



(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)



1-0049758

(51)^{2020.01} H04L 1/18; H04W 76/00

(13) B

(21) 1-2021-01821

(22) 27/09/2019

(86) PCT/CN2019/108534 27/09/2019

(87) WO2020/063862 02/04/2020

(30) 62/737236 27/09/2018 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/06/2021 399A

(73) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan

(72) WEI, Chiahung (TW); CHIN, Hengli (TW); CHOU, Chieming (TW).

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

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU NHIÊN

(21) 1-2021-01821

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE). Phương pháp này bao gồm: nhận, bởi thực thể điều khiển truy nhập môi trường (MAC) của UE, sự trao quyền đường lên (UL) trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra, trong đó thực thể MAC bao gồm bộ đệm tin nhắn 3 (Msg3), thực thể đa hợp với lắp ráp (M&A), và thực thể yêu cầu lắp tự động lại (HARQ); thu, bởi thực thể HARQ, đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC PDU) thứ nhất từ bộ đệm Msg3 sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của đơn vị giữ liệu giao thức con MAC (MAC subPDU) mang đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (MAC SDU) và loại thứ hai của MAC subPDU mang phần tử điều khiển MAC (MAC CE); và chỉ báo tới thực thể M&A, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất.

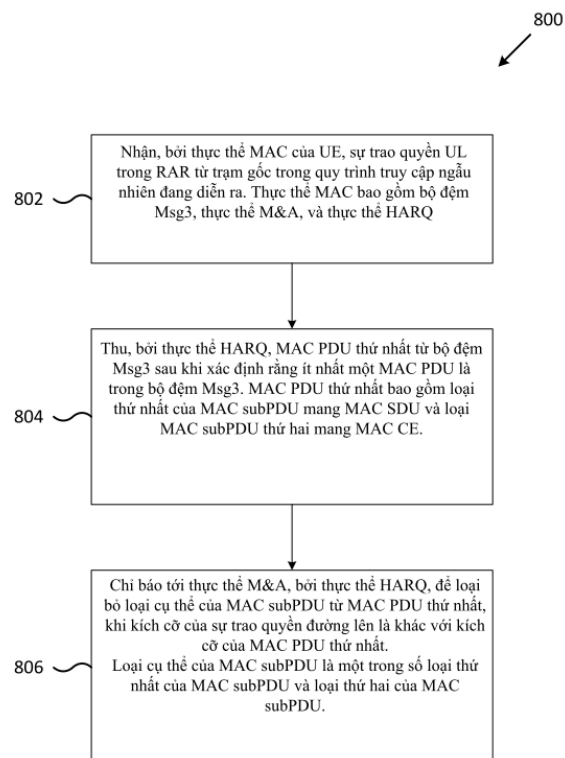


FIG.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đề cập đến quy trình truy cập ngẫu nhiên (Random Access - RA) trong các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều nỗ lực khác nhau đã được thực hiện để cải thiện các khía cạnh khác nhau của các truyền thông không dây, chẳng hạn như tốc độ dữ liệu, độ trễ, độ an toàn và tính di động, cho các hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, radio mới thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) (New Radio - NR)). Trong NR, quy trình RA có thể bao gồm các bước khởi động quy trình RA, lựa chọn tài nguyên RA, truyền đoạn đầu RA, nhận phản hồi RA, và giải quyết tranh chấp. Trong khi quy trình RA đang diễn ra, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể thực hiện việc lựa chọn tài nguyên RA trước mỗi khi truyền lại đoạn đầu. UE có thể lựa chọn các tài nguyên RA khác nhau mỗi lần nó thực hiện việc lựa chọn tài nguyên RA. Có nhu cầu trong công nghiệp về cơ chế hiệu quả được cải thiện đối với UE để lựa chọn các tài nguyên RA khác nhau trong quy trình RA.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi UE trong các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo.

Theo khía cạnh của sáng chế, UE được đề xuất. UE bao gồm một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời có các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được bao gồm trên đó và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối tới một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời. Ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để: nhận, bởi thực thể điều khiển truy cập phương tiện (Medium

Access Control - MAC) của UE, sự trao quyền đường lên (uplink - UL) trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra, trong đó thực thể MAC bao gồm bộ đệm tin nhắn 3 (Message 3, viết tắt Msg3), thực thể đa hợp và lắp ráp, và thực thể yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ); thu, bởi thực thể HARQ, đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) MAC thứ nhất từ bộ đệm Msg3 sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của đơn vị giữ liệu giao thức con MAC (MAC subPDU) mang đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU) MAC và loại thứ hai của MAC subPDU mang thành phần điều khiển (Control Element - CE) MAC; và chỉ báo tới thực thể đa hợp và lắp ráp, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất, trong đó loại cụ thể của MAC subPDU là một trong loại thứ nhất của MAC subPDU và loại thứ hai của MAC subPDU.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, UE được đề xuất. UE bao gồm một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời có các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được bao gồm trên đó và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối tới một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời. Ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để: nhận sự trao quyền UL trong RAR từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra; thu MAC PDU thứ nhất từ bộ đệm Msg3 của UE sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang MAC SDU và loại thứ hai của MAC subPDU mang MAC CE; và loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất, trong đó loại cụ thể của MAC subPDU là một trong loại thứ nhất của MAC subPDU và loại thứ hai của MAC subPDU.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp truy cập

ngẫu nhiên được thực hiện bởi UE được đề xuất. Phương pháp bao gồm: nhận, bởi thực thể MAC của UE, sự trao quyền UL trong RAR từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra, trong đó thực thể MAC bao gồm bộ đệm Msg3, thực thể đa hợp và lắp ráp, và thực thể HARQ; thu, bởi thực thể HARQ, MAC PDU thứ nhất từ bộ đệm Msg3 sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang MAC SDU và loại thứ hai của MAC subPDU mang MAC CE; và chỉ báo tới thực thể đa hợp và lắp ráp, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất, trong đó loại cụ thể của MAC subPDU là một trong loại thứ nhất của MAC subPDU và loại thứ hai của MAC subPDU.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi UE được đề xuất. Phương pháp bao gồm: nhận sự trao quyền UL trong RAR từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra; thu MAC PDU thứ nhất từ bộ đệm Msg3 của UE sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang MAC SDU và loại thứ hai của MAC subPDU mang MAC CE; và loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất, trong đó loại cụ thể của MAC subPDU là một trong loại thứ nhất của MAC subPDU và loại thứ hai của MAC subPDU.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh của phần mô tả ví dụ được hiểu tốt nhất theo phần mô tả chi tiết dưới đây khi được đọc cùng với các hình vẽ kèm theo. Các dấu hiệu khác nhau không được vẽ theo tỷ lệ. Các kích cỡ của các dấu hiệu khác nhau có thể được tăng hoặc giảm một cách tùy ý để nhằm phục vụ mục đích thảo luận rõ ràng.

Fig.1 là sơ đồ minh họa quy trình RA trên cơ sở tranh chấp

(contention-based RA - CBRA) ví dụ, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa quy trình RA không có tranh chấp (contention-free RA - CFRA) ví dụ, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa thực thể MAC ví dụ của UE, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp ví dụ được thực hiện bởi thực thể MAC trong quy trình RA, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp ví dụ được thực hiện bởi thực thể HARQ trong quy trình RA, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp ví dụ được thực hiện bởi thực thể HARQ trong quy trình RA, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.7 thể hiện MAC PDU ví dụ, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp ví dụ cho quy trình RA được thực hiện bởi UE, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp ví dụ cho quy trình RA được thực hiện bởi UE, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa thiết bị cho việc truyền thông không dây theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây chứa thông tin cụ thể thuộc về các cách thực hiện ví dụ trong sáng chế. Các hình vẽ trong sáng chế và phần mô tả chi tiết kèm theo của chúng được nhằm đến cho các cách thực hiện ví dụ đơn thuần. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các cách thực hiện ví dụ đơn thuần này. Các cải biến và các cách thực hiện khác của sáng chế sẽ có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Trừ khi được nêu rõ khác đi, các thành phần giống nhau hoặc tương tự trong số các hình vẽ có thể được biểu thị bởi các

số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương tự. Hơn thế nữa, các hình vẽ và các minh họa trong sáng chế thường là không theo tỷ lệ, và không được nhằm để tương ứng với các tương quan kích cỡ thực tế.

Nhằm mục đích nhất quán và dễ dàng hiểu, các dấu hiệu giống nhau có thể được định danh (mặc dù, trong một số ví dụ, không được thể hiện) bởi các số chỉ dẫn giống nhau trong các hình vẽ ví dụ. Tuy nhiên, các dấu hiệu trong các cách thực hiện khác nhau có thể khác nhau về các khía cạnh khác, và do đó không nên được hiểu rằng bị giới hạn bởi những gì được thể hiện trên các hình vẽ.

Phần mô tả sử dụng các cụm từ “trong một cách thực hiện,” hoặc “trong một số cách thực hiện,” mà mỗi trong số các cụm từ này có thể dùng để chỉ một hoặc nhiều trong số các cách thực hiện giống nhau hoặc khác nhau. Thuật ngữ “được ghép nối” được định nghĩa là được kết nối, bất kể theo cách trực tiếp hay gián tiếp qua các bộ phận trung gian, và không nhất thiết bị giới hạn ở các kết nối vật lý. Thuật ngữ “bao gồm,” khi được sử dụng, có nghĩa là “bao gồm, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở”; nó biểu thị cụ thể sự bao gồm đầu mở hoặc tính thành viên trong sự kết hợp, nhóm, theo dãy và tương đương. Biểu thị “ít nhất một trong số A, B và C” hoặc “ít nhất một trong số các thành phần sau: A, B và C” có nghĩa là “chỉ A, hoặc chỉ B, hoặc chỉ C, hoặc kết hợp bất kỳ của A, B và C.”

Ngoài ra, nhằm các mục đích giải thích và không giới hạn, các chi tiết cụ thể, chẳng hạn như các thực thể chức năng, các kỹ thuật, các giao thức, chuẩn, và tương tự được thiết lập từ trước để cung cấp hiểu biết về công nghệ được mô tả. Trong các ví dụ khác, phần mô tả chi tiết của các phương pháp, các kỹ thuật, các hệ thống, các cấu trúc, và tương tự đã biết được bỏ qua để không làm phức tạp phần mô tả bằng các chi tiết không cần thiết.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận ra ngay rằng bất kỳ (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của phần

mềm và phần cứng. Các chức năng được mô tả có thể tương ứng với các mô đun mà có thể là phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các thực hiện phần mềm có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính chẳng hạn như bộ nhớ hoặc các loại thiết bị lưu trữ khác. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các máy tính có mục đích sử dụng thông thường với khả năng xử lý truyền thông có thể được lập trình với các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính và thực hiện (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả. Các bộ vi xử lý hoặc các máy tính có mục đích sử dụng thông thường có thể được tạo thành từ mạch tích hợp cụ thể theo các ứng dụng (Applications Specific Integrated Circuitry - ASIC), các mảng logic khả lập trình, và/hoặc sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP). Mặc dù một số trong các cách thực hiện ví dụ được mô tả trong bản mô tả này được định hướng cho phần mềm được cài đặt và thực thi trên phần cứng máy tính, tuy nhiên, các cách thực hiện ví dụ thay thế như phần sụn hoặc phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm thì cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được điện tử (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), bộ nhớ tia chớp, bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM), các cát xét từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ, hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ khác để lưu trữ các lệnh đọc được bởi máy tính.

Cấu trúc mạng truyền thông radio (ví dụ, hệ thống tiến hóa thời gian dài (Long Term Evolution - LTE), hệ thống LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), hệ thống LTE nâng cao chuyên nghiệp, hoặc mạng truy cập radio 5G NR (Radio Access Network - RAN)) điển hình bao gồm ít nhất một trạm gốc, ít nhất một UE, và một hoặc nhiều thành phần mạng quang học mà cung cấp kết nối về phía mạng. UE truyền thông với mạng (ví dụ, mạng lõi (Core Network -

CN), mạng lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core - EPC), mạng truy cập radio mặt đất toàn năng tiến hóa (Evolved Universal Terrestrial Radio Access network - E-UTRAN), lõi 5G (5G Core - 5GC), hoặc internet), mặc dù RAN được thiết lập bởi một hoặc nhiều trạm gốc.

Cần lưu ý rằng, trong sáng chế này, UE có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, trạm di động, thiết bị hoặc trạm gốc di động, trạm gốc radio truyền thông người dùng. Ví dụ, UE có thể là thiết bị radio di động, mà bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đeo được, bộ cảm biến, xe, hoặc hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA) với khả năng truyền thông không dây. UE được tạo cấu hình để nhận và truyền các tín hiệu qua giao diện không khí tới một hoặc nhiều ô trong mạng truy cập radio.

Trạm gốc có thể được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ truyền thông theo ít nhất một trong số các công nghệ truy cập radio sau đây (Radio Access Technology - RAT): Khả năng tương tác toàn cầu cho truy cập sóng siêu âm (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMAX), hệ thống toàn cầu cho các truyền thông di động (Global System for Mobile communications - GSM, thường được gọi là 2G), các tốc độ dữ liệu tăng cường GSM cho mạng truy cập radio tiến hóa GSM (Enhanced Data rates for GSM Evolution - EDGE) (Radio Access Network - GERAN), dịch vụ radio gói thông thường (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống viễn thông di động toàn năng (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS, thường được gọi là 3G) dựa vào đa truy cập phân chia theo mã băng rộng cơ bản (basic wideband-code division multiple access - W-CDMA), truy cập gói tốc độ cao (high-speed packet access - HSPA), LTE, LTE-A, eLTE (LTE tiến hóa, ví dụ, LTE được kết nối với 5GC), NR (thường được gọi là 5G), và/hoặc LTE-A chuyên nghiệp. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các giao thức được đề cập ở trên.

Trạm gốc có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nút B (node B - NB) như trong UMTS, nút B tiến hóa (evolved node B - eNB) như trong LTE

hoặc LTE-A, bộ điều khiển mạng radio (radio network controller - RNC) như trong UMTS, bộ điều khiển trạm gốc (base station controller - BSC) như trong GSM/GERAN, ng-eNB như trong trạm gốc E-UTRA trong sự kết nối với 5GC, nút B thế hệ tiếp theo (next generation Node B - gNB) như trong 5G-RAN, và bất kỳ thiết bị nào khác có khả năng điều khiển truyền thông radio và quản lý các tài nguyên radio trong ô. Trạm gốc có thể phục vụ một hoặc nhiều UE giao diện radio.

