khung con trong số các khung con $[n, n+X-1]$.
Bộ định thời khoảng thời gian bất	UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH trong số các khung con $[n, n+X-1]$.
Bộ định thời chu kỳ ngắn drx	UE sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong số các khung con $[n, n+X-1]$. UE bắt đầu sử dụng chu kỳ dài trong khung con $n+X$.
Bộ định thời RTT HARQ	UE bắt đầu bộ định thời truyền lại trong khung con $n+X$, nếu cần.

Sự giải thích nêu trên tập trung vào trạng thái khi hệ thống truyền thông không dây được hoạt động trên sơ đồ FDD. Nhưng hệ thống truyền thông không dây đang làm việc trong sơ đồ TDD được điều chỉnh nhỏ cũng được yêu cầu.

Fig.10 là sơ đồ giải thích trạng thái trong hệ thống TDD.

Trong hệ thống TDD LTE, khung radiô bao gồm hai nửa khung, mỗi nửa bao gồm các khung con thường và khung con đặc biệt. Khung con thường bao gồm hai khe và khung con đặc biệt bao gồm khe thời gian điều khiển đường xuống (DwPTS), chu kỳ bảo vệ (Guard Period - GP), và khe thời gian điều khiển đường lên (UpPTS).

Trong khung con đặc biệt, DwPTS được sử dụng cho tìm kiếm ô ban đầu, sự đồng bộ hoặc kênh xác định ở thiết bị người dùng. UpPTS được sử dụng để đồng bộ sự ước tính kênh ở trạm gốc với sự truyền đường lên của thiết bị người dùng. Nói cách khác, DwPTS được sử dụng cho sự truyền đường xuống, và UpPTS được sử dụng cho sự truyền đường lên. Đặc biệt là, UpPTS được sử dụng cho phân mở đầu PRACH hoặc sự truyền SRS. Ngoài ra, chu kỳ bảo vệ là để loại bỏ giao diện mà xảy ra trong đường lên do trễ đa tuyến của các tín hiệu đường xuống giữa đường lên và đường xuống.

Tài liệu tiêu chuẩn 3GPP hiện thời xác định khung con đặc biệt như minh họa trong Bảng 2 dưới đây. Trong Bảng 2, $T_s=1/(15000 \times 2048)$ biểu diễn U_wPTS và U_pPTS , và vùng khác được thiết đặt là chu kỳ bảo vệ.

Bảng 2

Cấu hình khung con đặc biệt	Tiền tố vòng bình thường trong đường xuống			Tiền tố vòng mở rộng trong đường xuống		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Tiền tố vòng bình thường trong đường lên	Tiền tố vòng mở rộng trong đường lên		Tiền tố vòng bình thường trong đường lên	Tiền tố vòng mở rộng trong đường lên

0	6592 - T_s	2192 - T_s	2560 - T_s	7680 - T_s	2192 - T_s	2560 - T_s
1	19760 - T_s			20480 - T_s		
2	21952 - T_s			23040 - T_s		
3	24144 - T_s			25600 - T_s		
4	26336 - T_s	4384 - T_s	5120 - T_s	7680 - T_s	4384 - T_s	5120 - T_s
5	6592 - T_s			20480 - T_s		
6	19760 - T_s			23040 - T_s	-	-
7	21952 - T_s			-		
8	24144 - T_s			-	-	-

Trong khi đó, cấu trúc của khung radiô, đó là, cấu hình UL/DL trong hệ thống TDD được minh họa như trong Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3

Cấu hình đường lên - đường xuống	Tính tuần hoàn điểm chuyển đổi đường xuống-đường lên	Số khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 mili giây	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 mili giây	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 mili giây	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 mili giây	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 mili giây	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 mili giây	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 mili giây	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Trong Bảng 3 nêu trên, D chỉ báo khung con DL, U chỉ báo khung con UL, và S nghĩa là khung con đặc biệt. Ngoài ra, Bảng 3 nêu trên biểu diễn chu kỳ chuyển đổi đường xuống-đường lên của khung con đường lên/đường xuống trong mỗi hệ thống.

