



(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)



1-0031796

(51)¹⁹ H04W 28/06

(13) B

(21) 1-2019-06689

(22) 04/05/2018

(86) PCT/CN2018/085530 04/05/2018

(87) WO 2018/202110 08/11/2018

(30) 201710314173.4 05/05/2017 CN

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/02/2020 383A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

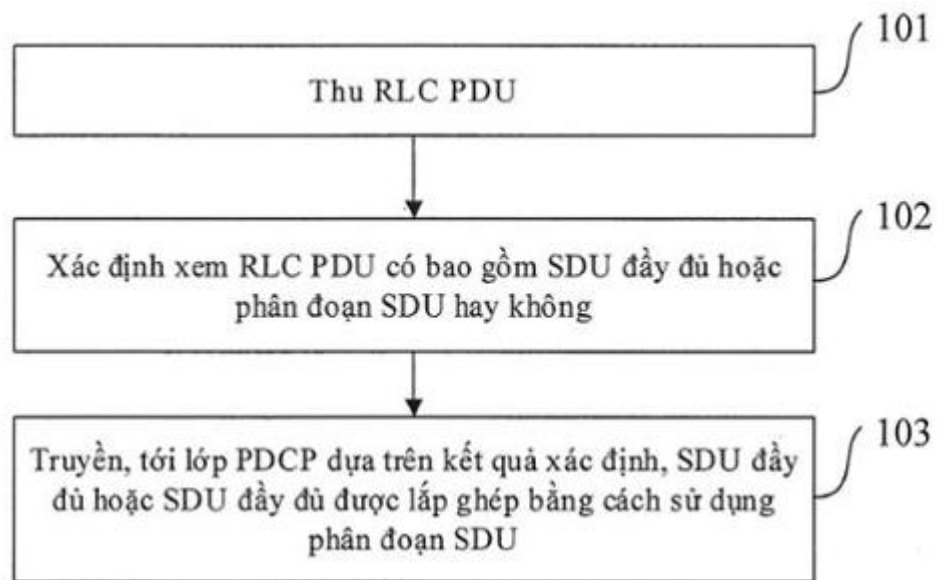
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) XU, Bin (CN); CAO, Zhenzhen (CN); LI, Bingzhao (CN); WANG, Xuelong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ TRUYỀN DẪN DỮ LIỆU, ĐẦU THU VÀ VẬT GHI
BẤT KHẢ BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị truyền dẫn dữ liệu, đầu thu và vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: thu, bởi đầu thu, đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU) điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC); xác định, bởi đầu thu, xem RLC PDU có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit, SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (Unacknowledged Mode, UM); và truyền, bởi đầu thu tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU. Phương pháp truyền dẫn dữ liệu thực hiện truyền dẫn dữ liệu trong chế độ không báo nhận (UM) tại lớp RLC trong hệ thống thế hệ thứ năm (fifth Generation, 5G).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp, thiết bị truyền dẫn dữ liệu, đầu thu và vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tại lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), có ba chế độ hoạt động: chế độ trong suốt (Transparent Mode, TM), chế độ không báo nhận (Unacknowledged mode, UM), và chế độ báo nhận (Acknowledged Mode, AM).

Trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, việc phân đoạn, ghép nối, sắp xếp lại, phát hiện trùng lặp chủ yếu được thực hiện trong chế độ UM tại lớp RLC. Trong kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th Generation, 5G), để làm giảm trễ xử lý, thì các chức năng sắp xếp lại và phát hiện trùng lặp không còn được thực hiện trong chế độ UM tại lớp RLC nữa, và việc sắp xếp lại và phát hiện trùng lặp được thực hiện tại lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP).