Trạm gốc có thể hoạt động để cung cấp vùng phủ sóng radio cho khu vực địa lý cụ thể sử dụng các ô tạo thành mạng truy cập radio. Trạm gốc hỗ trợ các hoạt động của các ô. Mỗi ô có thể hoạt động để cung cấp các dịch vụ cho ít nhất một UE trong vùng phủ sóng radio của nó. Cụ thể hơn, mỗi ô (thường được gọi là ô phục vụ) cung cấp các dịch vụ để phục vụ một hoặc nhiều UE trong vùng phủ sóng radio của nó (ví dụ, mỗi ô lập lịch các tài nguyên đường lên quang và đường xuống cho ít nhất một UE trong vùng phủ sóng radio của nó cho các việc truyền gói đường lên quang và đường xuống). Trạm gốc có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE trong hệ thống truyền thông radio qua nhiều ô. Ô có thể phân bổ các tài nguyên đường bên (sidelink - SL) để hỗ trợ dịch vụ lân cận (Proximity Service - ProSe) hoặc dịch vụ phương tiện tới mọi vật (Vehicle to Everything - V2X). Mỗi ô có thể chồng lấn các vùng phủ sóng của các ô khác.

Như được thảo luận ở trên, cấu trúc khung cho NR là để hỗ trợ các cấu hình linh hoạt để thích ứng với các yêu cầu truyền thông khác nhau của thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G), chẳng hạn như dải rộng di động tăng cường (Enhanced Mobile Broadband - eMBB), truyền thông loại máy lớn (Massive Machine Type Communication - mMTC), truyền thông độ trễ thấp và độ an toàn cao (Ultra-Reliable và Low-Latency Communication (URLLC), trong khi đáp ứng các yêu cầu về độ an toàn cao, tốc độ dữ liệu cao và độ trễ thấp. Công nghệ đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing - OFDM) như được thống nhất trong 3GPP có thể đóng vai trò như đường cơ sở cho dạng sóng NR. Số học OFDM có thể mở rộng, chẳng hạn như khoảng cách

sóng mang phụ thích ứng, băng thông kênh, và tiền tố vòng (Cyclic Prefix - CP) cũng có thể được sử dụng. Ngoài ra, hai sơ đồ mã hóa được xem xét cho NR: (1) mã đẳng thức mật độ thấp (Low-Density Parity-Check - LDPC) và (2) mã phân cực. Sự thích ứng sơ đồ mã hóa có thể được tạo cấu hình dựa vào các điều kiện kênh và/hoặc các ứng dụng dịch vụ.

Hơn thế nữa, cũng được xem xét rằng khoảng thời gian truyền TX của khung NR đơn, dữ liệu truyền đường xuống (downlink - DL), khoảng bảo vệ, và dữ liệu truyền đường lên (uplink - UL) cần phải ít nhất được bao gồm, trong đó các phần tương ứng của dữ liệu truyền DL, khoảng bảo vệ, dữ liệu truyền UL cũng nên có thể cấu hình được, ví dụ, dựa vào các động mạng của NR. Ngoài ra, các tài nguyên đường bên cũng có thể được cung cấp trong khung NR để hỗ trợ các dịch vụ ProSe hoặc các dịch vụ V2X.

Ngoài ra, các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” ở đây có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Thuật ngữ “và/hoặc” ở đây chỉ là mối tương quan quan hệ để mô tả các đối tượng có liên quan, và thể hiện rằng ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể chỉ báo rằng: A tồn tại một mình, A và B tồn tại cùng một lúc, hoặc B tồn tại một mình. Ngoài ra, dấu “/” ở đây thường thể hiện rằng các đối tượng liên quan trước và sau là ở trong mối tương quan “hoặc”.

Bởi vì thao tác đa chuỗi có thể được hỗ trợ trong NR, quy trình RA trong NR có thể là khác với quy trình RA trong tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE). Ví dụ, trước khi RA được khởi động, trạm gốc (ví dụ, gNB) có thể cung cấp tới UE, thông qua thông tin hệ thống, thông tin liên quan giữa các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) và một hoặc nhiều tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH). Trạm gốc cũng có thể cung cấp, tới UE, ngưỡng năng lượng được nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP) cho việc lựa chọn SSB. Sau khi RA được khởi động, trong bước lựa chọn tài nguyên RA, UE có thể thực hiện phép đo tín hiệu tham chiếu DL (ví dụ, SSB, hoặc tín hiệu tham chiếu

thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal - CSI-RS)) cho việc lựa chọn chuỗi.

Trong NR, quy trình RA có thể được kích hoạt bởi một hoặc nhiều trong số các sự kiện sau đây, bao gồm:

- Khởi động truy cập từ trạng thái nghỉ điều khiển tài nguyên radio (radio resource control - RRC) (RRC_IDLE);
- Quy trình tái thiết lập kết nối RRC;
- Chuyển vùng (Handover - HO);
- Đón dữ liệu DL hoặc UL trong suốt trạng thái được kết nối RRC (RRC_CONNECTED) khi trạng thái đồng bộ hóa UL là “không được đồng bộ hóa”;
- Chuyển giao từ RRC_INACTIVE;
- Thiết lập căn chỉnh thời gian tại việc bổ sung ô thứ hai (Secondary Cell - SCell);
- Yêu cầu đối với thông tin hệ thống khác; và
- Khôi phục sự cố chùm (beam failure recovery - BFR).

Dựa vào việc liệu đoạn đầu RA được truyền bởi UE có khả năng xung đột với đoạn đầu được truyền của UE khác hay không, có thể có hai loại RA: RA trên cơ sở tranh chấp (contention-based RA - CBRA) và RA không có tranh chấp (contention-free RA - CFRA). Việc truyền DL/UL bình thường có thể được diễn ra sau khi hoàn tất quy trình RA.

Fig.1 là sơ đồ 100 minh họa quy trình CBRA ví dụ, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Quy trình CBRA cũng có thể được gọi là quy trình kênh truy cập ngẫu nhiên 4 bước (4-step Random Access Channel - RACH). Trong thao tác 131, UE 110 truyền tin nhắn 1 (Message 1 - Msg1) tới trạm gốc 120. Msg1 có thể bao gồm đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên (Random Access - RA) được truyền trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access

Channel - PRACH). Trong thao tác 132, trạm gốc 120 truyền tin nhắn 2 (message 2 - Msg2), mà có thể bao gồm phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR), tới UE 110. Msg2 có thể mang thông tin cấp phát tài nguyên, chẳng hạn như sự trao quyền UL, cho việc truyền tin nhắn 3 (message 3 - Msg3). Sau khi UE 110 giải mã thành công RAR, trong thao tác 133, UE 110 gửi Msg3 trên tài nguyên được trao quyền tới trạm gốc 120. Msg3 có thể bao gồm tin nhắn RRC, chẳng hạn như tin nhắn yêu cầu kết nối RRC. Msg3 có thể là MAC PDU mang dữ liệu mà được nhận từ lớp bên trên trên kênh điều khiển thông thường (Common Control Channel, CCCH). Trong quy trình RA, Msg3 có thể được lưu trữ trong bộ đệm Msg 3 để ngăn ngừa việc mất mát dữ liệu được nhận từ lớp bên trên trên CCCH. Trong thao tác 134, trạm gốc 120 gửi tin nhắn 4 (message 4 - Msg4) tới UE 110. Msg4 có thể bao gồm thành phần điều khiển MAC giải quyết tranh chấp MAC (Control Element - CE).

Fig.2 là sơ đồ 200 minh họa quy trình CFRA ví dụ, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Quy trình CFRA cũng có thể được gọi là quy trình RACH 2 bước. Trong thao tác 230, trạm gốc 220 gán đoạn đầu tới UE 210. Trong thao tác 231, UE 210 truyền Msg1 tới trạm gốc 220. Trong thao tác 232, trạm gốc 220 truyền Msg2, mà có thể bao gồm RAR, tới UE 210.

Trong NR, trước mỗi việc truyền hoặc truyền lại đoạn đầu (ví dụ, bao gồm việc truyền đoạn đầu thứ nhất và việc truyền lại đoạn đầu sau mỗi lần sao lưu ngẫu nhiên) trong quy trình RA, UE có thể thực hiện lựa chọn tài nguyên RA. Trong khi lựa chọn tài nguyên RA, có thể có hai loại tài nguyên RA: tài nguyên CBRA (ví dụ, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn bởi thực thể MAC từ một hoặc nhiều đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở tranh chấp) và tài nguyên CFRA (ví dụ, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên không được lựa chọn bởi thực thể MAC từ một hoặc nhiều đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở tranh chấp). Cần lưu ý rằng tài nguyên CFRA có thể không nhất thiết phải được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc (ví dụ, gNB). Nếu tài nguyên CFRA được tạo cấu hình bởi trạm gốc, UE có thể lựa chọn hoặc tài nguyên CFRA hoặc tài nguyên CBRA trước mỗi lần thực hiện quy trình truyền đoạn đầu RA. Nói cách khác,

trong khi quy trình RA đang diễn ra, UE có thể được cho phép truyền hoặc truyền lại đoạn đầu RA thông qua tài nguyên CBRA hoặc tài nguyên CFRA một cách thay thế. Trong phần mô tả sau đây, thuật ngữ CBRA có thể nghĩa là đoạn đầu được truyền thông qua tài nguyên CBRA, và thuật ngữ CFRA có thể nghĩa là đoạn đầu được truyền thông qua tài nguyên CFRA. Trong quy trình RA đang diễn ra, UE có thể chuyển giữa CBRA và CFRA.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa thực thể MAC ví dụ của UE, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Thực thể MAC 300 có thể bao gồm bộ đệm Msg3 310, thực thể đa hợp và lắp ráp (Multiplex and Assembly - M&A) 320, và thực thể yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ) 330.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp 400 được thực hiện bởi thực thể MAC (ví dụ, thực thể MAC 300 trên Fig.3) trong quy trình RA, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Trong thao tác 410, thực thể MAC 300 của UE nhận thành công RAR mà chứa sự trao quyền UL. Trong một cách thực hiện, việc nhận thành công của RAR có thể nghĩa là việc gán đường xuống đã được nhận trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Down Link Control Channel - PDCCH) cho bộ nhận dạng tạm thời mạng radio (Radio Network Temporary Identifier - RA-RNTI) và khối chuyển tải được nhận (Transport Block - TB) được giải mã thành công. RAR có thể chứa MAC subPDU với bộ nhận dạng đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với chỉ mục đoạn đầu được truyền. Nếu thực thể MAC 300 đang thực hiện CFRA (ví dụ, nhánh “có” của thao tác 420), trong thao tác 430, quy trình RA có thể hoàn tất thành công. Nếu thực thể MAC 300 đang thực hiện CBRA (ví dụ, nhánh “không” của thao tác 420), trong thao tác 440, thực thể MAC 300 có thể xác định xem RAR được nhận trong thao tác 410 có phải là RAR được nhận thành công thứ nhất trong quy trình RA hay không.

Trong quy trình RA, trước khi việc giải quyết tranh chấp là thành công, thực thể MAC 300 có thể nhận một cách thành công RAR vài lần bởi đoạn đầu RA có thể được truyền lại vài lần. Khi thực thể MAC 300 nhận thành công

RAR cho lần đầu tiên trong quy trình RA này (ví dụ, nhánh “có” của thao tác 440), trong thao tác 450, thực thể MAC 300 có thể thu MAC PDU từ thực thể M&A 320. Thực thể M&A 320 cũng có thể được thể hiện như quy trình M&A trong một số các thực hiện. Trong một cách thực hiện, thực thể MAC 300 có thể thực hiện quy trình M&A để thu MAC PDU và truyền MAC PDU trên các tài nguyên được trao quyền. Trong thao tác 450, thực thể MAC 300 cũng có thể lưu trữ MAC PDU được thu trong bộ đệm Msg3 310. Thao tác 450 cũng có thể được thể hiện như “Thu MAC PDU từ quy trình M&A và lưu trữ nó trong bộ đệm Msg3” trong một số các thực hiện. Khi RAR không phải là RAR được nhận thành công thứ nhất trong quy trình RA này (ví dụ, nhánh “không” của thao tác 440), trong thao tác 460, thực thể MAC 300 có thể thu MAC PDU từ bộ đệm Msg3 310.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp 500 được thực hiện bởi thực thể HARQ (ví dụ, thực thể HARQ 330 trong Fig.3) trong quy trình RA, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Trong thao tác 510, khi sự trao quyền UL được thêm vào trong RAR, thực thể HARQ 330 của UE có thể kiểm tra xem có MAC PDU nào được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 hay không. Nếu có MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310, trong thao tác 530, thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU từ bộ đệm Msg3 310. Nếu không, trong thao tác 520, thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU từ thực thể M&A 320. Sau đó, trong thao tác 540, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU được thu tới quy trình HARQ. Trong một cách thực hiện, có thể có vài quy trình HARQ được thực hiện bởi thực thể HARQ 330, mà mỗi quy trình HARQ có ID quy trình HARQ (ví dụ, quy trình HARQ #0, quy trình HARQ #1, quy trình HARQ #2, và tiếp tục).

Cần lưu ý rằng kích cỡ của sự trao quyền UL được cấp phát bởi trạm gốc có thể là theo cách thực hiện của nó, mà có nghĩa là kích cỡ của sự trao quyền UL được nhận trong RAR có thể là khác với kích cỡ của MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310. Vấn đề này có thể nảy sinh khi UE được tạo cấu hình với các tài nguyên CFRA, nhưng tại trạng thái lựa chọn tài nguyên RA,

không có SSB nào được liên quan tới các tài nguyên CFRA có năng lượng được nhận tín hiệu tham chiếu tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Reference Signal Received Power - SS-RSRP) vượt ngưỡng lựa chọn (mà có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc). Trong trường hợp này, UE có thể được buộc thực hiện CBRA (ví dụ, để lựa chọn các tài nguyên CBRA). Trong một cách thực hiện, UE có thể lựa chọn SSB bất kỳ nếu không có SSB nào có SS-RSRP vượt ngưỡng. Khi CBRA thất bại trong trạng thái giải quyết tranh chấp, UE có thể quay lại trạng thái lựa chọn tài nguyên RA, và lần này UE có thể lựa chọn thành công SSB liên quan đến các tài nguyên CFRA. Trong trường hợp này, UE có thể chuyển tới CFRA để thử lại RA, và trạm gốc có thể hoặc cấp phát sự trao quyền UL trao quyền lớn hơn (ví dụ, thông qua RAR) cho Msg3 (mà có thể chứa lệnh hoàn tất HO) hoặc cấp phát UL trao quyền nhỏ hơn bởi tài nguyên UL là không đủ. Bởi kích cỡ của sự trao quyền UL có thể là lớn hơn hoặc nhỏ hơn theo các thực hiện của trạm gốc, có thể có vấn đề khi truyền Msg3 chứa lệnh hoàn tất HO.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp 600 được thực hiện bởi thực thể HARQ (ví dụ, thực thể HARQ 330 trong Fig.3) trong quy trình RA, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Khi UE nhận sự trao quyền UL trong RAR, trong thao tác 610, thực thể HARQ 330 của UE có thể kiểm tra xem có MAC PDU nào được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 hay không. Nếu có MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310, trong thao tác 630, thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU từ bộ đệm Msg3 310. Nếu không, trong thao tác 620, thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU từ thực thể M&A 320. Sau thao tác 630, thực thể HARQ 330 có thể kiểm tra xem điều kiện cụ thể có được thỏa mãn trong thao tác 640 hay không. Nếu điều kiện cụ thể được thỏa mãn, trong thao tác 650, thực thể HARQ 330 có thể áp dụng quy trình cụ thể. Nếu không, trong thao tác 660, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU được thu tới quy trình HARQ. Sau khi thực hiện thao tác 620 hoặc thao tác 650, thực thể HARQ 330 cũng có thể giao MAC PDU được thu tới quy trình HARQ trong thao tác 660.

