



(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)



1-0043392

(51)^{2020.01} H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2020-05984

(22) 26/12/2018

(86) PCT/CN2018/123950 26/12/2018

(87) WO2019/184483 03/10/2019

(30) 201810261675.X 27/03/2018 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/12/2020 393A

(73) 1. SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

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

2. FG INNOVATION COMPANY LIMITED (CN)

Flat 2623, 26/F Tuen Mun Central Square, 22 Hoi Wing Road, Tuen Mun, New Territories, Hong Kong, China

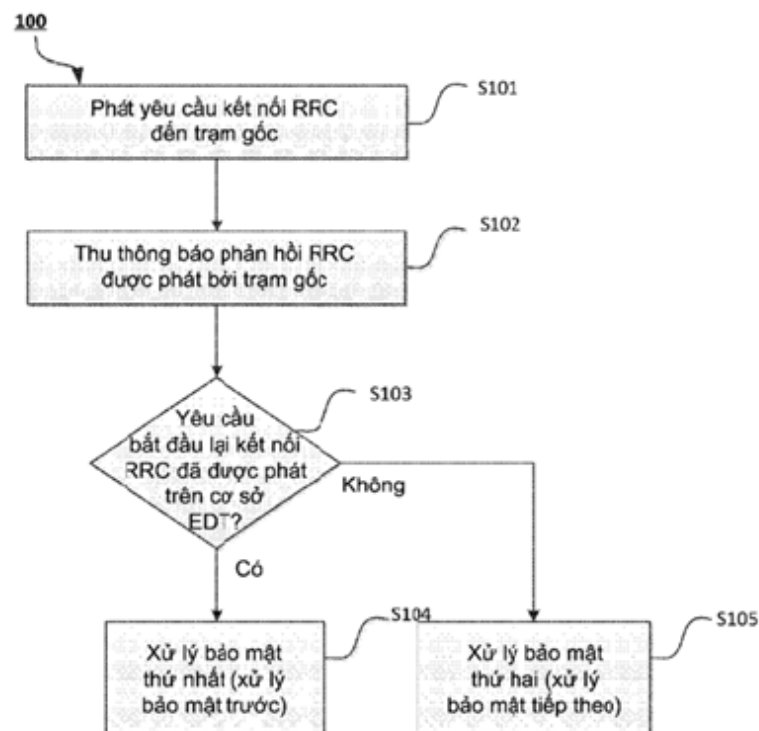
(72) CHANG, Ningjuan (CN); LIU, Renmao (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2020-05984

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng, phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc, thiết bị người dùng và trạm gốc. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng: phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối Kiểm soát tài nguyên vô tuyến (RRC) đến trạm gốc; thu thông báo phản hồi RRC được phát bởi trạm gốc và được sử dụng làm phản hồi cho yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC; trong trường hợp ở đó UE đã phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC trên cơ sở Truyền dữ liệu sớm (EDT), thì thực hiện xử lý bảo mật thứ nhất trên thông báo phản hồi RRC; và trong trường hợp ở đó UE chưa phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC trên cơ sở của EDT, thì thực hiện xử lý bảo mật thứ hai trên thông báo phản hồi RRC.



HÌNH 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật của truyền thông không dây, và cụ thể hơn là phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng, phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc, thiết bị người dùng và trạm gốc, để xử lý bảo mật thông báo phản hồi của yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hạng mục công việc mới liên quan đến việc nâng cao thêm Internet vạn vật băng thông hẹp (NB-IoT) (xem RP-170852: New WID on Further NB-IoT Enhancements (WID mới trên sự Nâng cao thêm NB-IoT) và hạng mục công việc mới liên quan đến việc nâng cao thêm Truyền thông kiểu máy (MTC) (xem tài liệu không phải bằng sáng chế: RP-170732: WID mới trên MTC được nâng cao thêm cho LTE) được phê duyệt tại cuộc họp toàn thể Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) RAN #75 tổ chức tháng 03 năm 2017. Một trong những mục tiêu của hai hạng mục nghiên cứu này là tăng cường phát dịch vụ gói dữ liệu nhỏ. Khối lượng dữ liệu được phát cho dịch vụ gói dữ liệu nhỏ trong khoảng thời gian tương đối nhỏ, ví dụ: 1.000 bit. Việc truyền dẫn dữ liệu này chỉ cần một khối truyền dẫn của tầng địa lý. Tuy nhiên, theo cơ chế hiện tại, việc truyền dẫn dữ liệu chỉ được thực hiện sau khi thiết lập kết nối với giao diện vô tuyến và chuyển sang trạng thái kết nối RRC, dẫn đến phần đầu báo hiệu của truyền dẫn gói dữ liệu nhỏ tương đối lớn. Khối lượng dữ liệu lớn của thiết bị đầu cuối người dùng MTC hoặc NB-IoT khiến cho phần đầu báo hiệu lớn hơn và ngoài ra, phần đầu báo hiệu quá lớn làm cho thiết bị đầu cuối người dùng tiêu thụ năng lượng không cần thiết. Để phát các gói dữ liệu nhỏ bằng cách sử dụng phần đầu báo hiệu ít hơn và để bảo tồn năng lượng của Thiết bị người dùng (UE), người ta đề xuất UE có thể thực hiện phát dữ liệu mà không cần phải chuyển sang trạng thái được kết nối Kiểm soát tài nguyên vô tuyến (RRC) nhằm tăng cường phát dữ liệu nhỏ trong Phiên bản 15. Ví dụ: dữ liệu nhỏ được phát cùng với thông báo truy nhập ngẫu nhiên 3 trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, UE cần quay lại từ quy trình phát dữ liệu nhỏ đang diễn ra sang quy trình phát dữ liệu thông thường, nghĩa là UE cần chuyển sang trạng thái được kết nối để phát dữ liệu thông qua quy trình thiết lập/bắt đầu lại kết nối RRC. Ví dụ, bên phía mạng đệm thêm dữ liệu của UE cần phát đến UE, bên phía mạng yêu cầu UE, trong quy trình phát dữ liệu nhỏ đang diễn ra, vào trạng thái được kết

nối RRC để thu thêm dữ liệu đường xuống. Trong trường hợp này, UE cần quay lại quy trình phát dữ liệu thông thường. Giải pháp kỹ thuật được gọi là giải pháp tối ưu hóa mặt phẳng người dùng được đề xuất trong công nghệ NB-IoT hoặc MTC của Phiên bản 14 và được sử dụng để giảm phần đầu báo hiệu khi chuyển từ trạng thái ngắt kết nối RRC sang trạng thái kết nối RRC. Trong giải pháp tối ưu hóa dựa trên mặt phẳng người dùng, nếu UE cần sử dụng quy trình truyền dữ liệu nhỏ, thì khác với giải pháp tối ưu hóa mặt phẳng người dùng hiện tại, UE, trong khi khởi tạo quy trình truyền dữ liệu nhỏ, kích hoạt lại (hoặc bắt đầu lại) bảo mật tầng truy nhập đã hủy kích hoạt trước đó.

Mục đích của sáng chế là giải quyết vấn đề xử lý bảo mật của việc chuyển đổi UE từ trạng thái ngắt kết nối RRC sang trạng thái kết nối RRC.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề xuất phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng, phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc, thiết bị người dùng và trạm gốc có thể giải quyết vấn đề nêu trên.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), bao gồm các bước: phát đến trạm gốc yêu cầu bắt đầu lại kết nối Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC); thu thông báo phản hồi RRC được phát bởi trạm gốc và được sử dụng làm phản hồi cho yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC; trong trường hợp UE đã phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho Truyền dữ liệu sớm (EDT), thì thực hiện xử lý bảo mật thứ nhất trên thông báo phản hồi RRC; và trong trường hợp UE đã phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC không dành cho EDT, thì thực hiện xử lý bảo mật thứ hai trên thông báo phản hồi RRC.

Theo phương pháp nêu trên, N bit trong phần đầu Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của tầng Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) được sử dụng để chỉ báo xem liệu thông báo phản hồi RRC là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hay là thông báo bỏ kết nối RRC, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; trong EDT, dữ liệu ban đầu được bao gồm trong thông báo 3 để phát đường lên cùng với yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC.

Theo phương pháp nêu trên, trong quy trình xử lý bảo mật thứ nhất, khi thu PDCP PDU bao gồm thông báo phản hồi RRC, lớp PDCP trực tiếp thực hiện xử lý bảo mật trên thông báo phản hồi RRC; trong quy trình xử lý bảo mật thứ hai, tầng PDCP thực hiện xử lý bảo mật trên cơ sở kết quả xử lý thông báo phản hồi RRC được thực hiện bởi tầng

RRC; quy trình xử lý bảo mật thứ nhất và xử lý bảo mật thứ hai riêng biệt bao gồm việc xử lý giải mã và/hoặc xử lý kiểm tra tính toàn vẹn.

Theo phương pháp nêu trên, trong trường hợp xử lý bảo mật thứ nhất thành công, UE thực hiện hành động bắt đầu lại kết nối trên cơ sở thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, trong đó hành động bắt đầu lại kết nối bao gồm: dừng bộ định thời T300; loại bỏ ngữ cảnh tầng truy nhập UE được lưu trữ và nhận dạng bắt đầu lại được lưu trữ; thực hiện quy trình tạo cấu hình tài nguyên vô tuyến trên cơ sở cấu hình tài nguyên vô tuyến thu được; nếu thông tin ưu tiên lựa chọn lại ô và thông tin bù dành riêng cho sóng mang được chuyển hướng, sau đó loại bỏ thông tin ưu tiên lựa chọn lại ô và được lưu trữ và thông tin bù dành riêng cho sóng mang được chuyển hướng; nếu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC bao gồm cấu hình đo, thì thực hiện quy trình cấu hình đo; nếu bộ định thời điều khiển truy nhập đang chạy, thì dừng bộ định thời điều khiển truy nhập đang chạy; chuyển sang trạng thái được kết nối RRC; chỉ báo đến tầng cao hơn là kết nối RRC tạm ngưng đã được bắt đầu lại; dừng quy trình lựa chọn lại ô; xem xét ô hiện tại là ô chính; và gửi thông báo hoàn thành kết nối RRC đến tầng thấp hơn để phát; trong trường hợp xử lý bảo mật thứ nhất không thành công, UE thực hiện hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC và kết thúc quy trình yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC.