Do đó, cách để thực hiện truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G trở thành một vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương tiện, hệ thống, thiết bị, và phương pháp truyền dẫn dữ liệu, để giải quyết vấn đề trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết được đề cập ở trên cần được giải quyết, tức là, cách để thực hiện truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu bao gồm các bước: thu, bởi đầu thu, RLC PDU; xác định, bởi đầu thu, xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ UM; và truyền, bởi đầu thu tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất, đầu thu xác định xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không, và

truyền, tới lớp PDCC dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU, do đó thực hiện thu dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G. Ngoài ra, vì đầu thu truyền trực tiếp SDU đầy đủ tới lớp PDCC, nên tránh được trễ xử lý được gây ra bởi việc đợi sắp xếp lại tại lớp RLC.

Theo một dạng thực hiện có thể, bước xác định, bởi đầu thu, xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không bao gồm các bước: xác định, bởi đầu thu, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không; và khi RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, thì xác định, bởi đầu thu, rằng RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ; hoặc khi RLC PDU bao gồm phần đầu RLC, thì xác định, bởi đầu thu, rằng RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, đầu thu có thể xác định xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không bằng cách xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không. Ngoài ra, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì RLC PDU không cần bao gồm phần đầu RLC, sao cho các mào đầu truyền dẫn được làm giảm xuống.

Theo một dạng thực hiện có thể, bước xác định, bởi đầu thu, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không bao gồm các bước: xác định, bởi đầu thu dựa trên thông tin chỉ báo ở trong phần đầu điều khiển truy nhập môi trường (Media Access Control, MAC) của đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU) điều khiển truy nhập môi trường (MAC) và được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ, sao cho các mào đầu truyền dẫn được làm giảm xuống.

Theo một dạng thực hiện có thể, bước truyền, bởi đầu thu tới lớp PDCC dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì đặt, bởi đầu thu, phân đoạn SDU vào trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, và xác định xem cửa sổ đệm này có lưu

tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không, trong đó cửa sổ đệm lưu, theo thứ tự thu, M phân đoạn SDU mà được thu mới nhất và không được lắp ghép thành công vào trong SDU đầy đủ; và khi cửa sổ đệm lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì lắp ghép, bởi đầu thu, các phân đoạn SDU, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó M là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền, bởi đầu thu, SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU có thể được truyền tới lớp PDCP bằng cách sử dụng cửa sổ đệm, do đó tránh việc phân đoạn SDU bị giữ lại trong bộ đệm trong thời gian dài để chiếm bộ đệm này.

Theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước: xóa, bởi đầu thu khỏi cửa sổ đệm, các phân đoạn SDU mà được sử dụng để lắp ghép SDU đầy đủ, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Theo một dạng thực hiện có thể, trước bước đặt, bởi đầu thu, phân đoạn SDU vào trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: khi số lượng các phân đoạn trong cửa sổ đệm bằng với kích thước của cửa sổ đệm, thì xóa, bởi đầu thu khỏi cửa sổ đệm, phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được thu thứ nhất thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước:

khởi động lại, bởi đầu thu, bộ định thời khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật; và

khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xóa, bởi đầu thu khỏi cửa sổ đệm, N phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số N phân đoạn SDU thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, một hoặc nhiều phân đoạn SDU không được sử dụng ở trong cửa sổ đệm và không thành công

tạo thành SDU đầy đủ trong thời gian dài có thể được xóa bỏ.

Theo một dạng thực hiện có thể, bước truyền, bởi đầu thu tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, bởi đầu thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì lắp ghép, bởi đầu thu, các phân đoạn SDU, truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, và dừng bộ định thời, trong đó bộ định thời này tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền, bởi đầu thu, SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU có thể được truyền tới lớp PDCP theo cách thức mà một SDU đầy đủ tương ứng với một bộ định thời, do đó tránh việc các phân đoạn SDU thuộc về cùng SDU đầy đủ được giữ lại trong bộ đệm trong thời gian dài chiếm bộ đệm này.

Theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ, bởi đầu thu, phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Theo một dạng thực hiện có thể, trước bước xác định, bởi đầu thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không, thì phương pháp này còn bao gồm bước: khởi động, bởi đầu thu, bộ định thời khi phân đoạn SDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, tổng thời gian đợi để thu tất cả các phân đoạn của SDU đầy đủ có thể được điều khiển.