Trong một cách thực hiện, trong thao tác 640, thực thể HARQ 330 có

thể kiểm tra xem kích cỡ của sự trao quyền UL có bằng với kích cỡ của MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310 hay không. Nếu kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được đáp ứng), trong thao tác 650, thực thể HARQ 330 có thể thông báo hoặc lệnh cho thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU mới. Trong thao tác 660, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU mới (ví dụ, MAC PDU được xây dựng lại) tới quy trình HARQ.

Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310.

Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 yêu cầu làm phẳng bộ đệm Msg3 310 trước khi hoặc sau khi thông báo/lệnh thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU mới.

Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 giao MAC PDU được thu tới thực thể M&A 320 và yêu cầu thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310. Sau đó, thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và giao MAC PDU mới tới bộ đệm Msg3 310 (hoặc thực thể M&A 320 có thể lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310). Sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ bộ đệm Msg3 310.

Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU. Sau khi nhận chỉ báo, thực thể M&A 320 có thể thu MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 và làm phẳng bộ đệm Msg3 310. Sau đó, thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và giao MAC PDU mới tới bộ đệm Msg3 310 (hoặc thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310). Sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ bộ đệm Msg3 310.

Thực thể M&A 320 có thể thực hiện quy trình ưu tiên hóa kênh logic (logical channel prioritization - LCP). Trong một cách thực hiện, LCP có thể được kích hoạt khi việc truyền mới được thực hiện. Trong LCP, thực thể M&A 320 có thể tạo ra MAC PDU bằng cách cấp phát các tài nguyên tới các kênh logic (ví dụ, (các) MAC SDU gói được nhận từ một hoặc nhiều kênh logic (logical channel - LCH) vào MAC PDU) và đa hợp MAC SDU với MAC CE. MAC PDU có thể bao gồm một hoặc nhiều MAC subPDU. Mỗi subPDU có thể mang một trong số sau đây:

- Chỉ đầu đề con MAC (bao gồm lót);
- đầu đề con MAC và MAC SDU;
- đầu đề con MAC và MAC CE; và
- đầu đề con MAC và lót.

Trong một cách thực hiện, LCP cũng có thể được thực hiện bởi thực thể M&A 320 khi thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU. Hành vi trong LCP được kích hoạt bằng cách xây dựng lại MAC PDU có thể là khác với hành vi trong LCP được kích hoạt bằng việc truyền mới. Ví dụ, khi thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU (hoặc xây MAC PDU mới), LCP được thực hiện bởi thực thể M&A 320 có thể cần phải xem xét ít nhất một trong số sau đây: MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310, (các) MAC SDU được nhận từ các LCH, MAC CE, và subPDU lót. Thực thể M&A 320 có thể cần phải kiểm tra xem mỗi trong số các subPDU trong MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310 có thể được gói vào MAC PDU mới hay không bằng cách xem xét kích cỡ của sự trao quyền UL và/hoặc một số tiêu chí khác.

Cần lưu ý rằng khi thực thể M&A 320 bắt đầu xây dựng lại MAC PDU, MAC PDU (mà được thu từ bộ đệm Msg3 310) có thể là trong thực thể HARQ 330, thay vì trong thực thể M&A 320. Do đó, một số quy trình có thể cần để được thực hiện bởi thực thể HARQ 330 và thực thể M&A 320. Ví dụ, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU cho thực thể M&A 320. Ngoài ra, để gói MAC PDU (mà bao gồm một hoặc nhiều MAC subPDU) được thu từ bộ

đệm Msg3 310 vào MAC PDU mới, một số liên thao tác giữa thực thể HARQ 330 và thực thể M&A 320 cũng có thể được cần đến. Ví dụ, trước khi thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể cần phải thu MAC PDU từ bộ đệm Msg3 310 hoặc từ thực thể HARQ 330.

Có thể có vài cách thực hiện liên quan đến việc thực thể M&A 320 thu MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 như thế nào. Trong một cách thực hiện, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU (mà được thu từ bộ đệm Msg3 310) tới thực thể M&A 320 trước tiên, và sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU mới từ thực thể M&A 320 sau đó. Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể thu MAC PDU từ thực thể HARQ 330 trước tiên, và sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU mới từ thực thể M&A 320 sau đó. Trong một cách thực hiện, thực thể HARQ 330 có thể loại bỏ MAC PDU (mà được thu từ bộ đệm Msg3 310), và sau đó thu MAC PDU mới từ thực thể M&A 320. Mỗi trong số các cách thực hiện thay thế được giới thiệu ở trên có thể là có thể áp dụng cho các trường hợp cụ thể. Do đó, việc xác định thao tác nào sẽ được áp dụng giữa thực thể HARQ 330 và thực thể M&A 320 có thể là dựa vào nội dung trong MAC PDU (mà được thu từ bộ đệm Msg3 310) hoặc dựa vào một số sự kiện khác. Ví dụ, việc xác định có thể dựa vào việc liệu MAC PDU có được thu từ bộ đệm Msg3 310 chứa dữ liệu (ví dụ, MAC SDU) từ kênh logic cụ thể hay không (ví dụ, CCCH hoặc kênh điều khiển chuyên dụng (Dedicated Control Channel - DCCH)).

Như được đề cập ở trên, thực thể M&A 320 cũng có thể được thể hiện như quy trình M&A. Khi M&A được thể hiện như một thực thể, thực thể M&A 320 có thể tạo ra MAC PDU thông qua LCP. Khi M&A được thể hiện như quy trình, thực thể MAC 300 có thể tạo ra MAC PDU thông qua quy trình M&A mà bao gồm LCP. Cả hai cách thể hiện thay thế này (thực thể M&A và quy trình M&A) có thể được áp dụng một cách logic trong một số cách thực hiện.

Trong một cách thực hiện, thao tác 640 được thể hiện trên Fig.6 có thể là để chỉ điều kiện kích hoạt quy trình để xây dựng lại MAC PDU, và thao tác

650 được thể hiện trên Fig.6 có thể là để chỉ quy trình xây dựng lại MAC PDU. Một số cách thực hiện của điều kiện cụ thể trong thao tác 640 và quy trình cụ thể trong thao tác 650 được mô tả trong phần mô tả dưới đây.

Trong một cách thực hiện, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 có thể phụ thuộc vào kích cỡ của sự trao quyền UL và kích cỡ của MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 1-1: Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi kích cỡ của sự trao quyền UL là lớn hơn so với kích cỡ của MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 1-2: Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi kích cỡ của sự trao quyền UL là nhỏ hơn so với kích cỡ của MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 1-3: Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 1-4: Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi sự khác nhau giữa kích cỡ của sự trao quyền UL và kích cỡ của MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 là lớn hơn hoặc nhỏ hơn trị số cụ thể.

Trường hợp 1-5: Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi kích cỡ của sự trao quyền UL là lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với trị số mà được tạo cấu hình trước bởi trạm gốc.

Trường hợp 1-6: Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi kích cỡ của sự trao quyền UL là lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với trị số được xác định trước (ví dụ, trị số mà được xác định trong chuẩn kỹ thuật).

Trường hợp 1-7: Một số sự kiện khác có thể được xem xét khi kiểm tra điều kiện cụ thể trong thao tác 640.

Trường hợp 1-7-a: Trong một cách thực hiện, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi bộ đo thời gian cụ thể trong thực thể MAC

300/lớp bên trên/lớp bên dưới đang được chạy. Trong một cách thực hiện, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi bộ đo thời gian cụ thể trong thực thể MAC 300/lớp bên trên/lớp bên dưới đang không chạy.

Trường hợp 1-7-b: Trong một cách thực hiện, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi ID quy trình HARQ cụ thể được tạo cấu hình để sự trao quyền UL. Ví dụ, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi sự trao quyền UL được kết hợp với ID quy trình HARQ được sử dụng cho việc truyền Msg3 (ví dụ, quy trình HARQ #0). Trong một cách thực hiện, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi cấu hình liên quan đến HARQ cụ thể được tạo cấu hình để thực thể MAC 300.

Trường hợp 1-7-c: Trong một cách thực hiện, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thỏa mãn khi cấu hình lớp cao hơn/thấp hơn cụ thể được tạo cấu hình. Ví dụ, thực thể điều khiển liên kết radio (Radio Link Control - RLC) mà được tạo cấu hình cho bộ mang radio được áp dụng để giao Msg3 được tạo cấu hình với chế độ vận hành cụ thể (ví dụ, chế độ báo nhận, chế độ không được báo nhận, hoặc chế độ trong suốt) hoặc cấu hình cụ thể. Ví dụ khác có thể là quy trình HARQ được tạo cấu hình để truyền MAC PDU có cấu hình cụ thể.

Trong một cách thực hiện, phương pháp được thực hiện bởi thực thể HARQ 330 có thể được mô tả như trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1

Đối với mỗi trao quyền liên kết lên, thực thể HARQ có thể:

1> định danh quy trình HARQ liên quan tới trao quyền này, và đối với mỗi quy trình HARQ được định danh:

2> nếu trao quyền được nhận không được lập địa chỉ tới RNTI ô tạm thời (Temporary Cell RNTI - C-RNTI) trên PDCCH, và bộ chỉ báo dữ liệu mới (new data indicator - NDI) được cung cấp trong thông tin HARQ liên quan đã được đảo chiều khi so sánh với trị số trong việc truyền trước đó của TB này của quy trình HARQ này; hoặc

2> nếu sự trao quyền đường lên được nhận trên PDCCH đối với C-RNTI và bộ đệm HARQ của quy trình được định danh là trống; hoặc

2> nếu sự trao quyền đường lên được nhận trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên; hoặc

(...)

3> nếu có MAC PDU trong bộ đệm Msg3 và sự trao quyền đường lên được nhận trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên:

4> thu MAC PDU để truyền từ bộ đệm Msg3.

3> không thì:

4> thu MAC PDU để truyền từ thực thể M&A, nếu có;

3> nếu MAC PDU để truyền đã được thu:

4> nếu điều kiện cụ thể (ví dụ, thao tác 640) được thỏa mãn;

5> thực hiện quy trình cụ thể (ví dụ, thao tác 650);

4> giao MAC PDU và sự trao quyền đường lên và thông tin HARQ của TB tới quy trình HARQ được định danh;

4> lệnh quy trình HARQ được định danh kích hoạt việc truyền mới;

Điều kiện cụ thể trong thao tác 640 có thể bao gồm các trường hợp từ 1-1 đến 1-7 (hoặc kết hợp bất kỳ của chúng). Quy trình cụ thể trong thao tác 650 có thể bao gồm Các trường hợp từ 2-1 đến 2-6 (hoặc kết hợp bất kỳ của chúng) mà được mô tả dưới đây. Một khi MAC PDU được xây dựng lại (ví dụ, một khi thao tác 650 được thực hiện), có thể có một số hành động giữa thực thể HARQ 330 và thực thể M&A 320.

Trường hợp 2-1: Thực thể HARQ 330 giao MAC PDU tới thực thể M&A 320

Trong một cách thực hiện, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU (mà được thu từ bộ đệm Msg3 310) tới thực thể M&A 320 trước tiên, và sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320 sau đó. Trong một cách thực hiện, trong thao tác 660, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU mới (MAC PDU được xây dựng lại) tới quy trình HARQ. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, ghi đè nội dung được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310). Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, xóa nội dung được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310) trước khi hoặc sau khi thông báo/lệnh thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU mới. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 giao MAC PDU được thu tới thực thể M&A 320 và yêu cầu thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310. Sau đó, thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và giao MAC PDU mới tới bộ đệm Msg3 310 (hoặc thực thể M&A 320 có thể lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310). Sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 2-1-a: thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310 tới thực thể M&A 320, và thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320.

Trường hợp 2-1-b: thực thể HARQ 330 có thể làm phẳng bộ đệm Msg3 310, giao MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310 tới thực thể M&A 320, thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320, và lưu trữ MAC PDU được xây dựng lại trong bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 2-1-c: thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU được thu từ bộ đệm Msg3 310 tới thực thể M&A 320, yêu cầu thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310, thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320, và lưu trữ MAC PDU được xây dựng lại trong bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 2-2: MAC PDU được thu bởi thực thể M&A 320 (mà không chỉ báo rõ ràng MAC PDU cần được giao từ thực thể HARQ 330 tới thực thể M&A 320)

Trong một cách thực hiện, thực thể HARQ 330 có thể chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU, và sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU mới (MAC PDU được xây dựng lại) từ thực thể M&A 320 sau đó. Trong một cách thực hiện, trong thao tác 660, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU mới (MAC PDU được xây dựng lại) tới quy trình HARQ. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, ghi đè nội dung được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310). Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, xóa nội dung được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310) trước khi hoặc sau khi thông báo/lệnh thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU mới. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU. Sau khi nhận chỉ báo, thực thể M&A 320 có thể thu MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 và làm phẳng bộ đệm Msg3 310. Sau đó, thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và giao MAC PDU mới tới bộ đệm Msg3 310 (hoặc thực thể M&A 320 có thể lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310). Sau đó thực thể HARQ

330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 2-2-a: Thực thể HARQ 330 có thể chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU, và thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320.

Trường hợp 2-2-b: Thực thể HARQ 330 có thể chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU, thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320, làm phẳng bộ đệm Msg3 310, và lưu trữ MAC PDU được xây dựng lại trong bộ đệm Msg3 310.