Như thể hiện trong Fig.10, không phải tất cả các khung con bao gồm PDCCH. Như vậy, Bảng 1 bên trên nên được sửa đổi theo như Bảng 4.

Bảng 4

Các bộ định thời DRX	Tính năng UE theo mục đích ([x,y] nghĩa là bao gồm khung con x và y)
Bộ định thời không hoạt động drx	UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH trong số các khung con [n+1, n+m]. UE bắt đầu hoặc bắt đầu lại bộ định thời chu kỳ ngắn drx, và sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong khung con n+m+1, nếu được tạo cấu hình.
Bộ định thời giải quyết tranh chấp mac	UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH trong số các khung con [n+1, n+X].
Bộ định thời truyền lại drx	UE giám sát PHCCH trong các khung con trong số các khung con [n, n+m-1].
Bộ định thời khoảng thời gian bất	UE giám sát PDCCH trong các khung con PDCCH trong số các khung con [n, n+m-1].
Bộ định thời chu kỳ ngắn drx	UE sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong số các khung con [n, n+X-1]. UE bắt đầu sử dụng chu kỳ dài trong khung con n+X.
Bộ định thời RTT HARQ	UE bắt đầu bộ định thời truyền lại trong khung con n+X, nếu cần.

Ghi chú: đối với FDD, m bằng X; đối với TDD, m bằng số khung con nhỏ nhất của các khung con để các khung con PDCCH X được bao gồm trong số các khung con [x, y].

Đó là, đối với FDD, m bằng X. Đó là, không cần chỉnh sửa. Nhưng, đối với TDD, m bằng số khung con nhỏ nhất sao cho các khung con PDCCH X được bao gồm trong suốt các khung con [x, y].

Fig.11 là khối sơ đồ của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế này.

Các thiết bị thể hiện trong Fig.11 có thể là thiết bị người dùng (UE) được làm thích ứng để thực hiện cơ chế tiết kiệm công suất nêu trên, nhưng đó có thể là thiết bị bất kỳ để thực hiện sự hoạt động tương tự.

Như thể hiện trong Fig.11, thiết bị có thể bao gồm DSP/bộ vi xử lý (110) và môđun RF (bộ thu phát; 135). DSP/bộ vi xử lý (110) được nối điện với bộ thu phát (135) và điều khiển các thiết bị. Các thiết bị có thể còn bao gồm môđun quản lý công suất (105), ắc quy (155), màn hình (115), bàn phím (120), thẻ SIM (125), thiết bị nhớ (130), loa (145) và thiết bị đầu vào (150), dựa vào sự thực hiện và lựa chọn của người thiết kế.

Đặc biệt, bộ vi xử lý (110) được làm thích ứng để điều khiển bộ thu phát (135) giám sát PDCCH từ khung con $n+1$ tới khung con $n+X$ dựa vào bộ định thời thứ nhất trong số các bộ định thời liên quan với hoạt động của DRX, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n . Mặt khác, bộ vi xử lý (110) được làm thích ứng để điều khiển bộ thu phát (135) giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+X-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xảy ra ở khung con n .

Rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các cải biến và các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện trong sáng chế mà không trệch khỏi nguyên lý hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, được hiểu rằng sáng chế này bao gồm các cải biến và các thay đổi của sáng chế miễn là chúng

nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và dạng tương đương của chúng.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Trong khi phương pháp được mô tả bên trên đã được mô tả tập trung vào ví dụ được ứng dụng cho hệ thống 3GPP LTE, sáng chế vẫn có thể được ứng dụng cho các loại hệ thống truyền thông không dây khác ngoài hệ thống 3GPP LTE.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dùng cho thiết bị người dùng (User Equipment - UE) hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu các giá trị (X) đối với mỗi bộ định thời liên quan đến hoạt động thu không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) từ mạng;

giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) từ khung con $n+1$ tới khung con $n+Y$ dựa vào bộ định thời thứ nhất trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n ; và

giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+Y-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xảy ra ở khung con n ,

trong đó Y tương ứng với số lượng nhỏ nhất của các khung con sao cho X khung con mà có PDCCH lần lượt được bao gồm trong khoảng thời gian thứ nhất bắt đầu từ khung con $n+1$ và kết thúc ở khung con $n+Y$ hoặc trong khoảng thời gian thứ hai bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+Y-1$.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự kiện thứ nhất bao gồm bước thu PDCCH chỉ báo sự truyền mới, và

trong đó bộ định thời thứ nhất bao gồm bộ định thời không hoạt động DRX.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự kiện thứ nhất bao gồm bước truyền tin nhắn 3 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và

trong đó bộ định thời thứ nhất bao gồm bộ định thời giải quyết tranh chấp điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự kiện thứ hai bao gồm trường hợp khi bộ định thời truyền lại yêu cầu lặp lại tự động lai (bộ định thời HARQ RTT) kết thúc ở khung con n và dữ liệu của quy trình HARQ tương ứng không được giải mã thành công, và

trong đó bộ định thời thứ hai bao gồm bộ định thời truyền lại DRX.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự kiện thứ hai bao gồm trường hợp khi số khung hệ thống đáp ứng điều kiện định trước liên quan đến chu kỳ DRX, và

trong đó bộ định thời thứ hai bao gồm bộ định thời khoảng thời gian bật.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chu kỳ DRX dựa vào hoặc chu kỳ DRX dài hoặc chu kỳ DRX ngắn,

trong đó, nếu giá trị thu được đối với bộ định thời chu kỳ ngắn DRX là X,

UE sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong suốt khoảng thời gian bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+X-1$, và

bắt đầu sử dụng chu kỳ DRX dài trên khung con $n+X$,

khi bộ định thời không hoạt động DRX kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu ở khung con n.

7. Thiết bị người dùng (UE) hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây, UE này bao gồm:

bộ thu phát được làm thích ứng để truyền hoặc thu các tín hiệu qua không gian;

bộ vi xử lý được nối điện với bộ thu phát và được làm thích ứng để điều khiển bộ thu phát để:

giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) từ khung con $n+1$ tới khung con $n+Y$ dựa vào bộ định thời thứ nhất trong số các bộ định thời liên quan đến hoạt động thu không liên tục (DRX), khi sự kiện thứ nhất để bắt đầu bộ định thời thứ nhất xảy ra ở khung con n; và

giám sát PDCCH từ khung con n tới khung con $n+Y-1$ dựa vào bộ định thời thứ hai trong số các bộ định thời nêu trên, khi sự kiện thứ hai để bắt đầu bộ định thời thứ hai xảy ra ở khung con n,

trong đó X thể hiện chung các giá trị thu được từ mạng đối với mỗi bộ định thời nêu trên, và

trong đó Y tương ứng với số lượng nhỏ nhất của các khung con sao cho X khung con mà có PDCCH lần lượt được bao gồm trong khoảng thời gian thứ

nhất bắt đầu từ khung con $n+1$ và kết thúc ở khung con $n+Y$ hoặc trong khoảng thời gian thứ hai bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+Y-1$.

8. UE theo điểm 7, trong đó sự kiện thứ nhất bao gồm bước thu PDCCH chỉ báo sự truyền mới, và

trong đó bộ định thời thứ nhất bao gồm bộ định thời không hoạt động DRX.

9. UE theo điểm 7, trong đó sự kiện thứ nhất bao gồm bước truyền tin nhắn 3 của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và

trong đó bộ định thời thứ nhất bao gồm bộ định thời giải quyết tranh chấp điều khiển truy cập phương tiện (MAC).