Theo phương pháp nêu trên, trong trường hợp xử lý bảo mật thứ nhất không thành công, nếu thông báo phản hồi RRC là thông báo bỏ kết nối RRC, thì tầng RRC sẽ khởi tạo quy trình thiết lập lại kết nối RRC và nếu thông báo phản hồi RRC là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, thì tầng RRC thực hiện hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC.

Theo phương pháp đã đề cập ở trên, khi UE thiết lập kết nối RRC mới, nếu Bộ đếm chuỗi chặng tiếp theo (NCC) được lưu trữ, thì NCC được lưu trữ sẽ bị loại bỏ và thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC được phát.

Theo phương pháp nêu trên, khi UE thực hiện hành động ngay khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC, trong trường hợp ra khỏi trạng thái kết nối RRC không được kích hoạt bằng cách tạm dừng kết nối RRC, UE sẽ thực hiện hành động sau: nếu Bộ đếm chuỗi chặng tiếp theo (NCC) được lưu trữ, thì loại bỏ NCC đã lưu trữ.

Theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (UE) bao gồm: bộ xử lý; và bộ nhớ, hướng dẫn lưu trữ, trong đó khi được chạy bởi bộ xử lý, hướng dẫn sẽ thực thi phương pháp được mô tả trong tài liệu này.

Theo phương án thứ ba của sáng chế, phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc được đề xuất, bao gồm các bước: thu yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC được phát bởi thiết bị không dây (UE); và phát thông báo phản hồi RRC được sử dụng làm phản hồi cho yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC, trong trường hợp yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC được phát dành cho Truyền dữ liệu sớm (EDT), UE thực hiện xử lý bảo mật thứ nhất trên thông báo phản hồi RRC và trong trường hợp yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC không được phát cho EDT, UE thực hiện xử lý bảo mật thứ hai trên thông báo phản hồi RRC.

Phương án thực hiện thứ tư của sáng chế đề xuất trạm gốc gồm bộ xử lý; và bộ nhớ, lưu trữ các hướng dẫn, trong đó khi được chạy bởi bộ xử lý, hướng dẫn sẽ thực thi phương pháp được mô tả trong tài liệu này.

Phương pháp cho thiết bị người dùng, phương pháp cho trạm gốc, thiết bị người dùng và trạm gốc do sáng chế đề xuất có thể giảm phần đầu báo hiệu trong quy trình thiết lập/bắt đầu lại kết nối Kiểm soát tài nguyên vô tuyến (RRC) và có thể giảm mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị người dùng (thiết bị đầu cuối người dùng).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các tính năng nêu trên và các tính năng khác của sáng chế này sẽ trở nên rõ ràng qua mô tả chi tiết sau đây kết hợp với các hình vẽ đi kèm.

HÌNH 1 minh họa lưu đồ về phương pháp 100 cho Thiết bị người dùng (UE) dựa trên phương án của sáng chế;

HÌNH 2 minh họa lưu đồ quy trình xử lý 200 của quy trình xử lý bảo mật thứ nhất;

HÌNH 3 minh họa sơ đồ của quy trình xử lý khác 300 cho trường hợp trong đó quá trình xử lý bảo mật thứ nhất không thành công (“Không” trong bước S201 của HÌNH 2);

HÌNH 4 minh họa ví dụ trong đó bit trong phần đầu PDCP PDU được sử dụng để chỉ báo loại thông báo 4;

HÌNH 5 minh họa sơ đồ khối về thiết bị người dùng 50 theo một phương án của sáng chế; và

HÌNH 6 là sơ đồ khối về trạm gốc 60 theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo mô tả chi tiết sau đây về các phương án ví dụ của sáng chế được thực hiện cùng với các bản vẽ kèm theo, các phương án, lợi ích và đặc điểm nổi bật khác của sáng chế sẽ được các chuyên gia trong ngành hiểu rõ.

Theo phương án, thuật ngữ “bao gồm” và “gồm có” và từ phái sinh của chúng nghĩa là sự bao gồm mà không có giới hạn; thuật ngữ “hoặc” có thể có nghĩa bao hàm và nghĩa là “và/hoặc”.

Theo phương án, các phương án khác nhau mô tả các nguyên tắc của sáng chế chỉ mang tính minh họa và không nên được hiểu theo bất kỳ cách nào là giới hạn phạm vi sáng chế. Mô tả sau đây có liên quan đến các bản vẽ đi kèm được sử dụng để tạo điều kiện cho sự hiểu biết đầy đủ về các phương án ví dụ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và các điểm tương đương của chúng. Mô tả sau đây bao gồm nhiều chi tiết cụ thể để tạo điều kiện hiểu sâu, nhưng những chi tiết này chỉ nên được xem là ví dụ. Do đó, những người có trình độ thông thường trong ngành nên hiểu rằng những thay đổi và cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với các phương án mô tả trong tài liệu này mà không tách rời phạm vi và tinh thần của sáng chế. Ngoài ra, mô tả về chức năng và cấu trúc đã biết được bỏ qua để tạo sự rõ ràng và đơn giản. Ngoài ra, các chữ số tham chiếu tương tự được sử dụng cho các chức năng và hoạt động tương tự xuyên suốt các số liệu.

Nhiều phương thức theo sáng chế được mô tả cụ thể dưới đây bằng cách sử dụng hệ thống truyền thông di động LTE và phiên bản được phát triển tiếp theo của nó như là môi trường ứng dụng mẫu. Tuy nhiên, cần lưu ý là sáng chế không giới hạn ở các phương án sau, nhưng có thể được áp dụng đối với các hệ thống truyền thông không dây khác như hệ thống NB-IoT và hệ thống MTC, và cũng có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây 5G thế hệ tiếp theo Vô tuyến mới (NR).

Trạm gốc theo sáng chế có thể là bất kỳ loại trạm gốc nào, bao gồm NodeB, điểm nút B (eNB) nâng cao, trạm gốc gNB trong hệ thống truyền thông 5G, trạm gốc siêu nhỏ, trạm gốc quy mô nhỏ (picocell base station), trạm gốc lớn, hoặc trạm gốc gia đình v.v.; ô có thể là ô được phủ sóng bởi bất kỳ trạm gốc được mô tả ở trên. UE có thể chỉ NB-IoT UE, UE có mức phức tạp thấp có băng thông giảm (BL), UE trong phạm vi phủ sóng,

hoặc UE khác như 5G NR UE. Theo các phương án sau của sáng chế, chỉ báo/ sự chỉ báo và thông báo/sự thông báo hoặc thông báo/thông tin có thể được thay thế cho nhau.

Các phương án khác nhau cũng có thể được kết hợp với nhau để hoạt động.

Thứ nhất, một số khái niệm có trong sáng chế được mô tả bên dưới. Điều đáng chú ý là một số tên trong bản mô tả sau đây chỉ mang tính minh họa cho các ví dụ thay vì giới hạn và có thể sử dụng các tên khác có thể.

Phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR): thông báo thứ hai trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên. Sau khi thu phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên của UE, trạm gốc phản hồi việc thu phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách phát thông báo phản hồi truy nhập ngẫu nhiên. Thông báo phản hồi truy nhập ngẫu nhiên bao gồm trường nâng cao thời gian, trường cấp phép đường lên, trường nhận dạng UE, v.v..

Thông báo 3: thông báo thứ ba trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên. Theo sáng chế, thông báo 3 nói chung đề cập đến truyền dẫn đường lên được UE phát trên tài nguyên đường lên được chỉ báo bằng cấp phép đường lên có trong RAR. Ví dụ: trong quy trình thiết lập kết nối RRC, thông báo RRC tương ứng trong thông báo 3 là thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC và trong quy trình bắt đầu lại kết nối RRC, thông báo RRC tương ứng trong tin nhắn 3 là thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC.

Thông báo 4: thông báo đường xuống được sử dụng như là phản hồi đối với thông báo 3 trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông báo đường xuống được phát bởi trạm gốc tới UE. Thông báo 4 có thể bao gồm nhận dạng độ phân giải tranh chấp truy nhập ngẫu nhiên được UE sử dụng cho độ phân giải tranh chấp truy nhập ngẫu nhiên để xác định xem liệu truy nhập ngẫu nhiên hiện tại có thành công hay không. Thông báo 4 cũng có thể bao gồm thông báo RRC đường xuống được sử dụng làm phản hồi đối với thông báo RRC trong thông báo 3. Ví dụ: khi thông báo RRC trong thông báo 3 là thông báo yêu cầu thiết lập kết nối RRC, thông báo RRC có trong thông báo 4 có thể là thông báo thiết lập kết nối RRC hoặc thông báo từ chối kết nối RRC; và khi thông báo RRC trong thông báo 3 là thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC, thông báo RRC có trong thông báo 4 có thể là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hoặc thông báo từ chối kết nối RRC.