Trong một cách thực hiện, quy trình tạo mức ưu tiên kênh logic có thể được áp dụng (ví dụ, bởi thực thể M&A 320) khi (a) việc truyền mới được thực hiện, (b) chỉ báo được nhận từ các thực thể khác (ví dụ, thực thể HARQ 330, thực thể MAC 300, các lớp bên trên, hoặc các lớp bên dưới), (c) một số tiêu chuẩn để xây dựng lại MAC PDU được thỏa mãn, hoặc (d) MAC PDU đã được tạo ra nhưng theo cách nào đó cần phải được xây dựng lại do một số sự kiện cụ thể (ví dụ, kích cỡ của MAC PDU là không bằng với kích cỡ của kích cỡ sự trao quyền UL được cập nhật (kích cỡ TB được thay đổi), tài nguyên UL được hủy bỏ bởi trạm gốc hoặc một số chỉ báo khác từ các lớp bên trên/bên dưới, việc hủy bỏ truyền được kích hoạt bởi chính thực thể MAC 300 hoặc một số sự kiện khác).

Trong một cách thực hiện, quy trình LCP có thể được áp dụng bất kể việc truyền mới được thực hiện hay MAC PDU được xây dựng lại. Trong một cách thực hiện, quy trình LCP có thể được áp dụng bất kể việc truyền mới được thực hiện hoặc được chỉ báo bởi thực thể HARQ.

Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A có thể thu MAC PDU từ thực thể HARQ mà kích hoạt quy trình xử lý xây dựng lại MAC PDU. Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A có thể thu MAC PDU từ bộ đệm Msg3 khi đang được chỉ báo bởi thực thể HARQ.

Trường hợp 2-3: MAC PDU đã được thu bởi thực thể M&A

Trong một cách thực hiện, thực thể HARQ 330 có thể loại bỏ MAC PDU mà được thu từ bộ đệm Msg3 310, và sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU mới từ thực thể M&A 320. Trong một cách thực hiện, trong thao tác 660, thực thể HARQ 330 có thể giao MAC PDU mới (MAC PDU được xây dựng lại) tới quy trình HARQ. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, ghi đè nội dung được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310). Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330/thực thể M&A 320/thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, xóa nội dung được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310) trước khi hoặc sau khi thông báo/lệnh thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU mới. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 giao MAC PDU được thu tới thực thể M&A 320 và yêu cầu thực thể MAC 300 làm phẳng bộ đệm Msg3 310. Sau đó, thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và giao MAC PDU mới tới bộ đệm Msg3 310 (hoặc thực thể M&A 320 có thể lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310). Sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ bộ đệm Msg3 310. Trong một cách thực hiện, thao tác 650 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU. Sau khi nhận chỉ báo, thực thể M&A 320 có thể thu MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 và làm phẳng bộ đệm Msg3 310. Sau đó, thực thể M&A 320 có thể xây dựng lại MAC PDU mới và giao MAC PDU mới tới bộ đệm Msg3 310 (hoặc thực thể M&A 320 có thể lưu trữ MAC PDU mới trong bộ đệm Msg3 310). Sau đó thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU được xây dựng lại từ bộ đệm Msg3 310.

Trường hợp 2-3-a: Thực thể HARQ 330 có thể loại bỏ MAC PDU mà được thu từ bộ đệm Msg3 310, chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại MAC PDU, và thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320.

Trường hợp 2-3-b: Thực thể HARQ 330 có thể loại bỏ MAC PDU mà được thu từ bộ đệm Msg3 310, chỉ báo tới thực thể M&A 320 để xây dựng lại

MAC PDU, làm phẳng bộ đệm Msg3 310, thu MAC PDU được xây dựng lại từ thực thể M&A 320, và lưu trữ MAC PDU được xây dựng lại trong bộ đệm Msg3 310.

Sau khi thực thể M&A 320 thu MAC PDU (ví dụ, hoặc từ bộ đệm Msg3 310 hoặc từ thực thể HARQ 330), thực thể M&A 320 có thể bắt đầu xây dựng lại MAC PDU. Có vài cách thực hiện liên quan đến việc thực thể M&A 320 xây dựng lại MAC PDU như thế nào.

Trường hợp 2-4: Cải biến subPDU lót

Trong một cách thực hiện, trong suốt quy trình xử lý xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể giữ ít nhất một hoặc tất cả các subPDU mang MAC CE và/hoặc các subPDU mang MAC SDU được chứa trong MAC PDU ban đầu, mà không cải biến đầu đề con tương ứng (và MAC SDU và/hoặc MAC CE). Ví dụ, MAC PDU mới (MAC PDU được xây dựng lại) có thể bao gồm ít nhất một hoặc tất cả trong số (các) subPDU mang MAC CE và/hoặc (các) subPDU mang MAC SDU từ MAC PDU ban đầu.

Trong một cách thực hiện, nếu MAC PDU ban đầu (trước khi được xây dựng lại) cũng chứa subPDU với lót hoặc subPDU với chỉ đầu đề con (bao gồm lót), có hai loại subPDU có thể được cải biến để đáp ứng sự trao quyền UL (ví dụ, thông báo TB). Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể không cấp phát tài nguyên UL còn lại (ví dụ, tài nguyên UL bổ sung trong sự trao quyền UL sau khi đóng gói tất cả các subPDU trong MAC PDU được thu) tới kênh logic bất kỳ. Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại/loại bỏ subPDU lót và thêm subPDU lót mới/được cập nhật. Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể cập nhật đầu đề con và/hoặc các bit lót của subPDU lót một cách trực tiếp, hoặc thêm một hoặc nhiều subPDU lót bổ sung để đáp ứng sự trao quyền UL.

Trong một cách thực hiện, UE cũng có thể theo các quy tắc dưới đây trong các quy trình lập lịch:

- UE có thể không phân đoạn RLC SDU (hoặc SDU được truyền một

phần hoặc RLC PDU được truyền lại) nếu toàn bộ SDU (hoặc SDU được truyền một phần hoặc RLC PDU được truyền lại) khớp vào các tài nguyên còn lại của thực thể MAC liên quan;

- nếu UE phân đoạn RLC SDU từ kênh logic, nó có thể đối đa hóa kích cỡ của phân đoạn để điền trao quyền của thực thể MAC liên quan nhiều nhất có thể;
- UE có thể tối đa hóa việc truyền dữ liệu;
- nếu thực thể MAC là kích cỡ sự trao quyền UL đã cho mà bằng hoặc lớn hơn 8 byte, trong khi có dữ liệu sẵn có cho việc truyền, thực thể MAC có thể không truyền chỉ lót báo cáo trạng thái bộ đệm (Buffer Status Report - BSR) và/hoặc lót.
- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới, UE có thể không cấp phát các tài nguyên tới các kênh logic bất kỳ;
- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới, các tài nguyên còn lại của thực thể MAC liên quan có thể chỉ được cấp phát tới các bit lót (hoặc được cấp phát tới lót, hoặc subPDU lót);
- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới và MAC PDU bao gồm subPDU lót, subPDU lót có thể được loại/được loại bỏ.

Trong một cách thực hiện, quy trình lập lịch có thể được thực hiện để xây dựng lại MAC PDU nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới.

Trường hợp 2-5: Được kết hợp với một số các thao tác loại bỏ

Trong một cách thực hiện, trong quy trình xử lý xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể không giữ tất cả các subPDU (được chứa trong MAC PDU ban đầu) trong MAC PDU mới. Do đó, một số các subPDU có thể được loại bỏ. Ngoài ra, subPDU lót (nếu được chứa trong MAC PDU ban đầu) có thể được cải biến để đáp ứng sự trao quyền UL (ví dụ, kích cỡ TB). Trong

một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể không cấp phát tài nguyên UL còn lại tới kênh logic bất kỳ. Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại/loại bỏ subPDU lót và bổ sung subPDU lót mới/được cập nhật. Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể cập nhật đầu đề con và/hoặc các bit lót của subPDU lót một cách trực tiếp, hoặc thêm một hoặc nhiều subPDU lót bổ sung để đáp ứng sự trao quyền UL.

Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể quyết định subPDU nào sẽ được loại bỏ trong MAC PDU theo thứ tự cụ thể. Trong một cách thực hiện, thứ tự cụ thể có thể được liệt kê như dưới đây (mức ưu tiên thấp nhất được liệt kê trước tiên):

- C-RNTI MAC CE hoặc dữ liệu từ UL-CCCH;
- Xác thực trao quyền được tạo cấu hình MAC CE;
- MAC CE cho BSR, với ngoại lệ của BSR được bao gồm cho việc lót;
- Báo cáo khoảng trống năng lượng đầu vào đơn (Power Headroom Report - PHR) MAC CE hoặc đa đầu vào PHR

MAC CE;

- Dữ liệu từ kênh logic bất kỳ, ngoại trừ dữ liệu từ UL-CCCH;
- MAC CE cho lệnh hỏi tốc độ bit được khuyến nghị; và
- MAC CE cho BSR được bao gồm cho việc lót.

Cần lưu ý rằng lệnh của các subPDU cần được loại bỏ có thể là khác nhau trong các cách thực hiện khác nhau.

Trong một cách thực hiện, UE cũng có thể theo các quy tắc dưới đây trong các quy trình lập lịch :

- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới, UE có thể không cấp phát các tài nguyên tới các kênh logic bất kỳ;
- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới,

các tài nguyên còn lại của thực thể MAC liên quan có thể chỉ được cấp phát tới các bit lót (hoặc được cấp phát tới lót, hoặc subPDU lót);

- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới và MAC PDU bao gồm subPDU lót, subPDU lót có thể được loại/được loại bỏ;
- nếu quy trình lập lịch không được thực hiện cho việc truyền mới, subPDU (trong MAC PDU mà đang được xây dựng lại) được cho phép được loại bỏ.

Trong một cách thực hiện, các kênh logic có thể được ưu tiên theo thứ tự sau đây (ví dụ, mức ưu tiên cao nhất được liệt kê trước):

- C-RNTI MAC CE hoặc dữ liệu từ UL-CCCH;
- Xác thực trao quyền được tạo cấu hình MAC CE;
- MAC CE cho BSR, với ngoại lệ của BSR được bao gồm cho việc lót;
- Đầu vào đơn PHR MAC CE hoặc đa đầu vào PHR MAC CE;
- Dữ liệu từ kênh logic bất kỳ, ngoại trừ dữ liệu từ UL-CCCH;
- MAC CE cho lệnh hỏi tốc độ bit được khuyến nghị; và
- MAC CE cho BSR được bao gồm cho việc lót.

Cần lưu ý rằng thứ tự có thể được đảo ngược khi loại bỏ subPDU trong khi MAC PDU được xây dựng lại.

Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ tất cả các subPDU trong MAC PDU ngoại trừ danh sách cụ thể được liệt kê dưới đây:

- dữ liệu từ CCCH;
- dữ liệu từ LCH cụ thể;
- loại cụ thể của MAC CE;
- loại cụ thể và/hoặc định dạng của MAC CE mà vẫn thỏa mãn (các)

điều kiện cụ thể;

- BSR MAC CE mà chứa trạng thái bộ đệm của LCH hoặc nhóm LCH cụ thể (LCG); và
- BSR MAC CE mà chứa trạng thái bộ đến tới trạng thái bộ đệm mới nhất.

Trường hợp 2-6: Thêm subPDU mới từ LCH cụ thể

Trường hợp 2-6-a: Trong một cách thực hiện, sau khi thực thể M&A 320 thu MAC PDU từ hoặc thực thể HARQ 330 hoặc bộ đệm Msg3 310, thực thể M&A 320 có thể cấu trúc lại MAC PDU và cấu trúc lại/xây dựng lại MAC PDU mới.

Trường hợp 2-6-b: Trong một cách thực hiện, khi cấu trúc lại/xây dựng lại MAC PDU mới trong trường hợp 2-6-a, thực thể M&A 320 có thể được cho phép thêm ít nhất một trong số sau đây tới MAC PDU: (a) MAC CE bất kỳ; (b) MAC CE cụ thể; (c) dữ liệu từ kênh logic bất kỳ; và (d) dữ liệu từ kênh logic cụ thể.

Trường hợp 2-6-c: Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, ngoại trừ cho MAC subPDU với MAC CE và MAC subPDU với lót, chỉ LCH mà được lựa chọn để xây dựng MAC PDU ban đầu (mà được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310) có thể được lựa chọn để cấp phát tài nguyên (ví dụ, việc cấp phát của các tài nguyên trong LCP). Ví dụ, thực thể MAC 300 có thể được tạo cấu hình với ba kênh logic (ví dụ, LCH #1, #2 và #3). MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 có thể chứa các MAC SDU từ LCH #1 và #2. Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể MAC 300 có thể bỏ qua tất cả các giới hạn ánh xạ cho mỗi trong số các kênh logic được tạo cấu hình. Các giới hạn ánh xạ, trong một cách thực hiện, có thể bao gồm thông số *allowedSCS-List* mà thiết đặt (các) khoảng trống sóng mang con được cho phép cho việc truyền, thông số *maxPUSCH-Duration* mà thiết đặt khoảng kênh được chia sẻ đường lên vật lý tối đa (maximum Physical Uplink Shared Channel - PUSCH) được cho phép cho việc truyền, thông số

configuredGrantType1Allowed để thiết đặt xem trao quyền được tạo cấu hình loại 1 có thể được sử dụng cho việc truyền hay không, và thông số *allowedServingCells* mà thiết đặt (các) ô được cho phép cho việc truyền. Trong ví dụ nêu trên, ngoại trừ MAC subPDU với MAC CE và MAC subPDU với lốt, thực thể MAC 300 có thể chỉ cấp phát tài nguyên tới LCH #1 và #2 khi cần thiết.

Trong một cách thực hiện, ngoại trừ MAC subPDU với MAC CE và MAC subPDU với lốt, thực thể MAC 300 có thể chỉ cấp phát tài nguyên tới kênh logic mà thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:

- Tập hợp của các trị số chỉ mục khoảng trống sóng mang con được cho phép trong thông số *allowedSCS-List*, nếu được tạo cấu hình, bao gồm chỉ mục khoảng trống sóng mang con liên quan tới sự trao quyền UL;
- thông số *maxPUSCH-Duration*, nếu được tạo cấu hình, là lớn hơn hoặc bằng khoảng thời gian truyền PUSCH liên quan tới sự trao quyền UL;
- thông số *configuredGrantType1Allowed*, nếu được tạo cấu hình, được thiết đặt tới ĐÚNG (TRUE) trong trường hợp sự trao quyền UL là trao quyền được tạo cấu hình loại 1 (Configured Grant Type 1); và
- thông số *allowedServingCells*, nếu được tạo cấu hình, bao gồm thông tin ô liên quan tới sự trao quyền UL.