10. UE theo điểm 7, trong đó sự kiện thứ hai bao gồm trường hợp khi bộ định thời truyền lại yêu cầu lặp lại tự động lại (bộ định thời HARQ RTT) kết thúc ở khung con n và dữ liệu của quy trình HARQ tương ứng không được giải mã thành công, và

trong đó bộ định thời thứ hai bao gồm bộ định thời truyền lại DRX.

11. UE theo điểm 7, trong đó sự kiện thứ hai bao gồm trường hợp khi số khung hệ thống đáp ứng điều kiện định trước liên quan đến chu kỳ DRX, và

trong đó bộ định thời thứ hai bao gồm bộ định thời khoảng thời gian bật.

12. UE theo điểm 11, trong đó chu kỳ DRX dựa vào hoặc chu kỳ DRX dài hoặc chu kỳ DRX ngắn,

trong đó, nếu giá trị thu được đối với bộ định thời chu kỳ ngắn DRX là X , bộ vi xử lý sử dụng chu kỳ DRX ngắn trong suốt khoảng thời gian bắt đầu từ khung con n và kết thúc ở khung con $n+X-1$, và

bắt đầu sử dụng chu kỳ DRX dài trên khung con $n+X$,

khi bộ định thời không hoạt động DRX kết thúc hoặc phần tử điều khiển MAC lệnh DRX được thu ở khung con n .