Phương thức tối ưu hóa mặt phẳng người dùng:

Trong thực tế, hệ thống truyền thông sớm hơn hệ thống truyền thông trong R15 hỗ trợ hai phương thức phát dữ liệu được tối ưu hóa để giảm phần đầu báo hiệu trong truyền dẫn dữ liệu và tiêu thụ năng lượng của UE. Hai phương thức phát dữ liệu được đề cập đến như là tối ưu hóa dịch vụ gói cải tiến mặt ô mặt phẳng điều khiển (Tối ưu hóa cp-CIoT-EPS) và tối ưu hóa dịch vụ gói cải tiến mặt ô mặt phẳng người dùng (Tối ưu hóa up-CIoT-EPS). Theo phương thức tối ưu hóa dịch vụ gói cải tiến ô mặt phẳng điều khiển, dữ liệu của tầng ứng dụng được sử dụng làm gói dữ liệu của Tầng không truy nhập (NAS) và được bao gồm trong Kênh truyền tín hiệu vô tuyến (SRB) của mặt phẳng điều khiển để phát. Phương thức này có thể được gọi là phương thức tối ưu hóa mặt phẳng điều khiển hoặc nói ngắn gọn phương thức mặt phẳng điều khiển. Trong phương thức tối ưu hóa dịch vụ gói cải tiến ô mặt phẳng người dùng, khi phát dữ liệu trong hệ thống thông thường, dữ liệu của tầng ứng dụng được phát trên Kênh truyền dữ liệu vô tuyến (người dùng) (DRB) ở trạng thái được kết nối RRC. Tuy nhiên, sau khi hoàn tất phát dữ liệu, UE và eNB tạm dừng kết nối RRC (được chỉ báo bằng thông báo bỏ kết nối RRC bao gồm chỉ báo tạm dừng); Ngủ cảnh UE được lưu trữ; và UE chuyển sang trạng thái ngắt kết nối RRC. Khi UE phải thực hiện phát dữ liệu, UE khởi tạo quy trình bắt đầu lại kết nối RRC tới eNB (trong quy trình này, UE phát thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC để khởi tạo việc bắt đầu lại kết nối đến trạm gốc; trạm gốc phát thông báo bắt đầu lại kết nối RRC để hướng dẫn UE bắt đầu lại kết nối RRC đến UE; và sau đó UE phát thông báo hoàn tất bắt đầu lại kết nối RRC đến trạm gốc để phản hồi). Vì ngủ cảnh UE được lưu trữ trong UE và eNB, quy trình này có thể bắt đầu lại kết nối RRC, DRB và bảo mật của UE và eNB mà không cần thiết lập lại kết nối RRC, DRB và bảo mật. Phương thức này cũng có thể được gọi là phương thức tối ưu hóa mặt phẳng người dùng hoặc nói ngắn gọn phương thức mặt phẳng người dùng. Mặc dù trạng thái ngắt kết nối RRC mà UE lưu trữ trong ngủ cảnh UE cũng được gọi là “trạng thái ngắt RRC”, nhưng có thể xem là trạng thái trung gian giữa trạng thái ngắt kết nối RRC và trạng thái kết nối RRC. Trong hệ thống NR 5G, trạng thái trung gian này có thể được xem là trạng thái không hoạt động RRC (RRC_không hoạt động) được xác định theo đó.

Theo phương thức mặt phẳng người dùng của Phiên bản 14, sau khi đã phát thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC (thông báo 3), UE khởi tạo quy trình bắt đầu lại kết nối RRC chờ thu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC (thông báo 4). Nói chung, sau khi được UE thu, gói dữ liệu đường xuống bao gồm thông báo RRC được tăng vật lý và tăng

2 xử lý, sau đó được phát đến tầng RRC của UE để xử lý. Quá trình xử lý được L2 thực hiện bao gồm việc xử lý được thực hiện bởi tầng Kiểm soát truy nhập môi trường (MAC), việc xử lý được thực hiện bởi tầng Điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) và việc xử lý được thực hiện bởi tầng Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP). Quy trình xử lý bảo mật bao gồm giải mã hóa và/hoặc kiểm tra sự tích hợp được thực hiện tại tầng PDCP. Khi UE thu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, trong quá trình xử lý được thực hiện bởi tầng PDCP, việc xử lý bảo mật như kiểm tra tính toàn vẹn không được thực hiện, nhưng Đơn vị dữ liệu dịch vụ PDCP (SDU) bao gồm thông báo bắt đầu lại kết nối RRC được gửi trực tiếp đến tầng RRC. Điều này là do vấn đề bảo mật chưa được kích hoạt (hoặc tiếp tục lại) và do đó không thể thực hiện kiểm tra tính toàn vẹn. Tầng RRC thực hiện xử lý, bao gồm bước kích hoạt lại bảo mật, theo nội dung của thông báo RRC trong thông báo 4, sử dụng Bộ đếm chuỗi chằng tiếp theo (nextHopChainedCount, NCC/NHCC) được chỉ báo bởi thông báo bắt đầu lại kết nối RRC để cập nhật khóa bảo mật KeNB và còn lấy khóa toàn vẹn KRRCint được kết hợp với thuật toán toàn vẹn được tạo cấu hình trước đó. Sau bước này, RRC yêu cầu tầng PDCP xác minh thông báo bắt đầu lại kết nối RRC bằng cách sử dụng thuật toán toàn vẹn và KRRCint được tạo cấu hình trước đó. Nếu bước kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC không thành công, thì UE thực hiện hành động khi rời khỏi trạng thái được kết nối RRC (xem phần 5.3.12 của thông số kỹ thuật 3GPP 36.331 để thực hiện, bởi UE, hành động khi rời khỏi trạng thái được kết nối RRC). Nghĩa là, người ta xem UE có thể bị tấn công bảo mật. Sau đó quy trình bắt đầu lại kết nối RRC kết thúc và UE trực tiếp chuyển sang trạng thái ngừng kết nối RRC. Nếu bước kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC thành công, thì UE tiếp tục thực thi nội dung của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và chuyển sang trạng thái kết nối RRC. Do đó, trong việc kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong cơ chế hiện tại, gói dữ liệu thứ nhất sẽ đến tầng RRC, sau đó quay lại tầng PDCP để xử lý. Theo sáng chế, phương pháp kiểm tra này được gọi là **xử lý bảo mật tiếp theo (cũng còn được gọi là xử lý bảo mật thứ hai theo sáng chế)**. Điều này khác với việc xử lý các thông báo RRC khác được phát trên SRB1 trong cơ chế hiện tại. Trong xử lý bảo mật của các thông báo SRB1 RRC khác, khi lớp PDCP thu gói dữ liệu, việc xử lý bảo mật (giải mã và kiểm tra tính toàn vẹn) được thực hiện trước tiên. Chỉ khi bước kiểm tra tính toàn vẹn thành công, thì thông báo RRC mới được phát đến tầng RRC để xử lý. Nếu bước kiểm tra tính toàn vẹn không thành công, thì tầng PDCP phát chỉ báo kiểm tra tính toàn vẹn không thành công đến RRC và bỏ thông

báo RRC. Theo sáng chế, phương pháp kiểm tra này được gọi là **xử lý bảo mật trước đó (cũng còn được gọi là xử lý bảo mật thứ nhất theo sáng chế)**. Trong triển khai, đối với dữ liệu đường lên, việc bảo mật bao gồm mã hóa và/hoặc bảo vệ tính toàn vẹn. Đối với dữ liệu đường xuống, việc bảo mật bao gồm giải mã và/hoặc kiểm tra tính toàn vẹn. Sáng chế thảo luận chủ yếu vấn đề kiểm tra tính toàn vẹn.

Truyền dữ liệu sớm (EDT):

Phương thức tối ưu hóa phát dữ liệu nhỏ trong R15 được dựa trên hai phương thức tối ưu hóa nêu trên, và còn bao gồm sự tối ưu hóa liên quan đến đặc điểm phát dữ liệu nhỏ. Đối với truyền dẫn dữ liệu đường lên, sự tối ưu hóa liên quan chủ yếu đến dữ liệu nhỏ được phát cùng với thông báo 3 trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên. So sánh với phương pháp phát dữ liệu truyền thống, phương pháp tối ưu hóa này có thể hoàn tất truyền dẫn dữ liệu tại điểm thời gian sớm hơn. Do đó, phương pháp tối ưu hóa này được gọi là truyền dữ liệu sớm. Theo sáng chế, dữ liệu nhỏ (hoặc gói nhỏ) có thể tương đương đối với dữ liệu sớm. UE chỉ báo, bằng cách sử dụng tài nguyên truyền dẫn PRACH dành riêng cho EDT hoặc phân mào đầu truy nhập ngẫu nhiên dành riêng cho EDT trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên, đến trạm gốc mà UE sẽ thực hiện truyền dẫn EDT.

Nếu quy trình EDT dựa trên phương thức mặt phẳng người dùng, thì dữ liệu người dùng và thông báo RRC được ghép kênh và tập hợp vào cùng một Đơn vị dữ liệu giao thức MAC (PDU) tại tầng MAC để phát. Dữ liệu người dùng được phát qua DRB và thông báo RRC được phát qua SRB0 (trong sự triển khai khác, thông báo RRC cũng có thể được phát qua SRB1). Do đó, khi kích hoạt quy trình EDT, UE cần tiếp tục (hoặc (kích hoạt lại)) DRB và bảo mật, và áp dụng cấu hình vô tuyến cho tất cả các tầng giao thức trước khi tạm dừng RRC. Việc khôi phục bảo mật trong quy trình RRC này của UE dựa trên NCC đạt được trong quy trình kết nối RRC trước đó để lấy các khóa bảo mật mới (bao gồm khóa mã hóa và khóa toàn vẹn). Hơn nữa, NCC được thu từ thông báo bỏ kết nối RRC để bỏ kết nối UE RRC để làm cho UE chuyển sang trạng thái ngừng hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động RRC trong đó kết nối RRC bị tạm dừng trong quy trình kết nối RRC trước đó.