Trong một cách thực hiện, hai cách thực hiện được đề cập ở trên có thể được kết hợp. Ví dụ, thực thể MAC 300 có thể được tạo cấu hình với ba kênh logic (ví dụ, LCH #1, #2 và #3). MAC PDU được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 có thể chứa các MAC SDU từ LCH #1 và #2. Khi xây dựng lại MAC PDU, ngoại trừ MAC subPDU với MAC CE và MAC subPDU với lốt, thực thể MAC 300 có thể chỉ cấp phát tài nguyên tới LCH #1 và/hoặc LCH #2 mà thỏa mãn tất cả các điều kiện sau đây:

- Tập hợp của các trị số chỉ mục khoảng trống sóng mang con được cho phép trong thông số *allowedSCS-List*, nếu được tạo cấu hình, bao gồm chỉ mục khoảng trống sóng mang con liên quan tới sự trao quyền UL;
- thông số *maxPUSCH-Duration*, nếu được tạo cấu hình, là lớn hơn hoặc bằng khoảng thời gian truyền PUSCH liên quan tới sự trao quyền UL;
- thông số *configuredGrantType1Allowed*, nếu được tạo cấu hình, được thiết đặt là ĐÚNG (TRUE) trong trường hợp sự trao quyền UL là trao quyền được tạo cấu hình loại 1; và
- thông số *allowedServingCells*, nếu được tạo cấu hình, bao gồm thông tin ô liên quan đến sự trao quyền UL.

Trường hợp 2-6-d: Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể thêm lót một cách trực tiếp (ví dụ, để đáp ứng kích cỡ TB được cấp bởi RAR).

Trường hợp 2-6-e: Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể loại lót trước tiên và sau đó thêm lót mới theo đó (ví dụ, để đáp ứng kích cỡ TB được cấp bởi RAR).

Trường hợp 2-6-f: Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể giữ một số trong các MAC subPDU (ví dụ, chỉ đầu đề con MAC, đầu đề con MAC và MAC SDU, đầu đề con MAC và MAC CE, hoặc đầu đề con MAC và lót) từ MAC PDU được thu (mà có thể được lưu trữ trong bộ đệm Msg3 310 hoặc được nhận từ thực thể HARQ 330). Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ một số trong số các MAC subPDU dựa vào (các) quy tắc được định nghĩa từ trước và/hoặc kích cỡ TB được cấp bởi RAR.

Trường hợp 2-6-g: Trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể giữ một số trong các MAC subPDU trong MAC PDU được tạo ra và/hoặc

loại bỏ một số trong các MAC subPDU dựa vào các quy tắc được định nghĩa từ trước và/hoặc kích cỡ TB được cấp bởi sự trao quyền UL mới bắt kỳ. Trường hợp này có thể xảy ra khi MAC PDU được tạo ra không thể đáp ứng kích thước trao quyền UL được cập nhật (ví dụ, kích cỡ TB được thay đổi), tài nguyên UL được hủy bỏ bởi trạm gốc hoặc một số chỉ báo khác từ các lớp phía trên/phía dưới, việc loại bỏ truyền được kích hoạt bởi chính thực thể MAC 300 hoặc một số sự kiện khác.

Trường hợp 2-6-h: Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể chỉ giữ các MAC subPDU chứa MAC SDU từ CCCH và bổ sung lót sau đó.

Trường hợp 2-6-i: Trong một cách thực hiện, khi xây dựng lại MAC PDU, thực thể M&A 320 có thể giữ/bỏ/loại bỏ MAC các subPDU chứa MAC CE cụ thể (ví dụ, BSR MAC CE).

Fig.7 thể hiện MAC PDU 700, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. MAC PDU 700 có thể bao gồm MAC subPDU #1 710, MAC subPDU #2 720, MAC subPDU #3 730, MAC subPDU #4 740, và MAC subPDU #5 750. MAC subPDU #1 710 có thể bao gồm đầu đề con MAC 711 và MAC SDU #1 712. MAC subPDU #2 720 có thể bao gồm đầu đề con MAC 721 và MAC SDU #2 722. MAC subPDU #3 730 có thể bao gồm đầu đề con MAC 731 và MAC CE #1 732 (ví dụ, MAC CE có kích cỡ cố định). MAC subPDU #4 740 có thể bao gồm đầu đề con MAC 741 và MAC CE #2 742 (ví dụ, MAC CE được tạo kích cỡ có thể thay đổi). MAC subPDU #5 750 có thể bao gồm lót.

MAC subPDU #1 710 và MAC subPDU #2 720 có thể thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU mà mang MAC SDU. MAC subPDU #3 730 và MAC subPDU #4 740 có thể thuộc về loại thứ hai của MAC subPDU mà mang MAC CE. MAC subPDU #5 750 có thể thuộc về loại thứ ba của MAC subPDU mà được sử dụng cho việc lót. MAC subPDU được sử dụng cho việc lót (ví dụ, MAC subPDU #5 750) có thể được bao gồm tùy chọn trong MAC PDU (ví dụ, MAC PDU 700). Nghĩa là, số lượng của các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ

ba có thể là không (zero). Cần lưu ý rằng số lượng của các MAC subPDU mà thuộc về loại cụ thể được thể hiện trên Fig.7 chỉ đơn thuần là ví dụ chứ không giới hạn. Ví dụ, số lượng của các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ nhất (hoặc loại thứ hai) có thể cũng lớn hơn hai hoặc nhỏ hơn hai. Trong một cách thực hiện, số lượng của các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ hai có thể là không, mà có nghĩa là không có MAC subPDU nào mang MAC CE trong MAC PDU.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp 800 cho quy trình RA được thực hiện bởi UE, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Phương pháp 800 có thể bao gồm các thao tác 802, 804 và 806. Như được mô tả ở trên dựa vào Fig.3, thực thể MAC 300 của UE có thể bao gồm bộ đệm Msg3 310, thực thể M&A 320, và thực thể HARQ 330. Trong thao tác 802, thực thể MAC 300 của UE nhận sự trao quyền UL trong RAR từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra. Trong một cách thực hiện, RAR mà chứa sự trao quyền UL có thể không phải là RAR được nhận thành công thứ nhất trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra. Thao tác 802 có thể tương ứng với thao tác 132 được thể hiện trên Fig.1 hoặc thao tác 410 được thể hiện trên Fig.4.

Trong thao tác 804, thực thể HARQ 330 có thể kiểm tra nếu có MAC PDU trong bộ đệm Msg3 310 (ví dụ, thao tác 610 được thể hiện trên Fig.6). Nếu có MAC PDU trong bộ đệm Msg3 310, thực thể HARQ 330 có thể thu MAC PDU thứ nhất từ bộ đệm Msg3 310. MAC PDU 700 được thể hiện trên Fig.7 có thể được lấy làm ví dụ cho cấu trúc của MAC PDU thứ nhất. MAC PDU thứ nhất có thể bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang MAC SDU (ví dụ, MAC subPDU #1 710 và MAC subPDU #2 720 được thể hiện trên Fig.7) và loại thứ hai của MAC subPDU mang MAC CE (ví dụ, MAC subPDU #3 730 và MAC subPDU #4 740 được thể hiện trên Fig.7).

Trong thao tác 806, thực thể HARQ 330 có thể kiểm tra kích cỡ của sự trao quyền UL và kích cỡ của MAC PDU thứ nhất (ví dụ, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thể hiện trên Fig.6). Khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất (ví dụ, trường hợp 1-1, trường hợp

1-2, trường hợp 1-3 được mô tả ở trên), thực thể HARQ 330 có thể chỉ báo tới thực thể M&A 320 để loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất (ví dụ, quy trình cụ thể trong thao tác 650 được thể hiện trên Fig.6). Trong một cách thực hiện, loại cụ thể của MAC subPDU có thể là một trong số loại thứ nhất của MAC subPDU và loại thứ hai của MAC subPDU. Một cách thực hiện của thao tác 806 có thể xem trường hợp 2-5, trong đó thực thể M&A 320 có thể loại bỏ một số MAC subPDU khi xây dựng lại MAC PDU.

Trong một cách thực hiện, loại cụ thể của MAC subPDU có thể là loại thứ nhất của MAC subPDU. Trong thao tác 806, sau khi nhận chỉ báo từ thực thể HARQ 330, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ ít nhất một hoặc tất cả các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU. Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ MAC subPDU #1 710 và MAC subPDU #2 720 từ MAC PDU 700.

Trong một cách thực hiện, loại cụ thể của MAC subPDU có thể là loại thứ hai của MAC subPDU. Trong thao tác 806, sau khi nhận chỉ báo từ thực thể HARQ 330, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ ít nhất một hoặc tất cả các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ hai của MAC subPDU. Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ MAC subPDU #3 730 và MAC subPDU #4 740 từ MAC PDU 700.

Trong một cách thực hiện, phương pháp 800 có thể còn bao gồm thực thể HARQ 330 thu MAC PDU thứ hai từ thực thể M&A 320; và thực thể HARQ 330 truyền MAC PDU thứ hai tới trạm gốc (ví dụ, thao tác 133 được thể hiện trên Fig.1). Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ hai có thể là MAC PDU được xây dựng lại bởi thực thể M&A 320 sau khi nhận chỉ báo từ thực thể HARQ 330 trong thao tác 806. Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ hai có thể được truyền trên tài nguyên mà được kết hợp với sự trao quyền UL được nhận trong thao tác 802. Trong một cách thực hiện khác, MAC PDU thứ hai có thể được truyền trên tài nguyên mà không liên quan đến sự trao quyền UL được nhận trong thao tác 802. Nghĩa là, MAC PDU thứ hai có thể là MAC PDU mà

được truyền trong việc truyền đường lên tiếp theo. Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ hai có thể bao gồm ít nhất một subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU trong MAC PDU thứ nhất (mà được thu trong thao tác 804). Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, MAC PDU thứ hai có thể bao gồm ít nhất một trong số MAC subPDU #1 710 và MAC subPDU #2 720.

Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ nhất (mà được thu trong thao tác 804) có thể còn bao gồm loại thứ ba của MAC subPDU mà được sử dụng cho việc lót (ví dụ, MAC subPDU #5 750 được thể hiện trên Fig.7). Phương pháp 800 có thể còn bao gồm: khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất (ví dụ, điều kiện cụ thể trong thao tác 640 được thể hiện trên Fig.6), thực thể HARQ 330 có thể chỉ báo tới thực thể M&A 320 để loại bỏ loại thứ ba của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất (ví dụ, quy trình cụ thể trong thao tác 650 được thể hiện trên Fig.6). Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, trong một cách thực hiện, thực thể M&A 320 có thể loại bỏ MAC subPDU #5 750 từ MAC PDU 700. Một cách thực hiện có thể xem trường hợp 2-5, trong đó thực thể M&A 320 có thể loại bỏ MAC subPDU được sử dụng cho việc lót khi xây dựng lại MAC PDU.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp 900 cho quy trình RA được thực hiện bởi UE, theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Phương pháp 900 có thể bao gồm các thao tác 902, 904 và 906. Trong thao tác 902, UE có thể nhận sự trao quyền UL trong RAR từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra. Thao tác 902 có thể tương ứng với thao tác 132 được thể hiện trên Fig.1 hoặc thao tác 410 được thể hiện trên Fig.4.

Trong thao tác 904, nếu có MAC PDU trong bộ đệm Msg3 (ví dụ, thao tác 610 được thể hiện trên Fig.6), UE có thể thu MAC PDU thứ nhất từ bộ đệm Msg3 của UE. MAC PDU 700 được thể hiện trên Fig.7 có thể được lấy làm ví dụ cho cấu trúc của MAC PDU thứ nhất.

Trong thao tác 906, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất (ví dụ, thao tác 640 được thể hiện trên Fig.6), UE có

thể loại bỏ loại cụ thể của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất (ví dụ, thao tác 650 được thể hiện trên Fig.6). Trong một cách thực hiện, loại cụ thể của MAC subPDU có thể là một trong số loại thứ nhất của MAC subPDU và loại thứ hai của MAC subPDU. Một cách thực hiện của thao tác 806 có thể xem trường hợp 2-5, trong đó UE có thể loại bỏ một số MAC subPDU khi xây dựng lại MAC PDU.

Trong một cách thực hiện, loại cụ thể của MAC subPDU có thể là loại thứ nhất của MAC subPDU. Trong thao tác 906, UE có thể loại bỏ ít nhất một hoặc tất cả trong số các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU. Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, trong một cách thực hiện, UE có thể loại bỏ MAC subPDU #1 710 và MAC subPDU #2 720 từ MAC PDU 700.

Trong một cách thực hiện, loại cụ thể của MAC subPDU có thể là loại thứ hai của MAC subPDU. Trong thao tác 906, UE có thể loại bỏ ít nhất một hoặc tất cả trong số các MAC subPDU mà thuộc về loại thứ hai của MAC subPDU. Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, trong một cách thực hiện, UE có thể loại bỏ MAC subPDU #3 730 và MAC subPDU #4 740 từ MAC PDU 700.

Trong một cách thực hiện, phương pháp 900 có thể còn bao gồm UE truyền MAC PDU thứ hai tới trạm gốc (ví dụ, thao tác 133 được thể hiện trên Fig.1). Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ hai có thể được truyền trên tài nguyên mà được kết hợp với sự trao quyền UL được nhận trong thao tác 902. Trong một cách thực hiện khác, MAC PDU thứ hai có thể được truyền trên tài nguyên mà không liên quan tới sự trao quyền UL được nhận trong thao tác 902. Nghĩa là, MAC PDU thứ hai có thể được truyền trong việc truyền đường lên tiếp theo. Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ hai có thể bao gồm ít nhất một subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU trong MAC PDU thứ nhất (mà được thu trong thao tác 904). Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, MAC PDU thứ hai có thể bao gồm ít nhất một trong số MAC subPDU #1 710 và

MAC subPDU #2 720.

Trong một cách thực hiện, MAC PDU thứ nhất (mà được thu trong thao tác 904) có thể còn bao gồm loại thứ ba của MAC subPDU mà được sử dụng cho việc lót (ví dụ, MAC subPDU #5 750 được thể hiện trên Fig.7). Phương pháp 900 có thể còn bao gồm: khi kích cỡ của sự trao quyền đường lên là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất (ví dụ, thao tác 640 được thể hiện trên Fig.6), UE có thể loại bỏ loại thứ ba của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất (ví dụ, thao tác 650 được thể hiện trên Fig.6). Xét đến ví dụ được thể hiện trên Fig.7, trong một cách thực hiện, UE có thể loại bỏ MAC subPDU #5 750 từ MAC PDU 700.

Trong một cách thực hiện, phương pháp được thực hiện bởi thực thể M&A 320 (ví dụ, quy trình LCP) cũng có thể được áp dụng bởi thực thể HARQ 330. Ngoài ra, các cách thực hiện được cung cấp trong bản mô tả này có thể được kết hợp một cách logic hoặc được thay thế bởi những cách thay thế. Phương pháp và thiết bị được cung cấp trong bản mô tả này cũng có thể được áp dụng cho một số trường hợp khác được liệt kê dưới đây:

- Khi MAC PDU được tạo ra (ví dụ, đã có sẵn trong thực thể MAC 300) nhưng kích cỡ sự trao quyền UL mới được xác định hoặc được thông báo; và
- Khi quy trình RA được thực hiện trên sóng mang UL bổ sung (Supplementary UL - SUL).