FIG. 1

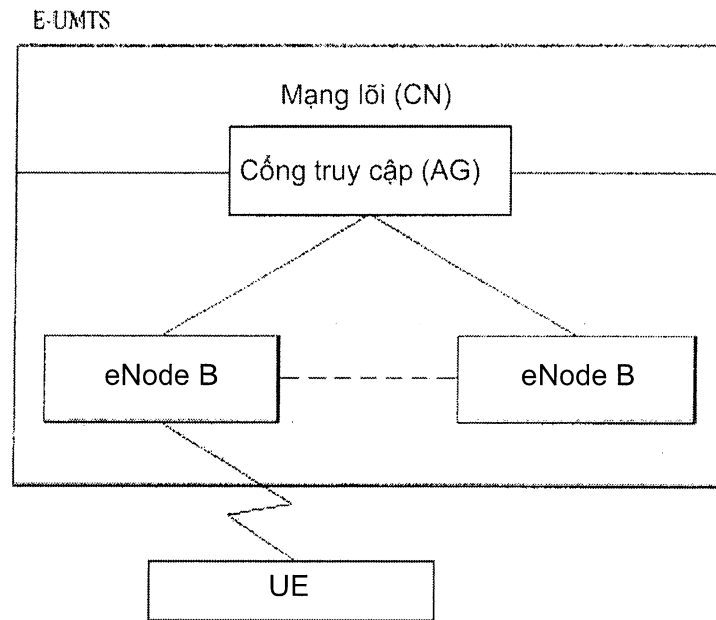


FIG. 2

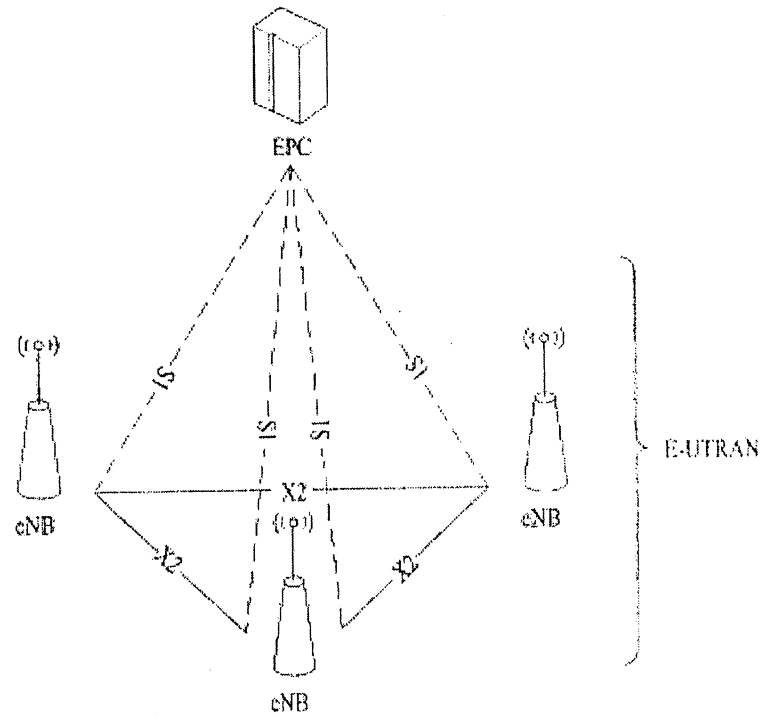
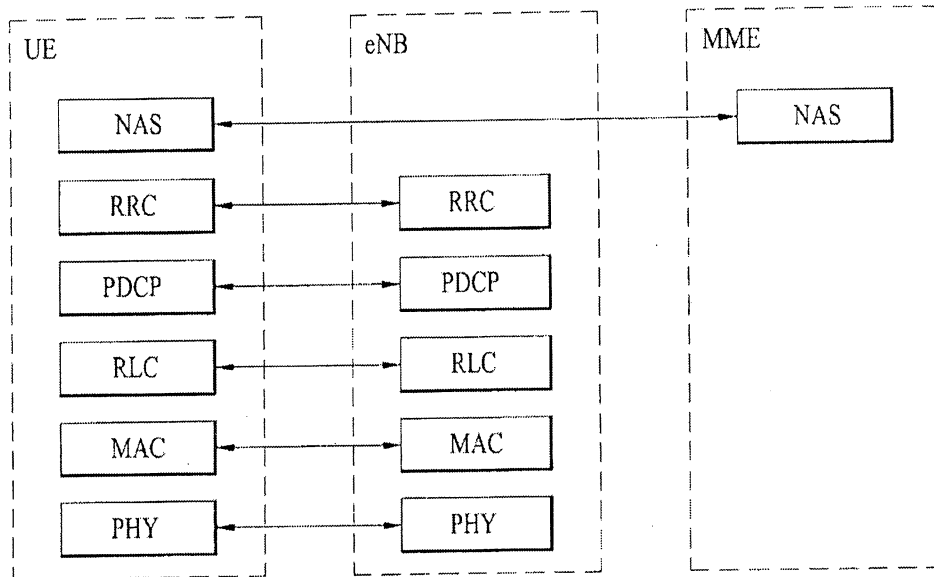
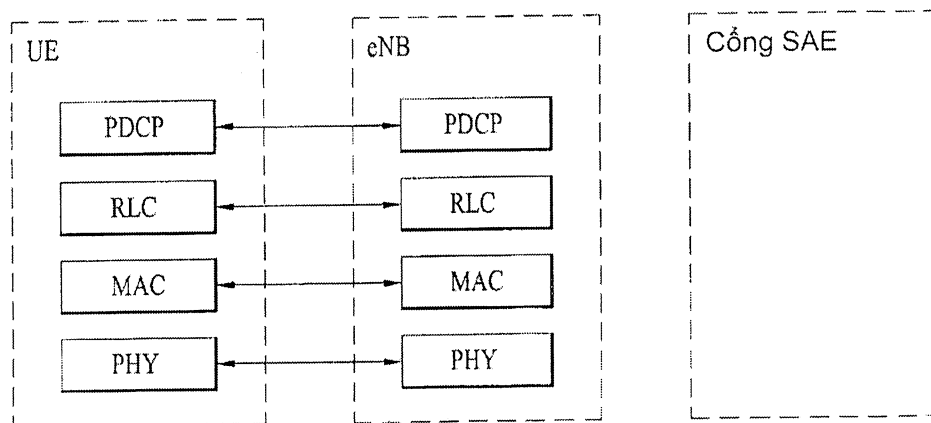