Theo một dạng thực hiện có thể, trước bước xác định, bởi đầu thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không, thì phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bởi đầu thu, xem bộ định thời có hoạt động hay không;

và khởi động lại, bởi đầu thu, bộ định thời khi bộ định thời đang hoạt động; hoặc khởi động, bởi đầu thu, bộ định thời khi bộ định thời không hoạt động.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, khoảng thời gian đợi để thu phân đoạn SDU kế tiếp mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có thể được điều khiển.

Theo một dạng thực hiện có thể, bước truyền, bởi đầu thu tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, bởi đầu thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì lắp ghép, bởi đầu thu, các phân đoạn SDU, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó bộ định thời này tương ứng với phân đoạn SDU; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền, bởi đầu thu, SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU có thể được truyền tới lớp PDCP theo cách thức mà tất cả các phân đoạn SDU tương ứng với cùng bộ định thời, do đó tránh việc phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này bị giữ lại trong bộ đệm trong thời gian dài để chiếm bộ đệm này.

Theo một dạng thực hiện có thể, trước bước xác định, bởi đầu thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: xác định, bởi đầu thu, xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khi bộ định thời không hoạt động, thì xác định, bởi đầu thu, rằng phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời là phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU, và khởi động bộ định thời.

Theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ, bởi đầu thu, phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và

phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này.

Theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xác định, bởi đầu thu, xem có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép hay không; và khi có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì xác định, bởi đầu thu, bộ định thời tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số tất cả các phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, và khởi động bộ định thời này.

Theo một dạng thực hiện có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ, bởi đầu thu, phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo dạng thực hiện này, khi bộ định thời hết hiệu lực, thì không chỉ phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này được loại bỏ, mà còn phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về có thể được loại bỏ, sao cho không gian bộ đệm được tiết kiệm.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu bao gồm các bước: xác định, bởi đầu truyền, xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không; khi SDU đầy đủ không cần phải được phân đoạn, bao gồm, bởi đầu truyền, SDU đầy đủ trong RLC PDU, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ; và gửi, bởi đầu truyền, RLC PDU thông qua lớp MAC, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ UM.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai, khi xác định rằng SDU đầy đủ được truyền không cần phải được phân đoạn, thì đầu truyền bao gồm SDU đầy đủ trong RLC PDU, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ, sao cho hoạt động truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G được thực hiện. Ngoài ra, vì phần đầu RLC của RLC PDU mà bao gồm SDU đầy đủ không bao gồm SN của SDU đầy đủ, nên các mào đầu truyền dẫn có thể được làm giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu bao gồm các bước: xác định, bởi đầu truyền, xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân

đoạn hay không; khi SDU đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì sử dụng, bởi đầu truyền, SDU đầy đủ làm RLC PDU; và ra lệnh, bởi đầu truyền, lớp MAC thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU, và RLC PDU được truyền trong chế độ UM.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ ba, khi xác định rằng SDU đầy đủ được truyền không cần phải được phân đoạn, thì đầu truyền sử dụng SDU đầy đủ làm RLC PDU, ra lệnh lớp MAC thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC, sao cho hoạt động truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G được thực hiện. Ngoài ra, vì RLC PDU mà bao gồm SDU đầy đủ không bao gồm phần đầu RLC, nên các mào đầu truyền dẫn có thể được làm giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dẫn dữ liệu, bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU); và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định xem RLC PDU có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không; và truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Theo một dạng thực hiện có thể, việc môđun xử lý xác định xem RLC PDU có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không cụ thể bao gồm các bước: xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không; và khi RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ; hoặc khi RLC PDU bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc môđun xử lý xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không cụ thể bao gồm bước:

xác định, dựa trên thông tin chỉ báo ở trong phần đầu MAC của MAC PDU và được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm số chuỗi (Sequence Number, SN) của SDU đầy đủ.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc môđun xử lý truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, đặt phân đoạn SDU vào trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, và xác định xem cửa sổ đệm này có lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không; và khi cửa sổ đệm lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó cửa sổ đệm lưu, theo thứ tự thu, M phân đoạn SDU mà được thu mới nhất và không được lắp ghép thành công vào trong SDU đầy đủ, và M là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: xóa, khỏi cửa sổ đệm, các phân đoạn SDU mà được sử dụng để lắp ghép SDU đầy đủ, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi số lượng các phân đoạn trong cửa sổ đệm bằng với kích thước của cửa sổ đệm, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được thu thứ nhất thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khởi động lại bộ định thời khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật; và khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, N phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số N phân đoạn SDU thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc môđun xử lý truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép

bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì thực hiện lắp ghép, truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, và dừng bộ định thời, trong đó bộ định thời này tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, loại bỏ phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để khởi động bộ định thời khi phân đoạn SDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khởi động lại bộ định thời khi bộ định thời đang hoạt động; hoặc khởi động bộ định thời khi bộ định thời không hoạt động.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc môđun xử lý truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó bộ định thời này tương ứng với phân đoạn SDU; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khi bộ định thời không hoạt động, thì xác

định rằng phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời là phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU, và khởi động bộ định thời.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xác định xem có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép hay không; và khi có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì xác định bộ định thời tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số tất cả các phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, và khởi động bộ định thời.

Theo một dạng thực hiện có thể, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về.

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ tư và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ tư, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dẫn dữ liệu bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định xem đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ được gửi có cần phải được phân đoạn hay không; và khi SDU đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì thêm SDU đầy đủ vào đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU), trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC), trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ năm, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ hai, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dẫn dữ liệu, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không; và khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ không cần

phải được phân đoạn, thì sử dụng SDU đầy đủ làm đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU); và

môđun gửi, được tạo cấu hình để ra lệnh lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC) thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU, và RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ sáu, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ ba, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất đầu thu, bao gồm bộ thu và bộ xử lý, trong đó

bộ thu được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU); và

bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định xem RLC PDU có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không; và truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDPCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Theo một dạng thực hiện có thể, việc bộ xử lý xác định xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không cụ thể bao gồm các bước: xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không; và khi RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ; hoặc khi RLC PDU bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, rằng bộ xử lý xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không cụ thể bao gồm bước: xác định, dựa trên thông tin chỉ báo ở trong phần đầu MAC của MAC PDU và được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm số chuỗi (SN) của SDU đầy đủ.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc bộ xử lý truyền, tới lớp PDPCP dựa trên kết quả

xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì đặt phân đoạn SDU vào trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, và xác định xem cửa sổ đệm này có lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không, trong đó cửa sổ đệm lưu, theo thứ tự thu, M phân đoạn SDU mà được thu mới nhất và không được lắp ghép thành công vào trong SDU đầy đủ; và khi cửa sổ đệm lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó M là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xóa, khỏi cửa sổ đệm, các phân đoạn SDU mà được sử dụng để lắp ghép SDU đầy đủ, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi số lượng các phân đoạn trong cửa sổ đệm bằng với kích thước của cửa sổ đệm, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được thu thứ nhất thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khởi động lại bộ định thời khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật; và khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, N phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số N phân đoạn SDU thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc bộ xử lý truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để

lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì thực hiện lắp ghép, truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, và dừng bộ định thời, trong đó bộ định thời này tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khởi động bộ định thời khi phân đoạn SDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khởi động lại bộ định thời khi bộ định thời đang hoạt động; hoặc khởi động bộ định thời khi bộ định thời không hoạt động.