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa thiết bị cho việc truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị 1000 có thể bao gồm bộ thu phát 1020, bộ xử lý 1028, bộ nhớ 1034, một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 1038, và ít nhất một anten 1036. Thiết bị 1000 cũng có thể bao gồm môđun dải phổ RF, môđun truyền thông trạm gốc (BS), môđun truyền thông mạng, và môđun quản lý truyền thông hệ thống, các cổng đầu vào/đầu ra (Input/Output - I/O), các bộ phận I/O, và bộ cấp năng lượng (không được thể hiện rõ ràng trên Fig.10). Mỗi trong số các bộ phận này có thể

truyền thông với nhau, trực tiếp hoặc không trực tiếp, qua một hoặc nhiều bus 1040. Trong một cách thực hiện, thiết bị 1000 có thể là UE hoặc trạm gốc để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, dựa vào từ Fig.1 đến Fig.9.

Bộ thu phát 1020 có bộ truyền 1022 (ví dụ, truyền/mạch truyền) và bộ nhận 1024 (ví dụ, nhận/mạch nhận) có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin chia tài nguyên thời gian và/hoặc tần số. Trong một số cách thực hiện, bộ thu phát 1020 có thể được tạo cấu hình để truyền trong các loại khung con và các khe khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các định dạng khe và các khung con có thể sử dụng được, không thể sử dụng được và có thể sử dụng được linh hoạt. Bộ thu phát 1020 có thể được tạo cấu hình để nhận các kênh điều khiển và dữ liệu.

Thiết bị 1000 có thể bao gồm các phương tiện đọc được bởi máy tính khác nhau. Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể là phương tiện sẵn có bất kỳ mà có thể được truy cập bởi thiết bị 1000 và bao gồm cả phương tiện bay hơi và không bay hơi, phương tiện tháo rời được và không tháo rời được. Ví dụ như, và không bị giới hạn, phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm cả phương tiện bay hơi và không bay hơi, tháo rời được và không tháo rời được được thực hiện trong phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ để lưu trữ thông tin chẳng hạn như các lệnh đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu.

Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ tia chớp hoặc công nghệ bộ nhớ khác, CD-ROM, các đĩa đa năng số (Digital Versatile Disk - DVD) hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, các cát xét từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ quang khác. Phương tiện lưu trữ máy tính không bao gồm tín hiệu dữ liệu được lan truyền. Loại truyền thông điển hình sử dụng các lệnh đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu được điều biến chẳng hạn

như sóng mang hoặc cơ chế vận chuyển khác và bao gồm phương tiện vận chuyển thông tin bất kỳ. Thuật ngữ “tín hiệu dữ liệu được điều biến” có nghĩa là tín hiệu mà có một hoặc nhiều đặc tính của nó được thiết đặt hoặc được thay đổi theo cách sao cho mã hóa thông tin trong tín hiệu. Ví dụ như, và không nhằm giới hạn, phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện có dây chẳng hạn như mạng có dây hoặc kết nối có dây trực tiếp, và phương tiện không dây chẳng hạn như âm, RF, hồng ngoại và phương tiện không dây khác. Các kết hợp của bất kỳ trong số các phương tiện nêu trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của phương tiện đọc được bởi máy tính.

Bộ nhớ 1034 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính dưới dạng bộ nhớ bay hơi và/hoặc không bay hơi. Bộ nhớ 1034 có thể là tháo rời được, không tháo rời được, hoặc kết hợp của chúng. Bộ nhớ ví dụ bao gồm bộ nhớ trạng thái rắn, các ổ đĩa cứng, các ổ đĩa quang, và v.v.. Như được minh họa trên Fig.10, bộ nhớ 1034 có thể lưu trữ các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính, đọc được bởi máy tính 1032 (ví dụ, các mã phần mềm) mà được tạo cấu hình để, khi được thực thi, khiến bộ xử lý 1028 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, dựa vào từ Fig.1 đến Fig.8. Mặt khác, các lệnh 1032 có thể là không thể thực thi được trực tiếp bởi bộ xử lý 1028 nhưng được tạo cấu hình để khiến thiết bị 1000 (ví dụ, khi được biên dịch và được thực thi) thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 1028 (ví dụ, có mạch xử lý) có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ vi xử lý, ASIC, và v.v.. Bộ xử lý 1028 có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ xử lý 1028 có thể xử lý dữ liệu 1030 và các lệnh 1032 được nhận từ bộ nhớ 1034, và thông tin qua bộ thu phát 1020, môđun truyền thông dải cơ sở, và/hoặc môđun truyền thông mạng. Bộ xử lý 1028 cũng có thể xử lý thông tin cần được gửi tới bộ thu phát 1020 cho việc truyền qua anten 1036, tới môđun truyền thông mạng cho việc truyền tới mạng lõi.

Một hoặc nhiều bộ phận trình diễn 1038 thể hiện các chỉ báo dữ liệu

tới người hoặc thiết bị khác. Các ví dụ của bộ phận trình diễn 1038 có thể bao gồm thiết bị hiển thị, loa, bộ phận in, bộ phận rung, v.v..

Từ phần mô tả ở trên, được biểu lộ rằng các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được mô tả trong sáng chế này mà không lệch khỏi phạm vi của các khái niệm này. Hơn thế nữa, trong khi các khái niệm này đã được mô tả với tham chiếu cụ thể tới các cách thực hiện nhất định, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thấy rằng các thay đổi có thể được thực hiện đối với dạng và chi tiết mà không trệch khỏi phạm vi của các khái niệm này. Như vậy, các cách thực hiện được mô tả được xem xét một cách nghiêm túc như là minh họa và không nhằm giới hạn. Cũng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các cách thực hiện cụ thể như được mô tả ở trên, mà nhiều cách bố trí lại, các sự cải biến, và các sự thay thế là có thể mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm:

một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời có các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được bao gồm trên đó; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối tới một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để:

nhận, bởi thực thể điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC) của UE, sự trao quyền đường lên (uplink - UL) trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra, trong đó thực thể MAC bao gồm bộ đệm tin nhắn 3 (Message 3, viết tắt Msg3), thực thể đa hợp và lắp ráp, và thực thể yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ);

thu, bởi thực thể HARQ, đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) MAC thứ nhất từ bộ đệm Msg3 sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của đơn vị dữ liệu giao thức con MAC (MAC subPDU) mang đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU) MAC và loại thứ hai của MAC subPDU mang thành phần điều khiển (Control Element - CE) MAC; và

chỉ báo tới thực thể đa hợp và lắp ráp, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại thứ hai của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất và sự trao quyền UL được kết hợp với ID quy trình HARQ được sử dụng cho việc truyền Msg3, trong đó ID quy trình HARQ là quy trình HARQ #0.

2. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để:

thu, bởi thực thể HARQ, MAC PDU thứ hai từ thực thể đa hợp và lắp ráp, trong đó MAC PDU thứ hai bao gồm ít nhất một subPDU mà thuộc về loại thứ

nhất của MAC subPDU trong MAC PDU thứ nhất; và

truyền, bởi thực thể HARQ, MAC PDU thứ hai tới trạm gốc.

3. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó MAC PDU thứ nhất còn bao gồm loại thứ ba của MAC subPDU được sử dụng cho việc lót, và ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để:

chỉ báo tới thực thể đa hợp và lắp ráp, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại thứ ba của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất.

4. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm:

một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời có các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính được bao gồm trên đó; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối tới một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời, ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để:

nhận sự trao quyền đường lên (uplink - UL) trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra;

thu đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC) thứ nhất từ bộ đệm tin nhắn 3 (Message 3, viết tắt Msg3) của UE sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU) MAC và loại thứ hai của MAC subPDU mang thành phần điều khiển (Control Element - CE) MAC; và

loại bỏ loại thứ hai của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất và sự trao quyền UL được kết hợp với ID quy trình HARQ được sử dụng cho việc truyền Msg3, trong đó ID quy trình HARQ là quy trình HARQ #0.

5. Thiết bị người dùng theo điểm 4, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để:

truyền MAC PDU thứ hai tới trạm gốc, trong đó MAC PDU thứ hai bao gồm ít nhất một subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU trong MAC PDU thứ nhất.

6. Thiết bị người dùng theo điểm 4, trong đó MAC PDU thứ nhất còn bao gồm loại thứ ba của MAC subPDU được sử dụng cho việc lót, và ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi được bởi máy tính để:

loại bỏ loại thứ ba của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất.

7. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm:

nhận, bởi thực thể điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC) của UE, sự trao quyền đường lên (uplink - UL) trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra, trong đó thực thể MAC bao gồm bộ đệm tin nhắn 3 (Message 3, viết tắt Msg3), thực thể đa hợp và lắp ráp, và thực thể yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ);

thu, bởi thực thể HARQ, đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) MAC thứ nhất từ bộ đệm Msg3 sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU) MAC và loại thứ hai của MAC subPDU mang thành phần điều khiển (Control Element - CE) MAC; và

chỉ báo tới thực thể đa hợp và lắp ráp, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại thứ hai của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất và sự trao quyền UL được kết hợp với ID quy trình HARQ được sử dụng cho việc truyền Msg3, trong đó ID

quy trình HARQ là quy trình HARQ #0.

8. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu, bởi thực thể HARQ, MAC PDU thứ hai từ thực thể đa hợp và lắp ráp, trong đó MAC PDU thứ hai bao gồm ít nhất một subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU trong MAC PDU thứ nhất; và

truyền, bởi thực thể HARQ, MAC PDU thứ hai tới trạm gốc.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó MAC PDU thứ nhất còn bao gồm loại thứ ba của MAC subPDU được sử dụng cho việc lột, và phương pháp còn bao gồm:

chỉ báo tới thực thể đa hợp và lắp ráp, bởi thực thể HARQ, để loại bỏ loại thứ ba của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất.

10. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi UE, phương pháp bao gồm:

nhận sự trao quyền đường lên (uplink - UL) trong phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) từ trạm gốc trong quy trình truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra;

thu đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC) thứ nhất từ bộ đệm tin nhắn 3 (Message 3, viết tắt Msg3) của UE sau khi xác định rằng ít nhất một MAC PDU là ở trong bộ đệm Msg3, trong đó MAC PDU thứ nhất bao gồm loại thứ nhất của MAC subPDU mang đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU) MAC và loại thứ hai của MAC subPDU mang thành phần điều khiển (Control Element - CE) MAC; và

loại bỏ loại thứ hai của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất và sự trao quyền UL được kết hợp với ID quy trình HARQ được sử dụng cho việc truyền Msg3, trong đó ID quy trình HARQ là quy trình HARQ #0.

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

truyền MAC PDU thứ hai tới trạm gốc, trong đó MAC PDU thứ hai bao gồm ít nhất một subPDU mà thuộc về loại thứ nhất của MAC subPDU trong MAC PDU thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó MAC PDU thứ nhất còn bao gồm loại thứ ba của MAC subPDU được sử dụng cho việc lót, và phương pháp còn bao gồm bước:

loại bỏ loại thứ ba của MAC subPDU từ MAC PDU thứ nhất, khi kích cỡ của sự trao quyền UL là khác với kích cỡ của MAC PDU thứ nhất.