FIG. 3



(a) Ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển



(b) Ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng

FIG. 4

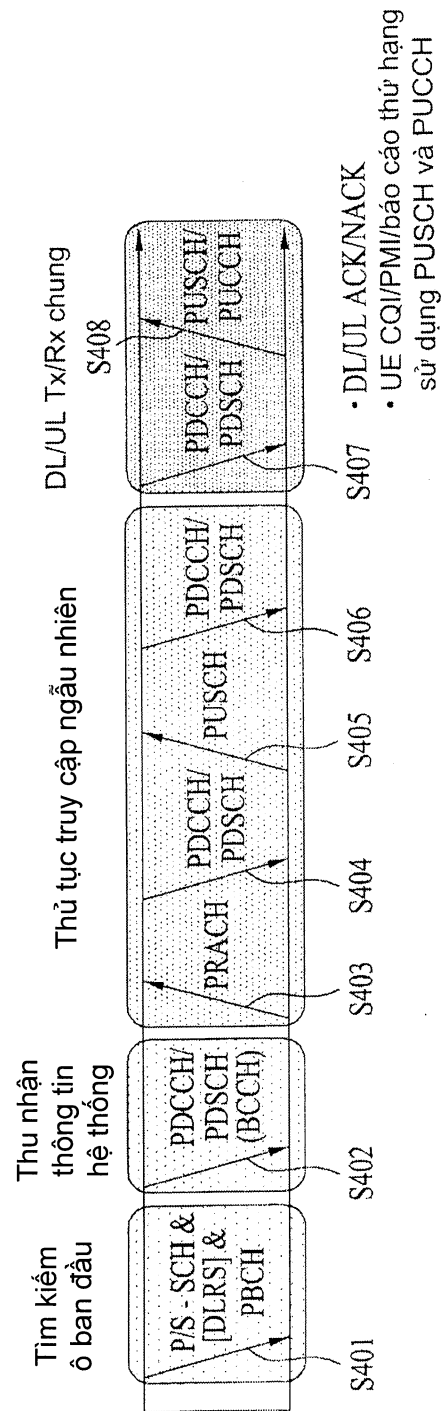