Quy trình RRC của EDT dựa trên phương thức mặt phẳng người dùng được mô tả ngắn gọn bên dưới:

1. Khi UE RRC khởi tạo EDT, SRB1 và DRB được bắt đầu lại và bước bảo mật lại được bắt đầu lại trên cơ sở NCC. UE thực hiện phát đường lên trên tài nguyên tương ứng

với cấp phép đường lên có RAR bằng cách ghép kênh dữ liệu nhỏ cùng với thông báo RRC trong thông báo 3. Khi phương thức mặt phẳng người dùng được sử dụng, thông báo RRC đề cập đến thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC (RRCconnectionresumerequest).

2. Sau khi trạm gốc thu thông báo 3 bao gồm dữ liệu nhỏ, nếu không có bước phát dữ liệu bổ sung, thì trạm gốc có thể thông báo, bằng cách phát thông báo 4 (thông báo bỏ kết nối RRC), UE mà việc phát dữ liệu đã hoàn tất và trạng thái ngừng kết nối RRC có thể được duy trì. Do quyết định từ phía mạng hoặc nếu cần phát thêm dữ liệu, thì trạm gốc có thể ra lệnh, bằng cách phát thông báo khác 4 (bắt đầu lại kết nối RRC), UE để chuyển sang trạng thái kết nối RRC.

3. Nếu thông báo 4 mà UE thu là thông báo bỏ kết nối RRC, thì việc phát dữ liệu nhỏ được hoàn tất và UE thực hiện các hành động khi rời khỏi trạng thái kết nối RRC và chuyển lại sang trạng thái ngừng kết nối RRC. Nếu thông báo 4 mà UE thu là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, thì UE sẽ thực thi nội dung của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và chuyển sang trạng thái kết nối RRC.

Trong các bước được nêu ở trên, nếu thông báo 4 là thông báo bỏ kết nối RRC, thì thông báo có thể phải tùy thuộc vào cả vấn đề mã hóa và bảo vệ tính toàn vẹn; nếu thông báo 4 là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, thì thông báo có thể phải tùy thuộc vào cả vấn đề mã hóa và bảo vệ tính toàn vẹn. Khác với quy trình bắt đầu lại kết nối RRC trong cơ chế hiện tại, trong quy trình nêu trên, trước khi thu thông báo 4, UE đã kích hoạt lại cơ chế bảo mật. Do đó, khi tầng PDCP của UE thu PDU PDCP bao gồm thông báo 4, tầng UE PDCP có thể thực hiện xử lý bảo mật trước trên thông báo RRC trong thông báo 4. Theo phương án, các giải pháp được đề xuất cho phương pháp xử lý bảo mật (xử lý bảo mật trước hoặc xử lý bảo mật tiếp theo) cho thông báo RRC trong thông báo 4 và quy trình xử lý của các phương pháp xử lý bảo mật khác nhau. Các phương án sau đây đề xuất việc thực hiện cụ thể để xử lý bảo mật của thông báo 4 trong các quy trình nêu trên. Theo phương án, việc kiểm tra tính toàn vẹn cũng được gọi là kiểm tra sự bảo vệ tính toàn vẹn.

Phương pháp được thực hiện bởi Thiết bị người dùng (UE) theo phương án được mô tả bên dưới. Ví dụ, HÌNH 1 là lưu đồ về phương pháp 100 cho Thiết bị người dùng (UE) theo phương án của sáng chế.

Theo bước S101, Thiết bị người dùng (UE) phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối Kiểm soát tài nguyên vô tuyến (RRC) đến trạm gốc.

Theo bước S102, trạm gốc đáp ứng yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC của Thiết bị người dùng (UE) và phát thông tin phản hồi RRC sau đó. Thiết bị người dùng (UE) thu thông tin phản hồi RRC được phát bởi trạm gốc.

Theo bước S103, người ta xác định xem Thiết bị người dùng (UE) có phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho Truyền dữ liệu sớm (EDT) hay không.

Trong trường hợp kết quả xác định là “Có”, theo bước S103, cụ thể là trong trường hợp Thiết bị Người dùng (UE) đã phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho Truyền dữ liệu sớm (EDT), thì bước S104 được thực hiện. Theo bước S104, xử lý bảo mật thứ nhất (nghĩa là, xử lý bảo mật trước) được thực hiện.

Ngoài ra, trong trường hợp kết quả xác định là “Không”, theo bước S103, cụ thể là trong trường hợp Thiết bị Người dùng (UE) đã phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC không dành cho Truyền dữ liệu sớm (EDT), thì bước S105 được thực hiện. Theo bước S105, xử lý bảo mật thứ hai (nghĩa là, xử lý bảo mật tiếp theo) được thực hiện.

Trong quy trình xử lý bảo mật thứ nhất (nghĩa là, xử lý bảo mật trước), khi thu PDCP PDU bao gồm thông báo phản hồi RRC, tầng PDCP trực tiếp thực hiện xử lý bảo mật trên thông báo phản hồi RRC. Ví dụ, trong xử lý bảo mật thứ nhất, khi tầng PDCP thu gói dữ liệu bao gồm thông báo phản hồi RRC, việc xử lý bảo mật (giải mã và/hoặc kiểm tra tính toàn vẹn) được thực hiện trước tiên. Chỉ khi bước kiểm tra tính toàn vẹn thành công, thì thông báo RRC mới được phát đến tầng RRC để xử lý. Nếu việc kiểm tra tính toàn vẹn không thành công, thì tầng PDCP phát chỉ báo kiểm tra tính toàn vẹn không thành công đến RRC và bỏ thông báo RRC.

Trong quy trình xử lý bảo mật thứ hai (nghĩa là, xử lý bảo mật tiếp theo), tầng PDCP thực hiện xử lý bảo mật trên cơ sở kết quả xử lý thông báo phản hồi RRC được thực hiện bởi tầng RRC. Ví dụ, quy trình xử lý bảo mật thứ hai khi UE thu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, trong quá trình xử lý được thực hiện bởi tầng PDCP, việc xử lý bảo mật như kiểm tra tính toàn vẹn không được thực hiện, nhưng Đơn vị dữ liệu dịch vụ PDCP (SDU) bao gồm thông báo bắt đầu lại kết nối RRC được gửi trực tiếp đến tầng RRC. Tầng RRC thực hiện xử lý, bao gồm bước kích hoạt lại bảo mật, theo thông báo RRC trong thông báo 4, sử dụng Bộ đếm chuỗi chằng tiếp theo (nextHopChainedCount,

NCC/NHCC) được chỉ báo bởi thông báo bắt đầu lại kết nối RRC để cập nhật khóa bảo mật KeNB và còn lấy khóa toàn vẹn KRRCint được kết hợp với thuật toán toàn vẹn được tạo cấu hình trước đó. Sau đó, RRC yêu cầu tầng PDCP kiểm tra thông báo bắt đầu lại kết nối RRC bằng cách sử dụng thuật toán toàn vẹn và KRRCint được tạo cấu hình trước đó. Nếu bước kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC không thành công, thì UE thực hiện hành động khi ra khỏi trạng thái kết nối RRC.

Ví dụ, bước xử lý bảo mật thứ nhất và xử lý bảo mật thứ hai được đề cập riêng biệt bao gồm xử lý giải mã và/hoặc xử lý kiểm tra tính toàn vẹn, nhưng không giới hạn ở việc xử lý giải mã và xử lý kiểm tra tính toàn vẹn đã nêu ở trên. Với sự phát triển của công nghệ truyền thông không dây và các tiêu chuẩn truyền thông, việc xử lý bảo mật khác cũng có thể được bao gồm.

Ngoài ra, ví dụ HÌNH 2 minh họa lưu đồ quy trình xử lý 200 của quy trình xử lý bảo mật thứ nhất.

Theo bước S201, người ta xác định xem liệu bước xử lý thứ nhất thành công hay không. Ví dụ: người ta xác định xem liệu bước xử lý giải mã và/hoặc xử lý kiểm tra tính toàn vẹn có thành công hay không.

Trong trường hợp người ta xác định rằng bước xử lý bảo mật thứ nhất thành công (nghĩa là xử lý giải mã và/hoặc xử lý kiểm tra tính toàn vẹn thành công) theo bước S201, bước S202 được thực hiện. Theo bước S202, Thiết bị người dùng (UE) thực hiện các hành động bắt đầu lại kết nối trên cơ sở thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, trong đó các hành động bắt đầu lại kết nối bao gồm nhưng không giới hạn ở bước: dừng bộ định thời T300; loại bỏ ngữ cảnh tầng truy nhập UE được lưu trữ và nhận dạng bắt đầu lại được lưu trữ; thực hiện quy trình tạo cấu hình tài nguyên vô tuyến trên cơ sở cấu hình tài nguyên vô tuyến thu được; nếu thông tin ưu tiên lựa chọn lại ô và thông tin bù dành riêng cho sóng mang được chuyển hướng, sau đó loại bỏ thông tin ưu tiên lựa chọn lại ô và được lưu trữ và thông tin bù dành riêng cho sóng mang được chuyển hướng; nếu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC bao gồm cấu hình đo, thì thực hiện quy trình cấu hình đo; nếu bộ định thời điều khiển truy nhập đang chạy, thì dừng bộ định thời điều khiển truy nhập đang chạy; chuyển sang trạng thái được kết nối RRC; chỉ báo đến tầng cao hơn là kết nối RRC tạm ngưng đã được bắt đầu lại; dừng quy trình lựa chọn lại ô; xem xét ô hiện tại là ô chính; và gửi thông báo hoàn tất bắt đầu lại kết nối RRC đến tầng thấp hơn để phát.

Trong trường hợp người ta xác định rằng bước xử lý bảo mật thứ nhất không thành công (nghĩa là xử lý giải mã và/hoặc xử lý kiểm tra tính toàn vẹn không thành công) theo bước S201, bước S202 được thực hiện. Theo bước S203, Thiết bị người dùng (UE) thực hiện các hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC và kết thúc quy trình RRC như quy trình yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC.