1/9

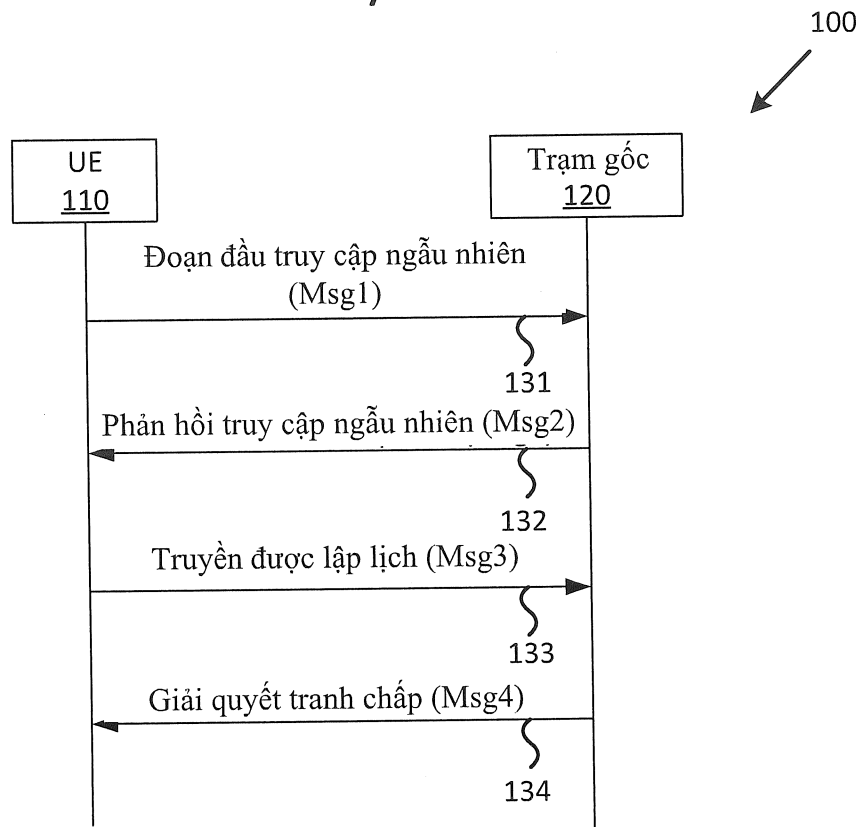


FIG. 1

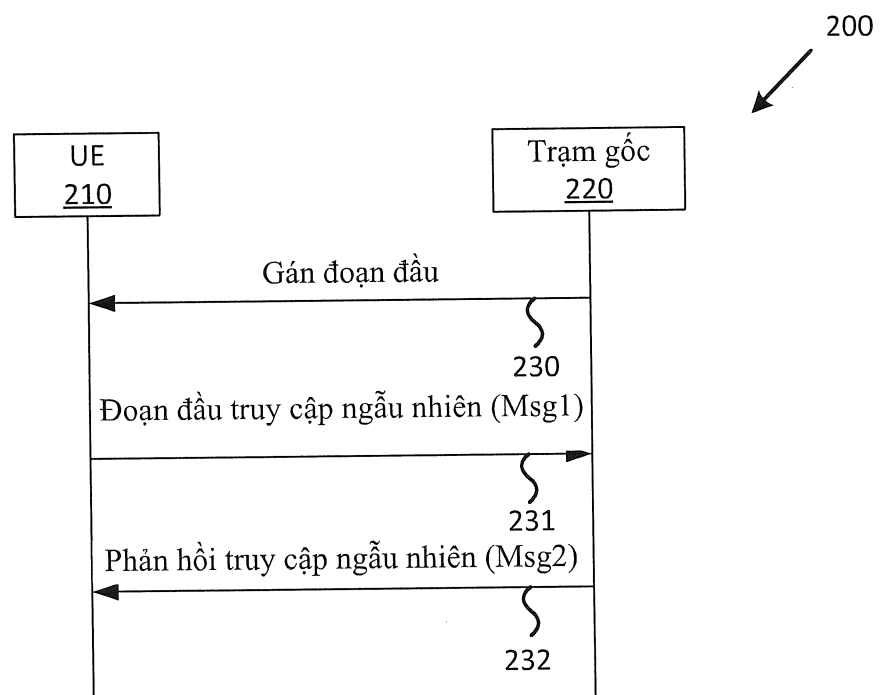


FIG. 2

2/9

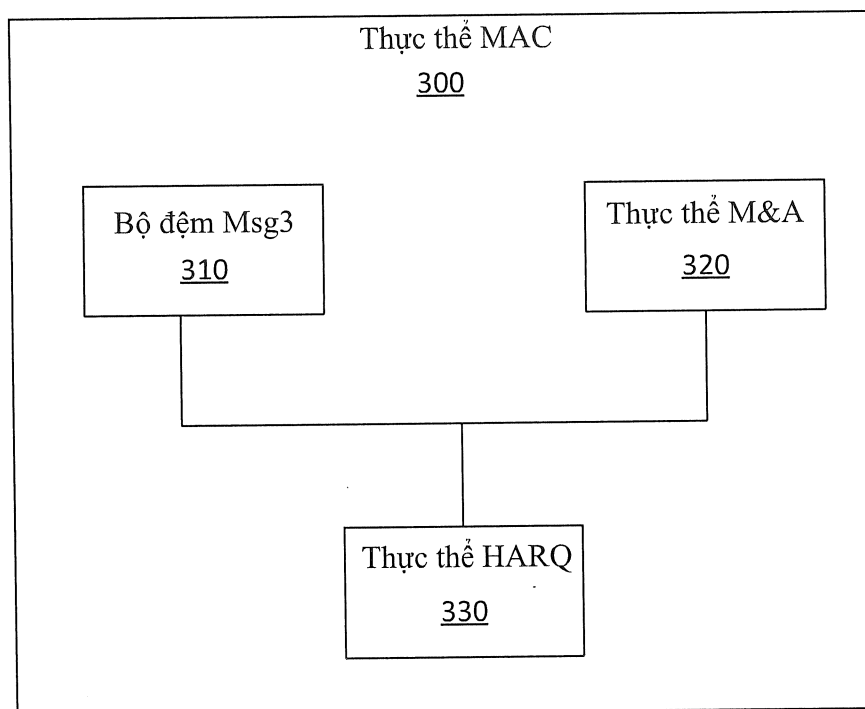
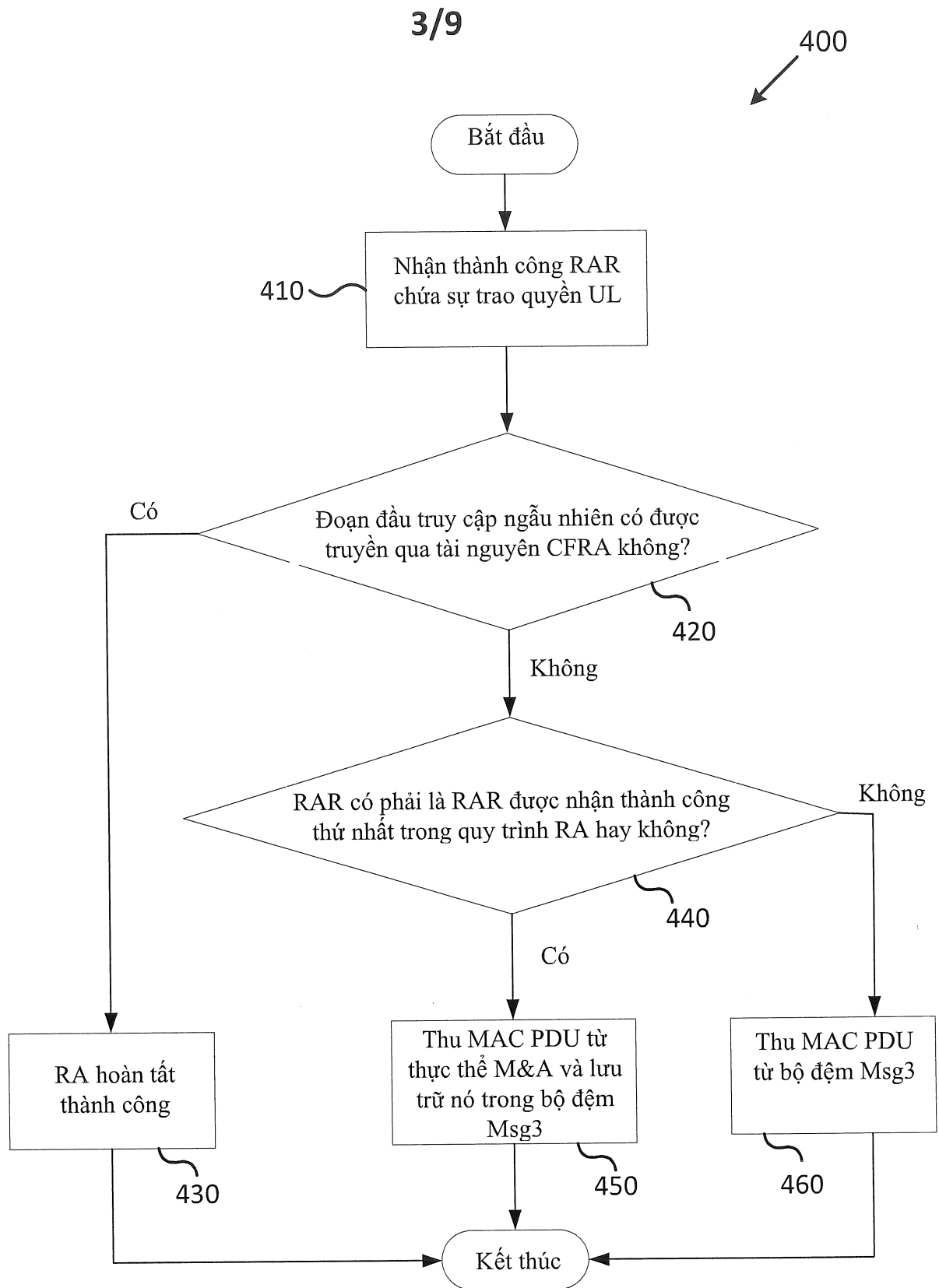