FIG. 5

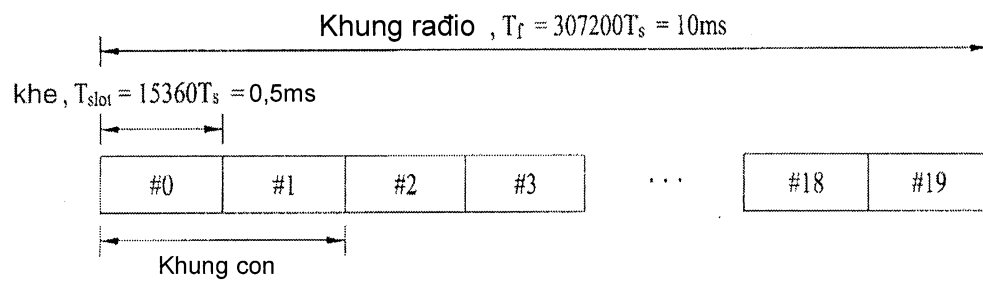


FIG. 6

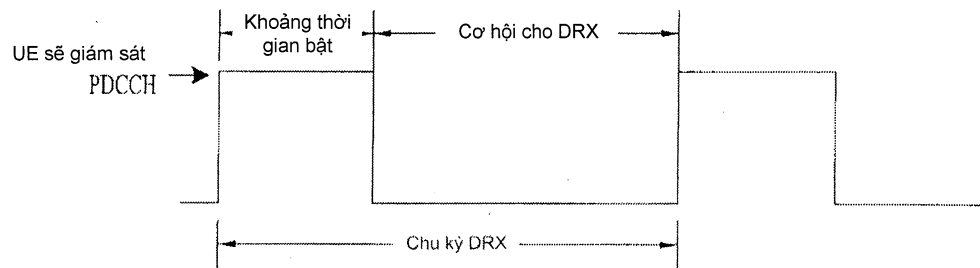


FIG. 7

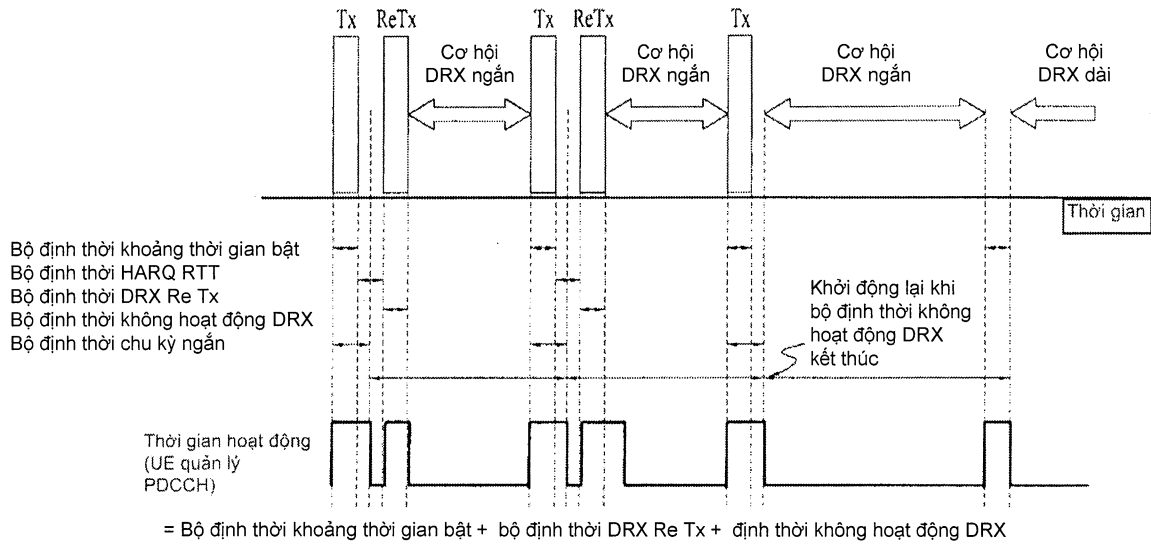