Ngoài ra, như là ví dụ, HÌNH 3 minh họa sơ đồ của quy trình xử lý khác 300 cho trường hợp trong đó quá trình xử lý bảo mật thứ nhất không thành công (tương đương “Không” trong bước S201 theo HÌNH 2).

Theo bước S301, người ta xác định xem liệu thông báo phản hồi RRC có phải là thông báo bỏ kết nối RRC hoặc thông báo bắt đầu lại kết nối hay không.

Theo bước S301, trong trường hợp người ta xác định là thông báo phản hồi RRC là thông báo bỏ kết nối RRC, thì bước S302 được thực hiện. Theo bước S302, tầng RRC khởi tạo quy trình thiết lập lại kết nối RRC.

Ngoài ra, theo bước S301, trong trường hợp người ta xác định rằng thông báo phản hồi RRC là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, thì bước S303 được thực hiện. Theo bước S303, tầng RRC thực hiện các hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC.

Ví dụ, như được mô tả chi tiết trong các phương án sau, tầng RRC thực hiện xử lý khác nhau đối với các lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của các thông báo khác nhau 4. Ví dụ: nếu thông báo 4 là thông báo bỏ kết nối RRC, thì khi thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của tầng PDCP, tầng RRC sẽ bắt đầu quy trình thiết lập lại kết nối RRC và một cách tùy chọn, bộ định thời T300 bị dừng. Nếu thông báo 4 là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, thì khi thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của tầng PDCP, tầng RRC sẽ thực hiện các hành động khi ra khỏi trạng thái kết nối RRC, cụ thể là UE trực tiếp chuyển sang trạng thái ngừng kết nối RRC (hoặc trạng thái không hoạt động RRC).

Phương án cụ thể theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, các phương án của sáng chế là mô tả ví dụ để tạo điều kiện thuận lợi để hiểu về sáng chế và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

Phương án 1:

Theo phương án này, UE thực hiện xử lý bảo mật trước trên thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong quy trình EDT. Nghĩa là, khi tầng UE PDCP thu thông báo bắt đầu lại

kết nối RRC, lần giải mã và/hoặc kiểm tra tính toàn vẹn được thực hiện và khi giải mã và/hoặc kiểm tra tính toàn vẹn thành công, thông báo được phát đến tầng RRC. Việc xử lý bảo mật sau đó vẫn được thực hiện trên thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong quy trình không EDT. Nghĩa là, tùy thuộc vào việc thông báo bắt đầu lại kết nối RRC có từ quy trình EDT hay không, UE thực hiện các phương pháp xử lý bảo mật khác nhau.

Trong trường hợp EDT, khi thông báo bắt đầu lại kết nối RRC được phát, bước bảo mật được bắt đầu lại (hoặc được gọi là “được kích hoạt lại”). Bước kiểm tra tính toàn vẹn được thực hiện trước khi RRC thu thông báo. Một cách tùy chọn, thông báo bắt đầu lại kết nối RRC được mã hóa. Ngoại trừ EDT, khi thông báo bắt đầu lại kết nối RRC được phát, bảo mật sẽ được tạm dừng. Bước kiểm tra tính toàn vẹn được thực hiện sau khi tầng RRC thu thông báo.

Trong quá trình thực hiện, khi tầng PDCP của UE thu từ tầng PDCP PDU cho SRB, bước kiểm tra tính toàn vẹn được thực hiện và kết quả là bước kiểm tra tính toàn vẹn không thành công/thành công được chỉ báo đến tầng RRC; một cách tùy chọn, thông báo RRC tương ứng được phát đến tầng RRC. Khi thu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, đầu tiên, tầng RRC xác định rằng thông báo bắt đầu lại kết nối RRC thu được là phản hồi đối với thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho EDT và nếu tầng PDCP chỉ báo bước kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC không thành công, thì UE thực hiện các hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC và kết thúc quy trình RRC. Nếu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC thu được là phản hồi đối với thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho EDT và nếu việc kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC thành công, thì UE thực hiện các hành động liên quan theo nội dung của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC (xem phần 5.3.3.4a của thông số kỹ thuật 3GPP 36.331f01). Ví dụ, hành động bao gồm một hoặc nhiều các hành động sau đây:

- dừng bộ định thời T300;
- loại bỏ ngữ cảnh tầng truy nhập UE được lưu trữ và nhận dạng bắt đầu lại được lưu trữ (resumeidentity);
- thực hiện quy trình tạo cấu hình tài nguyên vô tuyến theo cấu hình tài nguyên vô tuyến thu được;

- nếu thông tin ưu tiên lựa chọn lại ô và thông tin bù dành riêng cho sóng mang được chuyển hướng được lưu trữ, thì loại bỏ thông tin ưu tiên lựa chọn lại ô được lưu trữ và thông tin bù dành riêng cho sóng mang được chuyển hướng;

- nếu thông báo tiếp tục RRC bao gồm cấu hình đo, thì thực hiện quy trình cấu hình đo;
- nếu bộ định thời điều khiển truy nhập (như là T302, T303, T305, T306, T308, v.v.) đang chạy, thì dừng bộ định thời điều khiển truy nhập đang chạy;
- chuyển sang trạng thái được kết nối RRC;
- chỉ báo đến tầng cao hơn là kết nối RRC tạm ngưng đã được bắt đầu lại;
- dừng quy trình lựa chọn lại ô;
- xem xét ô hiện tại là ô chính; và
- gửi thông báo hoàn thành kết nối RRC đến tầng thấp hơn để phát.

Theo bước thực hiện, UE vẫn thực hiện xử lý bảo mật tiếp theo trên thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong quy trình không phải EDT. Nghĩa là, khi tầng RRC thu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, nếu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC thu được không phải là phản hồi đối với thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho EDT (hoặc được gọi là loại trừ trường hợp trong đó thông báo bắt đầu lại kết nối RRC thu được thông báo là phản hồi đối với thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho EDT), thì sau khi bắt đầu lại bảo mật và lấy khóa bảo vệ tính toàn vẹn, tầng RRC yêu cầu tầng PDPCP xác minh thông báo bắt đầu lại kết nối RRC bằng cách sử dụng thuật toán bảo mật được tạo cấu hình trước đó và khóa bảo vệ tính toàn vẹn được lấy. Nếu bước kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo bắt đầu lại kết nối RRC không thành công, thì UE thực hiện hành động khi ra khỏi trạng thái kết nối RRC và kết thúc quy trình RRC.

Phương án 2

Theo phương án này, UE thực hiện xử lý bảo mật trước trên thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong quy trình EDT.

Trong quy trình EDT, hai thông báo 4 khác nhau được phát qua SRB1, cụ thể là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và thông báo bỏ kết nối RRC.

Theo phương án này, không có sự phân biệt giữa quy trình xử lý liên quan đến lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của hai thông báo 4 này, nghĩa là, cùng một phương pháp xử lý được sử

dụng. Do đó, tầng RRC không cần phải xác định xem thông báo 4 là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hay thông báo bỏ kết nối RRC. Khi tầng UE PDCP thu từ tầng thấp hơn PDCP PDU cho SRB, thì việc kiểm tra tính toàn vẹn được thực hiện. Nếu việc kiểm tra tính toàn vẹn không thành công, thì tầng PDCP của UE chỉ báo đến tầng RRC rằng việc kiểm tra tính toàn vẹn không thành công. Sau khi tầng RRC thu được chỉ báo từ tầng PDCP, các hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC được thực hiện và quy trình RRC hiện tại kết thúc. Một cách tùy chọn, nếu bước kiểm tra tính toàn vẹn không thành công thì tầng PDCP loại bỏ PDCP PDU. Nghĩa là, trong quy trình EDT (khi thu thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hoặc thông báo bỏ kết nối RRC), ngay khi tầng RRC thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn từ tầng PDCP, thì hành động khi ra khỏi trạng thái kết nối RRC được thực hiện và quy trình RRC hiện tại kết thúc. Mô tả nêu trên “trong quy trình EDT”, cũng có thể được gọi là “nếu thông báo RRC là phản hồi đối với thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC cho EDT” hoặc có thể được gọi là “trong quy trình bắt đầu lại kết nối RRC cho EDT,” hoặc “trong khi bộ định thời T300 đang chạy.” Đối với mô tả, “trong khi T300 đang chạy”, một cách tùy chọn, khi thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn cho SRB và từ tầng PDCP, và trong khi T300 không chạy, tầng UE RRC sẽ bắt đầu quy trình thiết lập lại kết nối RRC.

Một cách tùy chọn, nếu tầng PDCP không giải mã được PDU PDCP bao gồm thông báo 4, thì lỗi giải mã được chỉ báo đến tầng RRC. Sau khi tầng RRC thu được chỉ báo lỗi giải mã từ PDCP, các hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC được thực hiện và quy trình RRC hiện tại kết thúc.

Phương án 3

Theo phương án này, UE thực hiện xử lý bảo mật trước trên thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong quy trình EDT.

Trong quy trình EDT, hai thông báo 4 khác nhau được phát qua SRB1, cụ thể là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và thông báo bỏ kết nối RRC. Khác với phương án 2, theo phương án này, việc xử lý đối với các lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của một trong hai thông báo 4 này khác với việc xử lý đối với các lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của một trong hai thông báo 4 khác. Do đó, tầng RRC cần phải xác định xem thông báo 4 là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hay thông báo bỏ kết nối RRC.

Theo bước thực hiện, nếu tầng PDCP giải mã thành công thông báo 4, thì ngay cả khi kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo 4 không thành công, tầng PDCP vẫn phát gói

dữ liệu bao gồm thông báo 4 đến tầng RRC. Do đó, tầng RRC có thể xác định thông báo, bằng cách phân tích nội dung của thông báo RRC trong thông báo 4, cho dù thông báo 4 là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hay thông báo bỏ kết nối RRC.