FIG. 3

**FIG. 4**

4/9

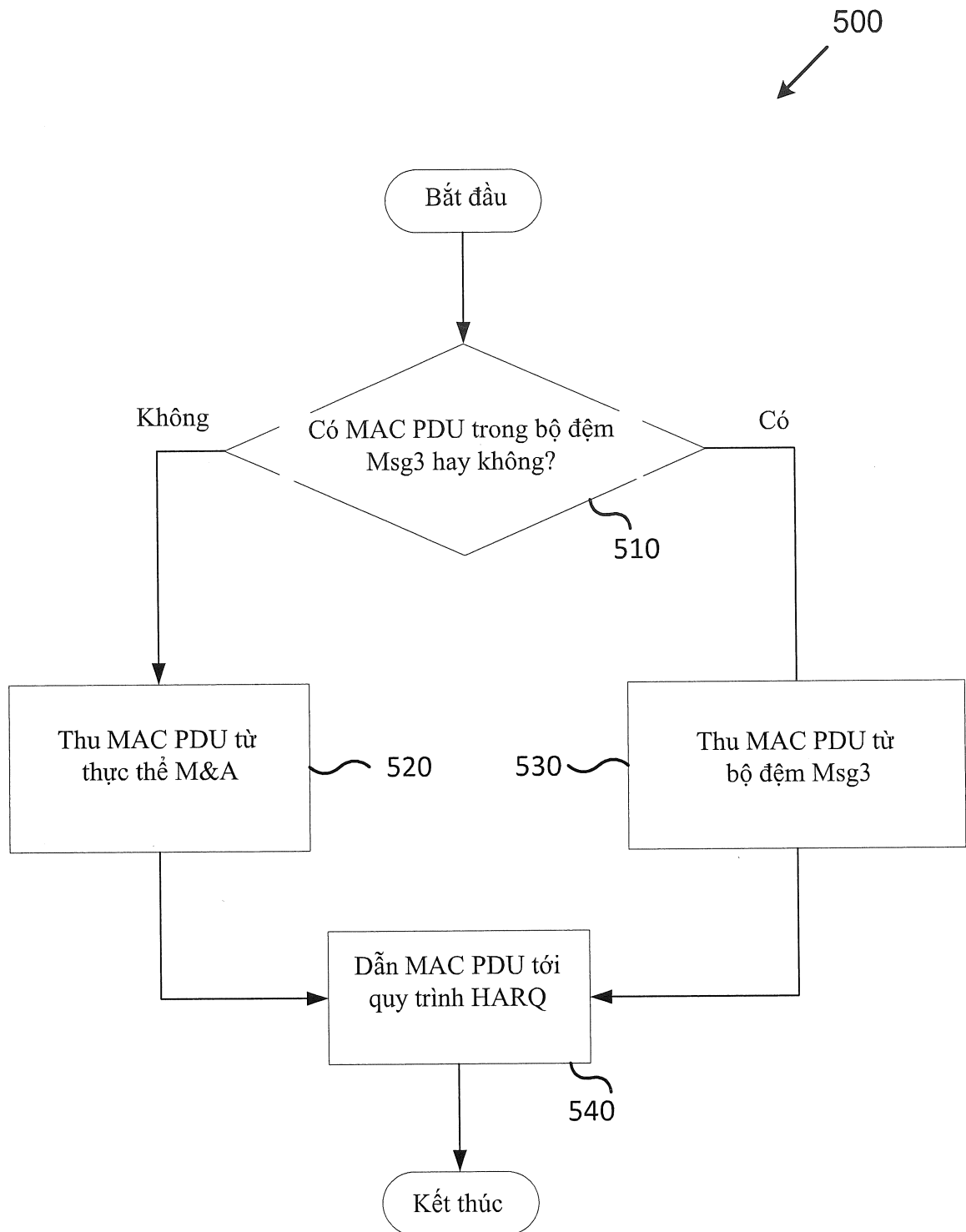


FIG. 5

5/9

600

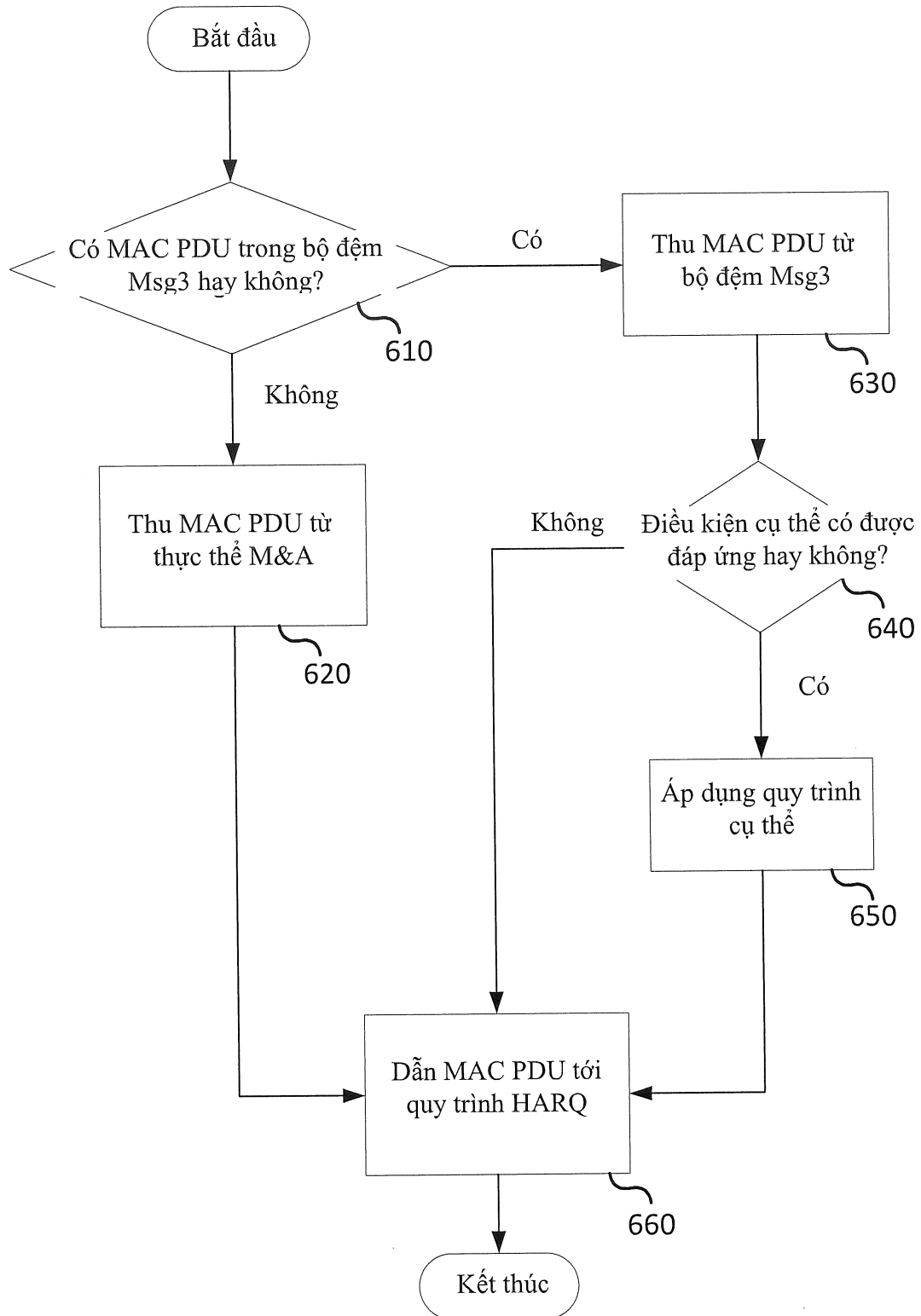


FIG. 6

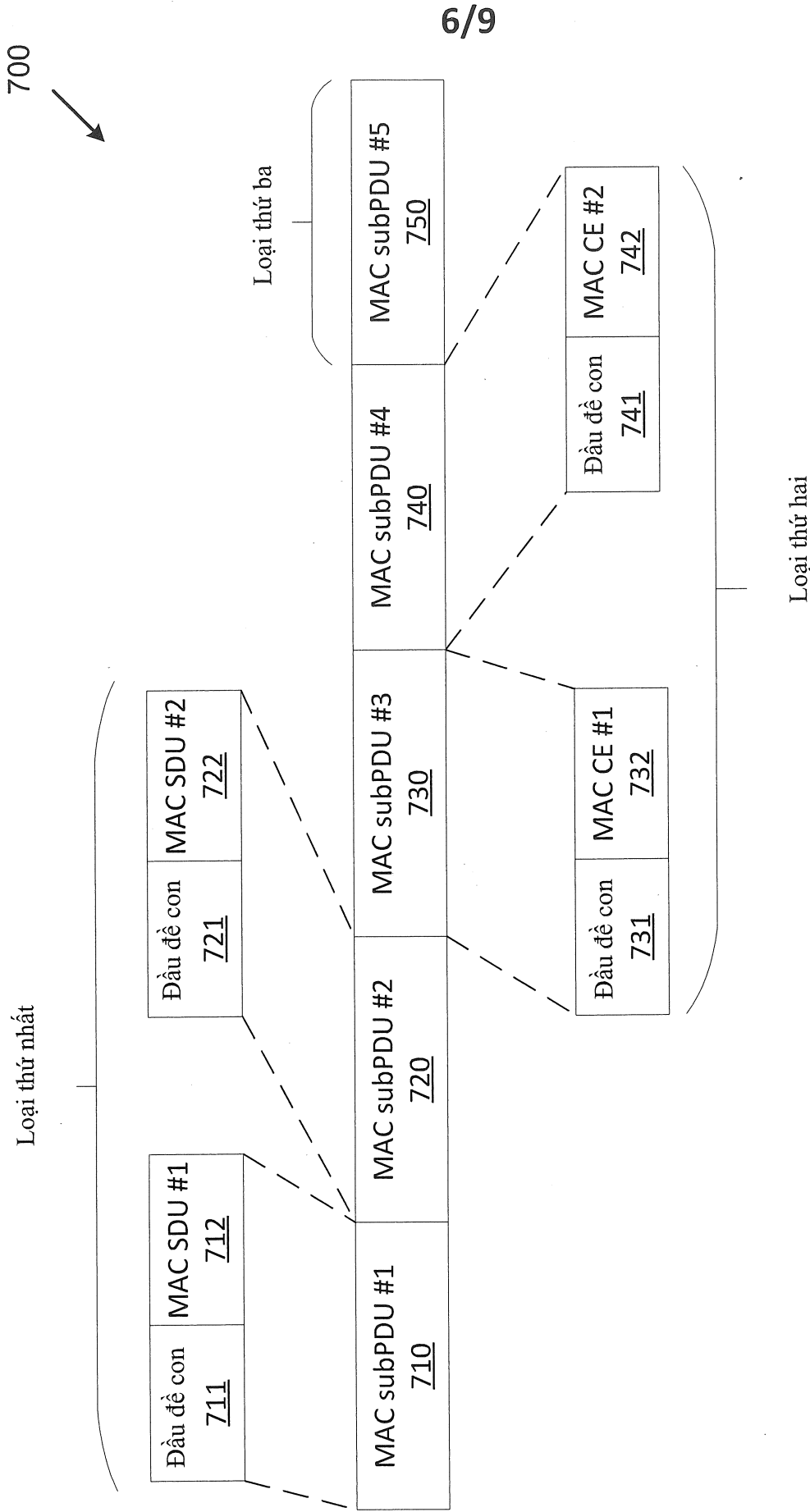


FIG. 7

7/9

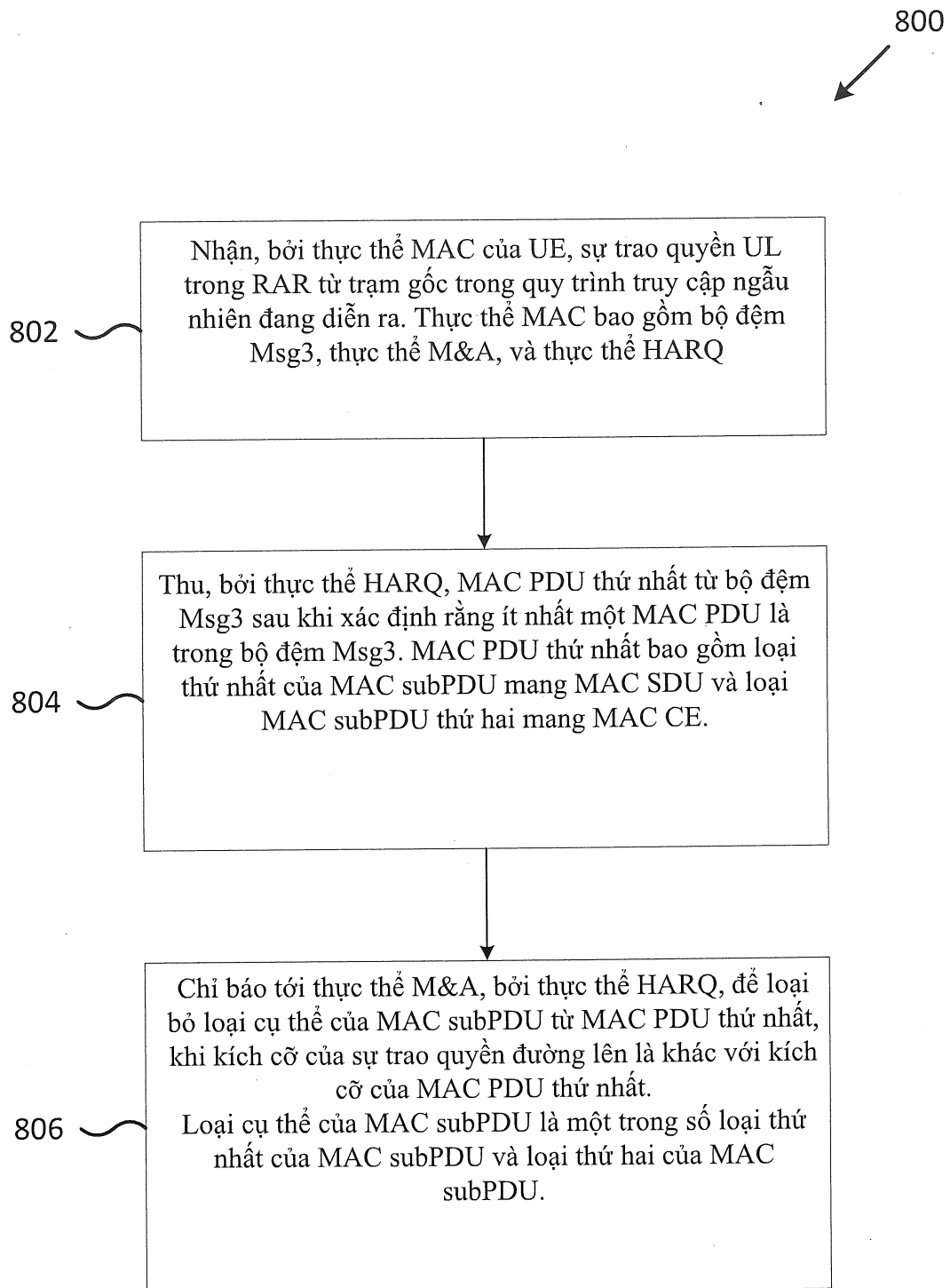


FIG. 8

8/9

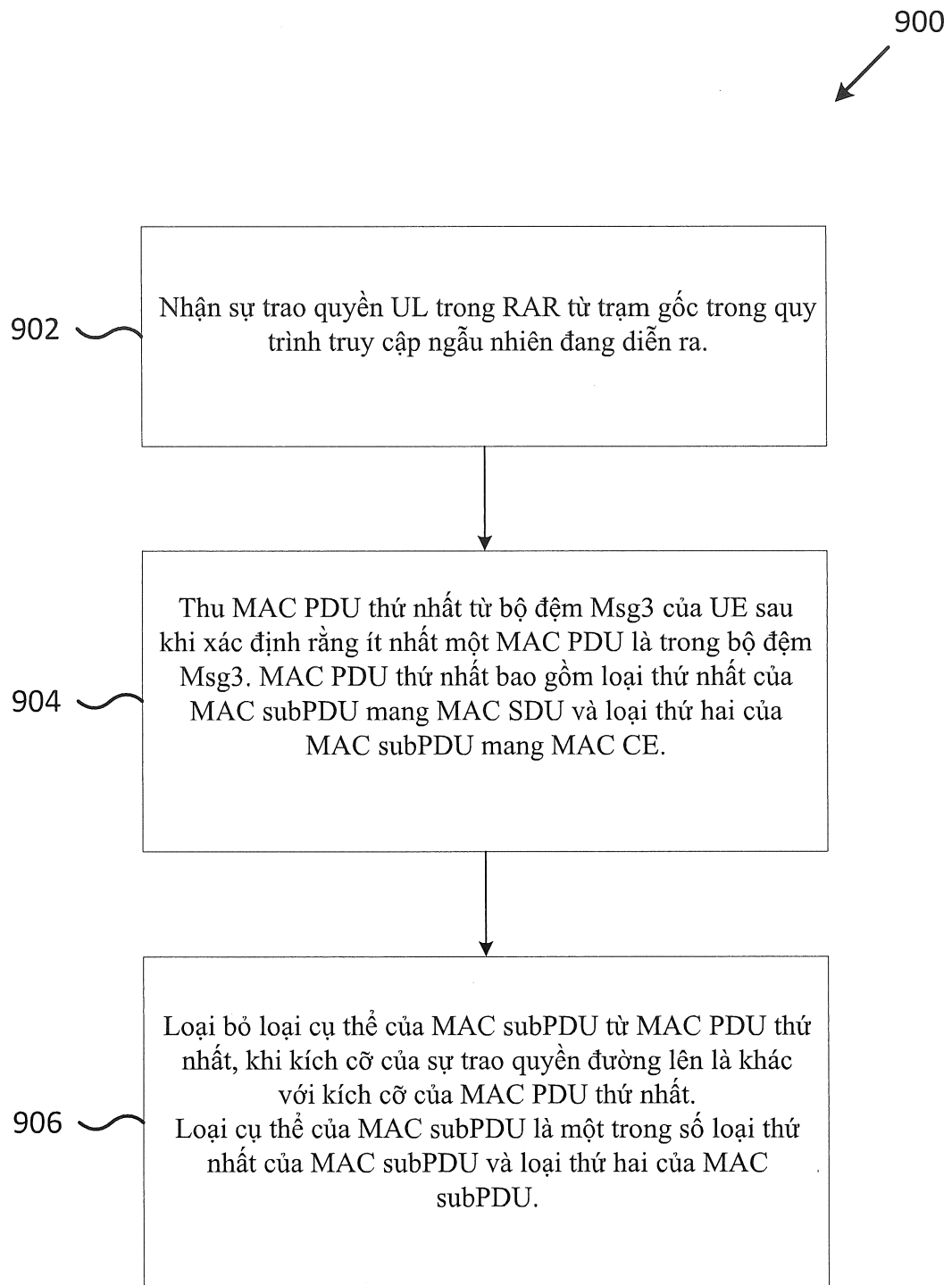


FIG. 9

9/9

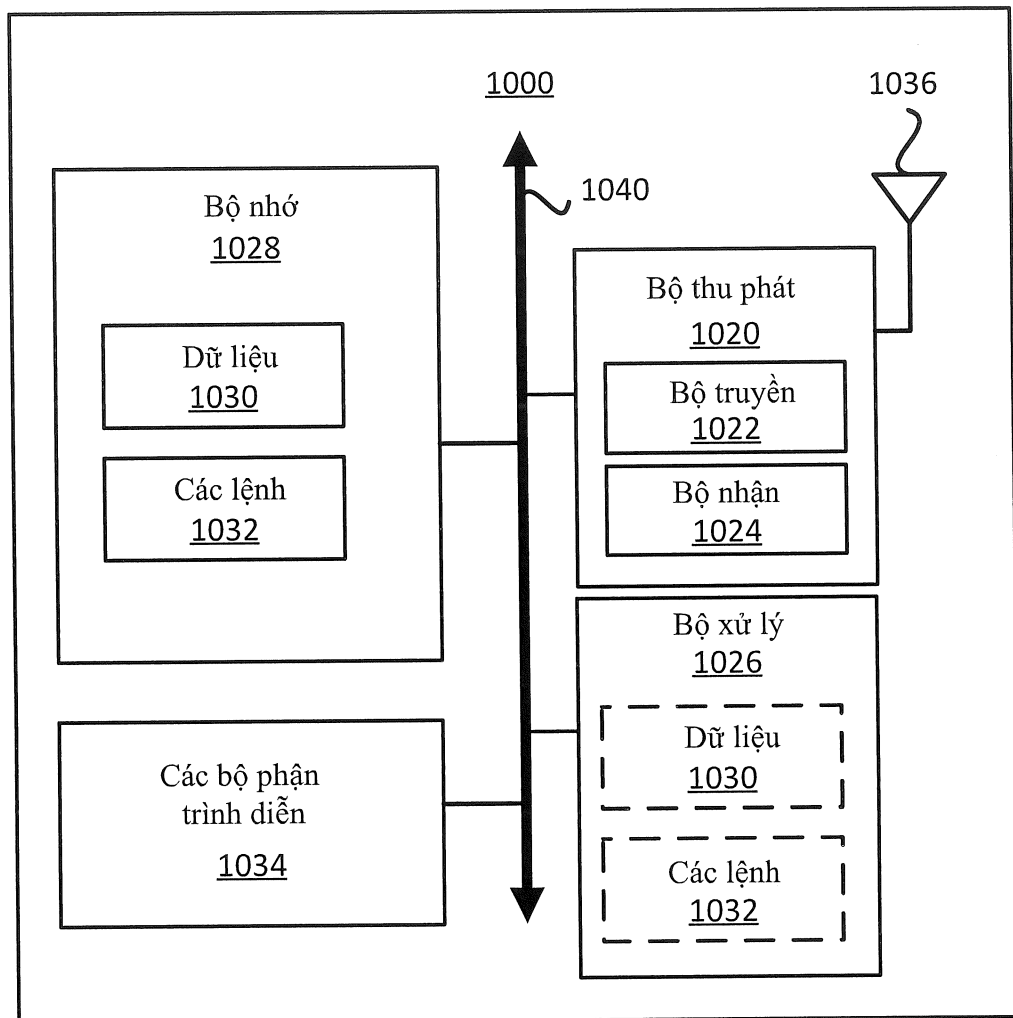


FIG. 10