FIG. 8

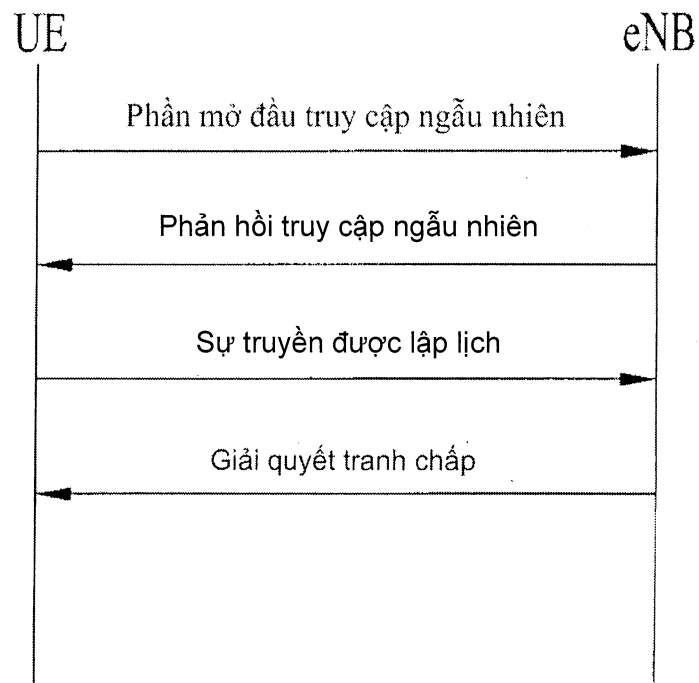


FIG. 9

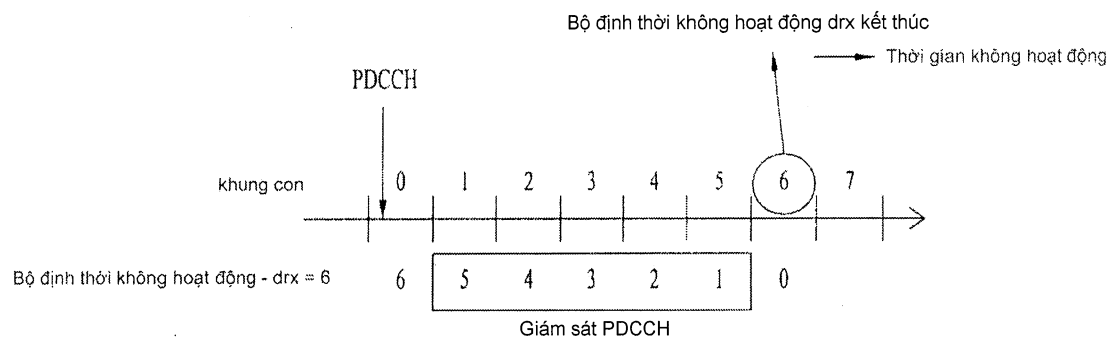


FIG. 10

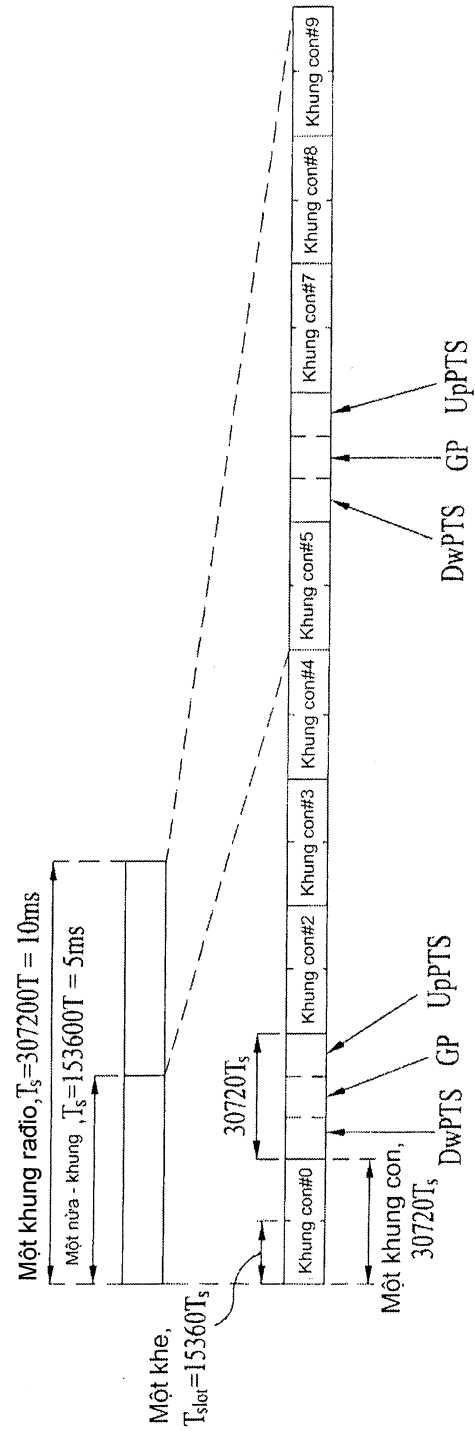


FIG. 11