Theo phương pháp thực hiện khác, phần đầu PDCP PDU bao gồm một mẫu thông tin chỉ báo. Thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để chỉ báo loại thông báo 4 có trong PDCP PDU. Ví dụ: thông tin chỉ báo cho biết xem liệu thông báo 4 có trong PDCP PDU là thông báo bỏ kết nối RRC hay thông báo bắt đầu lại kết nối RRC. Nếu việc kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo 4 không thành công, thì tầng PDCP sẽ loại bỏ PDCP PDU và chỉ báo đến tầng RRC loại thông báo được bao gồm trong phần đầu PDCP PDU. Do đó, tầng RRC có thể xác định, theo chỉ báo loại thông báo thu được từ tầng PDCP, xem liệu thông báo 4 có phải là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hay thông báo bỏ kết nối RRC. HÌNH 4 minh họa ví dụ trong đó bit trong phần đầu PDCP PDU được sử dụng để chỉ báo loại thông báo 4. Như minh họa trong HÌNH 4, bit thứ ba trong phần đầu PDCP PDU được sử dụng để chỉ báo loại thông báo 4 có trong PDCP PDU. Nếu bit được tạo cấu hình là 1, thì thông báo 4 có trong PDCP PDU là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và nếu bit được tạo cấu hình là 0, thì thông báo 4 có trong PDCP PDU là thông báo bỏ kết nối RRC. Ngoài ra, nếu bit được tạo cấu hình là 0, thì thông báo 4 có trong PDCP PDU là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và nếu bit được tạo cấu hình là 1, thì thông báo 4 có trong PDCP PDU là thông báo bỏ kết nối RRC. HÌNH 4 chỉ là ví dụ và sáng chế không giới hạn bit chỉ báo đến bit thứ ba trong HÌNH 4. Ví dụ, bit chỉ báo cũng có thể là bit thứ nhất, bit thứ hai hoặc bit khác. Một cách tùy chọn, trong bước thực hiện này, các hành động chỉ báo, bởi PDCP, đến tầng RRC, loại thông báo có trong phần đầu PDU PDCP cũng có thể được thực hiện trước khi kiểm tra tính toàn vẹn, nghĩa là, điều kiện để thực hiện các hành động có thể không được giới hạn đối với lỗi của việc kiểm tra tính toàn vẹn. Các loại thông báo trong phương án này không bị giới hạn ở hai loại đã nêu ở trên và có thể đề xuất nhiều hơn hai loại. Trong trường hợp có nhiều hơn hai loại, cần nhiều hơn một bit để chỉ báo loại thông báo.

Thông tin chỉ báo loại thông báo không bị hạn chế để được bao gồm trong PDU PDCP và cũng có thể được bao gồm trong phần đầu PDU hoặc PDU tầng 2 khác như MAC PDU hoặc RLC PDU. Trong trường hợp này, thông báo chỉ báo loại thông báo được chỉ báo đến tầng RRC bởi tầng MAC hoặc tầng RLC.

Theo bước thực hiện khác, khác với bước thực hiện trước đó, nếu việc giải mã và/hoặc xác minh tính toàn vẹn của thông báo 4 không thành công, thì tầng PDCP của UE chỉ báo

đến tầng RRC loại thông báo có trong phần đầu PDCP PDU. Do đó, tầng RRC có thể xác định, theo chỉ báo loại thông báo thu được từ tầng PDCP, xem liệu thông báo 4 có phải là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC hay thông báo bỏ kết nối RRC.

Ví dụ: quy trình xử lý khác nhau liên quan đến lỗi của việc kiểm tra tính toàn vẹn của các thông báo 4 khác nhau bởi tầng RRC có thể như sau: nếu thông báo 4 là thông báo bỏ kết nối RRC, thì khi thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của tầng PDCP, tầng RRC sẽ bắt đầu quy trình thiết lập lại kết nối RRC và một cách tùy chọn, bộ định thời T300 bị dừng; nếu thông báo 4 là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC, thì khi thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn của tầng PDCP, tầng RRC sẽ thực hiện các hành động khi ra khỏi trạng thái kết nối RRC, cụ thể là UE trực tiếp chuyển sang trạng thái ngừng kết nối RRC (hoặc trạng thái không hoạt động RRC).

Phương án 4

Theo phương án này, UE vẫn thực hiện xử lý bảo mật tiếp theo trên thông báo bắt đầu lại kết nối RRC trong quy trình EDT.

Như mô tả ở trên, hai loại thông báo RRC được phát qua SRB1, cụ thể là thông báo bắt đầu lại kết nối RRC và thông báo bỏ kết nối RRC. Theo phương án này, quy trình xử lý bảo mật trước được thực hiện trên thông báo bỏ kết nối RRC. Do đó, khi tầng PDCP thu PDCP PDU bao gồm thông báo 4, cần xác định xem có nên thực hiện xử lý bảo mật trước trên PDU hay đợi chỉ báo từ tầng trên trước khi thực hiện xử lý bảo mật tiếp theo.

Việc thực hiện giống như việc thực hiện theo phương án 3, nghĩa là, phần đầu PDCP PDU bao gồm một mẫu thông tin chỉ báo. Thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để chỉ báo loại thông báo 4 có trong PDCP PDU. Ví dụ: thông tin chỉ báo cho biết xem liệu thông báo 4 có trong PDCP PDU là thông báo bỏ kết nối RRC hay thông báo bắt đầu lại kết nối RRC. Ngoài ra, thông tin chỉ báo có thể được sử dụng để chỉ báo xem liệu PDCP PDU có thực hiện xử lý bảo mật trước hay xử lý bảo mật tiếp theo hay không. Tầng PDCP xác định, theo thông tin chỉ báo xem liệu việc bảo mật được áp dụng hay không (cụ thể là liệu có thực hiện xử lý bảo mật trước hay không) khi PDCP PDU bao gồm cả thông báo 4 thu được. Ví dụ, bit trong phần đầu PDCP PDU được sử dụng để chỉ báo xem liệu việc bảo mật có áp dụng đối với PDCP PDU hay không. Nếu bit được tạo cấu hình là 1, thì việc bảo mật được áp dụng cho PDCP PDU (nghĩa là xử lý bảo mật trước được thực hiện) và nếu bit được tạo cấu hình là 0, thì việc bảo mật không thể áp dụng cho PDCP

PDU (nghĩa là, xử lý bảo mật trước không được thực hiện). Hoặc là, nếu bit được tạo cấu hình là 0, thì việc bảo mật được áp dụng đối với PDCP PDU (nghĩa là xử lý bảo mật trước được thực hiện) và nếu bit được tạo cấu hình là 1, thì việc bảo mật không được áp dụng đối với PDCP PDU (nghĩa là, xử lý bảo mật trước không được thực hiện).

Phương án 5

Theo phương án này, xử lý bảo mật tiếp theo được thực hiện trên tất cả các thông báo 4 trên SRB1, nghĩa là xử lý bảo mật tiếp theo cũng được thực hiện trên thông báo bỏ kết nối RRC.

Khi UE RRC thu thông báo bỏ kết nối RRC, nếu thông báo bỏ kết nối RRC là phản hồi đối với thông báo yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC, thì RRC yêu cầu tầng PDCP thực hiện kiểm tra tính toàn vẹn trên thông báo bằng thuật toán bảo mật trước đó và khóa toàn vẹn lấy được. Nếu việc kiểm tra tính toàn vẹn không thành công, thì RRC thực hiện các hành động khi ra khỏi trạng thái kết nối RRC và kết thúc quy trình RRC. Nếu không, tầng RRC thực thi nội dung của thông báo bỏ kết nối RRC (xem phần 5.3.8.3 của chi tiết kỹ thuật 3GPP 36.331 đối với việc thực thi, bởi UE, nội dung của thông báo bỏ kết nối RRC).

Phương án 6

Theo phương án này, phương pháp xử lý thông số bảo mật trong quy trình thiết lập kết nối RRC được đề xuất.

Khi quy trình thiết lập kết nối RRC được khởi tạo, nếu UE không bắt đầu lại kết nối RRC, thì UE thực hiện các hành động sau đây:

- nếu NCC được lưu trữ, thì loại bỏ NCC được lưu trữ; và
- khởi tạo truyền dẫn thông báo thiết lập kết nối RRC.

Theo các hành động nêu trên, có thể thay thế việc loại bỏ bằng việc bỏ hoặc xóa. Mô tả “nếu UE không bắt đầu lại kết nối RRC” cũng có thể được mô tả như “nếu UE thiết lập kết nối RRC mới.”

Thông qua việc xử lý trên NCC trên UE theo phương án này, có thể duy trì đồng bộ hóa bảo mật giữa phía mạng và UE, để mà có thể tránh lỗi quy trình RRC do việc sử dụng NCC không hợp lệ trong quy trình bắt đầu lại kết nối RRC tiếp theo gây ra và có thể tiếp tục tránh thêm phần đầu báo hiệu và độ trễ truyền dữ liệu.

Phương án 7

Theo phương án này, phương pháp xử lý thông số bảo mật ngay khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC được đề xuất.

Khi các hành động khi ra khỏi trạng thái được kết nối RRC được thực hiện, nếu trạng thái ra khỏi trạng thái được kết nối RRC không được kích hoạt bằng việc tạm dừng kết nối RRC, thì UE thực hiện hành động sau:

-nếu NCC được lưu trữ, thì loại bỏ NCC được lưu trữ.

Theo các hành động nêu trên, có thể thay thế việc loại bỏ bằng việc bỏ hoặc xóa. Ví dụ, “nếu trạng thái rời khỏi trạng thái kết nối RRC không được kích hoạt bởi việc tạm dừng kết nối RRC”, thì có thể bao gồm, ví dụ, trường hợp trong đó ra khỏi trạng thái kết nối RRC được kích hoạt do lỗi kiểm tra tính toàn vẹn được mô tả trong các phương án nêu trên và tương tự. Một cách tùy chọn, trong hệ thống NR, trạng thái ra khỏi kết nối RRC được mô tả trong sáng chế cũng có thể ra khỏi trạng thái không hoạt động RRC hoặc chuyển sang/trở về trạng thái ngừng hoạt động RRC. Thông qua việc xử lý trên NCC trên UE theo phương án này, UE loại bỏ NCC đã lưu trữ, để mà có thể tránh lỗi quy trình RRC gây ra bởi việc sử dụng NCC không hợp lệ trong quy trình bắt đầu lại kết nối RRC tiếp theo và có thể tránh thêm phần đầu báo hiệu và độ trễ truyền dữ liệu.

Các phương án được mô tả trong sáng chế cũng áp dụng đối với hệ thống NR. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là trong hệ thống NR, loại thông báo 4 không bị hạn chế đối với việc bắt đầu lại kết nối RRC và bỏ kết nối RRC, và cũng có thể là các thông báo RRC khác như thông báo bỏ kết nối RRC. Tên của thông báo trong hệ thống NR có thể khác với tên của thông báo trong hệ thống LTE. Tuy nhiên, những khác biệt này không giới hạn sáng chế.

HÌNH 5 minh họa sơ đồ khối về thiết bị người dùng 50 theo phương án của sáng chế. Như minh họa ở HÌNH 5, thiết bị người dùng 50 bao gồm bộ xử lý 501 và bộ nhớ 502. Bộ xử lý 501 có thể bao gồm, ví dụ, bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý được nhúng v.v.. Bộ nhớ 502 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM)), ổ đĩa cứng (HDD), bộ nhớ bất biến (ví dụ, bộ nhớ flash), hoặc các hệ thống bộ nhớ khác. Hướng dẫn chương trình được lưu trữ trên bộ nhớ 502. Các hướng dẫn, khi được chạy bởi bộ xử lý 501, có thể thực hiện phương pháp nêu trên được thực thi bởi thiết bị người dùng được mô tả chi tiết theo sáng chế.

HÌNH 6 minh họa sơ đồ khối về trạm gốc 60 theo phương án của sáng chế. Như minh họa trong HÌNH 6, trạm gốc 60 bao gồm bộ xử lý 601 và bộ nhớ 602. Các mô tả ở trên, theo sáng chế, trạm gốc 60 có thể là trạm gốc thuộc bất kỳ loại nào, bao gồm, nhưng không giới hạn ở Node B, Node B cải tiến (eNB), trạm gốc gNB trong hệ thống truyền thông 5G, trạm gốc siêu nhỏ, trạm gốc quy mô nhỏ (picocell base station), trạm gốc lớn, hoặc trạm gốc gia đình v.v. Bộ xử lý 601 có thể bao gồm, ví dụ, bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý được nhúng v.v.. Bộ nhớ 602 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM)), ổ đĩa cứng (HDD), bộ nhớ bất biến (ví dụ, bộ nhớ flash), hoặc các hệ thống bộ nhớ khác. Hướng dẫn chương trình được lưu trữ trên bộ nhớ 602. Các hướng dẫn, khi được chạy bởi bộ xử lý 601, có thể thực hiện phương pháp nêu trên được thực thi bởi trạm gốc được mô tả chi tiết theo sáng chế.

Chương trình chạy trên thiết bị theo sáng chế có thể là chương trình điều khiển thông qua Bộ xử lý trung tâm (CPU), một máy tính để thực hiện các chức năng theo các phương án của sáng chế. Chương trình hoặc thông tin được xử lý bởi chương trình có thể được lưu trữ tạm thời trong bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM)), ổ đĩa cứng (HDD), bộ nhớ bất biến (ví dụ, bộ nhớ flash), hoặc các hệ thống bộ nhớ khác.

Chương trình thực hiện các chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được ghi trong môi trường ghi mà máy tính có thể đọc được. Có thể đạt được các chức năng tương ứng bằng cách đọc các chương trình được ghi trên môi trường ghi và thực hiện chúng bằng hệ thống máy tính. “Hệ thống máy tính” có thể là hệ thống máy tính được nhúng vào thiết bị, có thể bao gồm các hệ điều hành hoặc phần cứng (ví dụ, các thiết bị ngoại vi). “Môi trường ghi mà máy tính có thể đọc được” có thể là môi trường ghi bán dẫn, môi trường ghi quang, môi trường ghi từ, môi trường lưu trữ chương trình bộ nhớ động ngắn hạn, hoặc môi trường ghi khác mà máy tính có thể đọc được.

Các tính năng hoặc mô-đun chức năng khác nhau của thiết bị được sử dụng trong các phương án trên có thể được thực hiện hoặc triển khai bởi các mạch (ví dụ, mạch nguyên khối hoặc mạch tích hợp nhiều chip). Mạch được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong bản đặc tả kỹ thuật này có thể bao gồm bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA) hoặc các thiết bị logic có thể lập trình khác, các cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn (transistor logic), bộ phận phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ các thiết bị nói trên. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc có thể là bộ xử lý hiện tại

bất kỳ, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái. Mạch có thể là mạch số hoặc mạch tương tự. Khi các công nghệ mạch tích hợp mới thay thế các mạch tích hợp hiện tại xuất hiện vì những cải tiến về công nghệ bán dẫn, một hoặc nhiều phương án của sáng chế cũng có thể được thực hiện bằng các công nghệ mạch tích hợp mới này.

Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn ở những phương án được mô tả trên. Mặc dù sáng chế đã nêu ra nhiều ví dụ về các phương án được mô tả, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án đó. Các thiết bị điện tử cố định hoặc điện tử không di chuyển được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời, như thiết bị âm thanh-hình ảnh (AV), thiết bị nhà bếp, thiết bị làm sạch, thiết bị điều hòa không khí, thiết bị văn phòng, thiết bị bán hàng tự động, và các thiết bị gia dụng khác có thể được sử dụng như các thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị truyền thông.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết như trên theo các hình vẽ đi kèm. Tuy nhiên, các cấu trúc cụ thể không được giới hạn ở các phương án đã đề cập ở trên. Sáng chế này cũng bao gồm các cải biến về thiết kế bất kỳ không tách rời ý tưởng chính của sáng chế. Ngoài ra, có thể thực hiện nhiều cải biến cho sáng chế trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Các phương án có được từ tổ hợp các phương tiện kỹ thuật phù hợp được bộc lộ trong các phương án khác nhau cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, các thành phần có cùng tác dụng được mô tả trong các phương án trên có thể được thay thế cho nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE- User Equipment), phương pháp này bao gồm:

phát phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên sử dụng tài nguyên Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH- Physical Random Access Channel) dành riêng cho Phát dữ liệu sớm (EDT- Early Data Transmission);

thu phản hồi truy nhập ngẫu nhiên mà bao gồm cấp phép đường lên (UL);

phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC- Radio Resource Control) (RRCconnectionresumerequest) và dữ liệu người dùng cho việc phát dữ liệu sớm trên mặt phẳng người dùng (UP-EDT) bằng cách sử dụng cấp phép UL; và

đối với UP-EDT, thực hiện các hoạt động khi ra khỏi trạng thái được kết nối tầng RRC của người dùng trong trường hợp của lớp RRC của UE thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn từ tầng Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP- Packet Data Convergence Protocol) của UE liên quan đến kênh truyền tín hiệu vô tuyến (SRB) trong khi bộ định thời T300 đang chạy, trong đó

chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn chỉ báo rằng việc xác minh tính toàn vẹn của tin nhắn phản hồi RRC nhận được trên SRB đã thất bại,

chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn khiến UE rời khỏi trạng thái được kết nối RRC, và

các hoạt động là các hoạt động để khiến UE đi vào trạng thái rời RRC.

2. Thiết bị người dùng (UE-User Equipment), bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ, mà lưu trữ các lệnh, trong đó

khi được chạy bởi bộ xử lý, các lệnh thực hiện các bước :

phát phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên sử dụng tài nguyên Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH- Physical Random Access Channel) dành riêng cho Phát dữ liệu sớm (EDT- Early Data Transmission);

thu phản hồi truy nhập ngẫu nhiên mà bao gồm cấp phép đường lên (UL);

phát yêu cầu bắt đầu lại kết nối Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-Radio Resource Control) (RRCconnectionresumerequest) và dữ liệu người dùng cho việc phát dữ liệu sớm trên mặt phẳng người dùng (UP-EDT) bằng cách sử dụng cấp phép UL; và

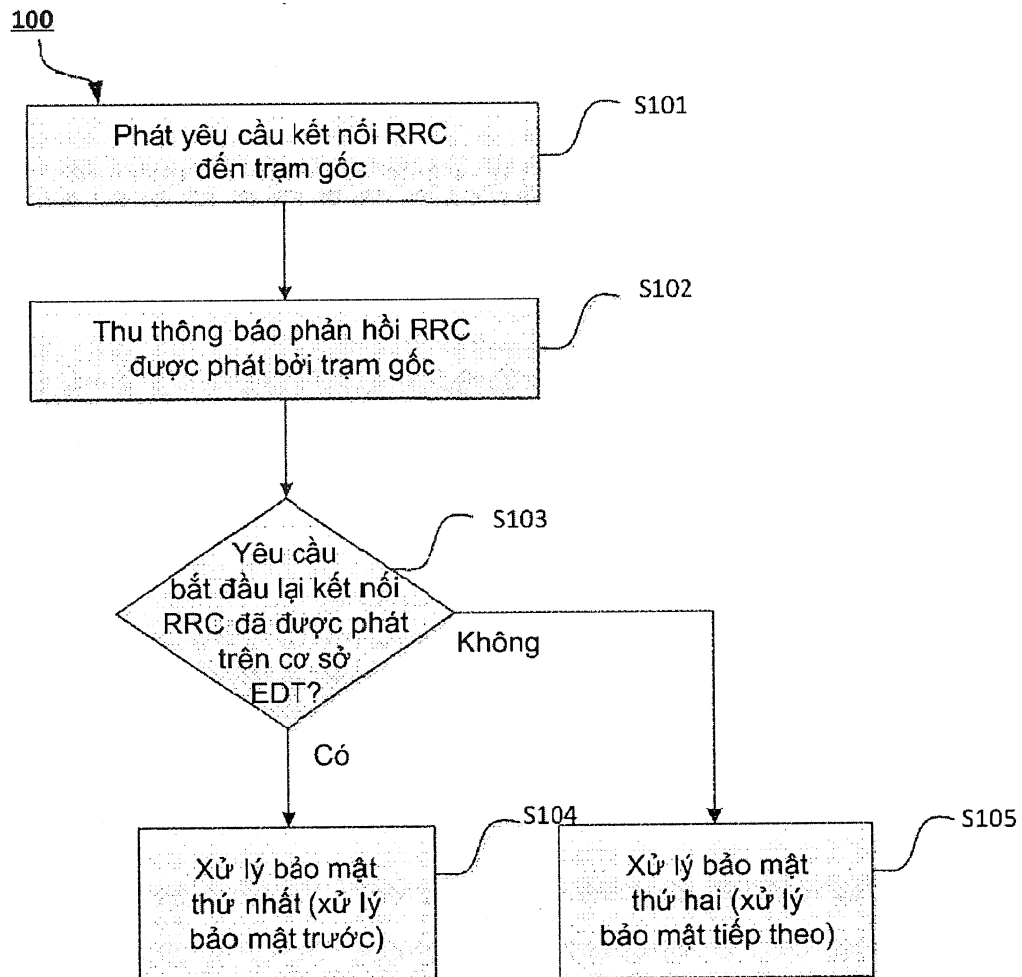
đối với UP-EDT, thực hiện các hoạt động khi ra khỏi trạng thái được kết nối tầng RRC của người dùng trong trường hợp của lớp RRC của UE thu chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn từ tầng Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP- Packet Data Convergence Protocol) của UE liên quan đến kênh truyền tín hiệu vô tuyến (SRB) trong khi bộ định thời T300 đang chạy, trong đó

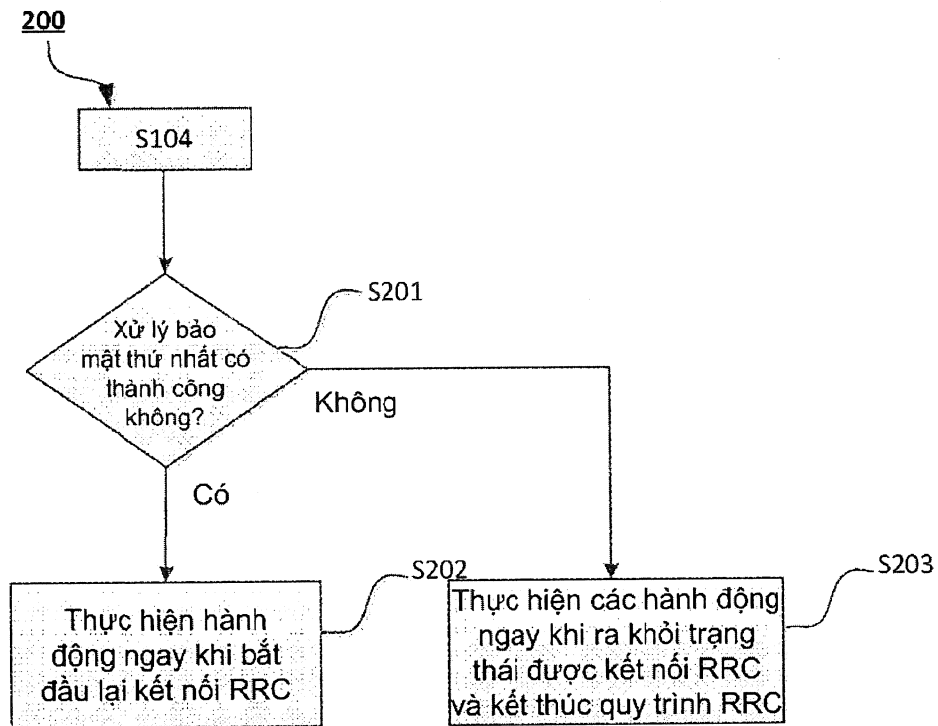
chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn chỉ báo rằng việc xác minh tính toàn vẹn của tin nhắn phản hồi RRC nhận được trên SRB đã thất bại,

chỉ báo lỗi kiểm tra tính toàn vẹn khiến UE rời khỏi trạng thái được kết nối RRC, và

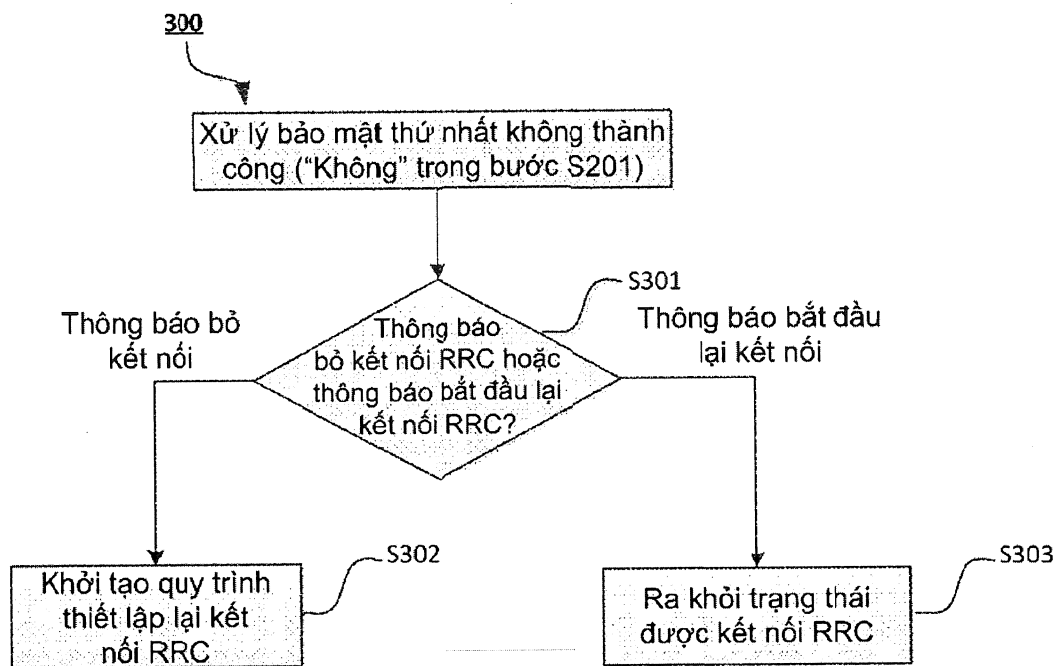
các hoạt động là các hoạt động để khiến UE đi vào trạng thái rời RRC.

1/6

**HÌNH 1**



HÌNH 2

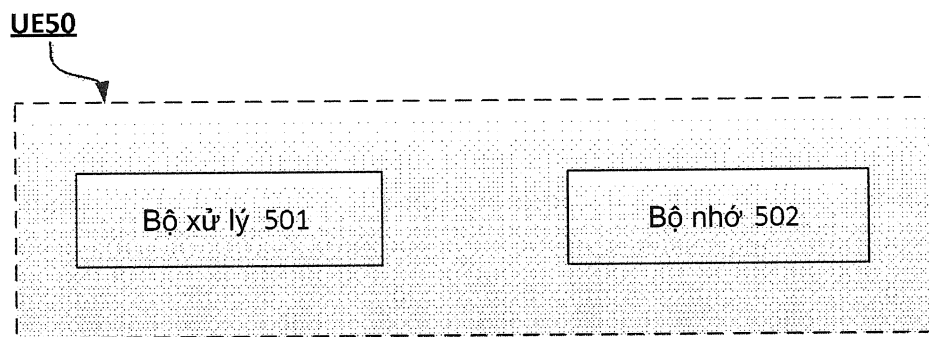
**HÌNH 3**

4/6

Danh riêng	Danh riêng	Thông tin chỉ báo	Số sê-ri PDCP				
Dữ liệu							
...							
Mã xác thực thông tin tính toàn vẹn							
Mã xác thực thông tin tính toàn vẹn							
Mã xác thực thông tin tính toàn vẹn							
Mã xác thực thông tin tính toàn vẹn							

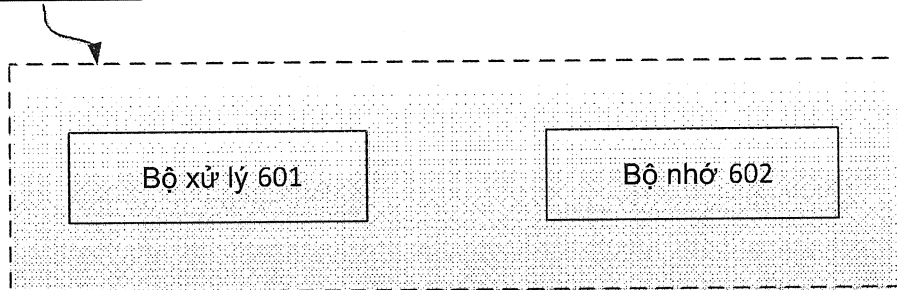
HÌNH 4

5/6



HÌNH 5

6/6

Trạm gốc 60**HÌNH 6**