Theo một dạng thực hiện có thể, việc bộ xử lý truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó bộ định thời này tương ứng với phân đoạn SDU; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khi bộ định thời không hoạt động, thì xác định rằng phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời là phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU, và khởi động bộ định thời.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời

hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xác định xem có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép hay không; và khi có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì xác định bộ định thời tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số tất cả các phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, và khởi động bộ định thời.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về.

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ bảy và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ bảy, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm bộ phát và bộ xử lý, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định xem đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ được gửi có cần phải được phân đoạn hay không; và khi SDU đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thêm SDU đầy đủ vào đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU), trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ; và

bộ phát được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC), trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ tám, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ hai, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm bộ phát và bộ xử lý, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không; và khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì sử dụng SDU đầy đủ làm đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết

vô tuyến (RLC PDU), và ra lệnh lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC) thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU, và RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM); và

bộ phát được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp MAC.

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ chín, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ ba, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất đầu thu, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý của đầu thu thực hiện lệnh có thể thực hiện được, thì đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý của đầu truyền thực hiện lệnh có thể thực hiện được, thì đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý của đầu truyền thực hiện lệnh có thể thực hiện được, đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý của đầu thu có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất

một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu truyền có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu truyền có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười chín, sáng chế đề xuất hệ thống truyền dẫn dữ liệu, bao gồm thiết bị truyền dẫn dữ liệu theo khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu và thiết bị truyền dẫn dữ liệu theo khía cạnh thứ tư hoặc các dạng thực hiện của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu bao gồm các bước:

xác định, bởi đầu truyền, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của lớp giao thức, trong đó PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng của PDU của lớp phía trên của lớp giao thức, và trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo việc PDU của lớp phía trên có bao gồm thông tin cụ thể hay không; và

gửi, bởi đầu truyền, PDU của lớp giao thức thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Theo một dạng thực hiện có thể, lớp giao thức là lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP) hoặc lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp giao thức là lớp PDCCP, lớp phía trên của lớp giao thức là lớp giao thức thích nghi dữ liệu dịch vụ (Service Data Adaptation Protocol, SDAP).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp giao thức là RLC, thì lớp phía trên của lớp

giao thức này là PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thông tin cụ thể là bộ nhận dạng của luồng chất lượng dịch vụ (Quality of Service flow Identifier, QoS ID).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là phần đầu PDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì trường chỉ báo định dạng có thể được chứa cụ thể trong phần đầu PDU của lớp giao thức.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp PDCP, thì thông tin cụ thể là số chuỗi (SN).

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh hai mươi, vì thông tin cụ thể không cần thiết được mang trong một số trường hợp truyền dẫn, nên PDU của lớp giao thức bao gồm trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem lớp phía trên của lớp giao thức có bao gồm thông tin cụ thể hay không. Ngoài ra, chiều dài của thông tin chỉ báo cụ thể thường lớn hơn so với chiều dài của trường chỉ báo định dạng này, sao cho các mào đầu truyền dẫn được làm giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu, bao gồm các bước:

xác định, bởi đầu thu, RLC PDU, trong đó RLC PDU bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, và mỗi trường chỉ báo định dạng trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng tương ứng với một vùng được định rõ; và

gửi, bởi đầu thu, RLC PDU thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức hiện tại.

Theo một dạng thực hiện có thể, trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và/hoặc trường SOstart, và/hoặc trường SOend.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh hai mươi một, RLC PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng, và trường chỉ báo định dạng này chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng này có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, do đó tránh gây ra các mào đầu truyền dẫn do việc mang trường chỉ báo cụ thể khi trường chỉ báo cụ thể này không cần phải được mang, và làm giảm các mào đầu truyền dẫn.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dẫn dữ liệu, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của lớp giao thức, trong đó PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng của PDU của lớp phía trên của lớp giao thức, và trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo việc PDU của lớp phía trên có bao gồm thông tin cụ thể hay không; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi PDU của lớp giao thức thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Theo một dạng thực hiện có thể, lớp giao thức là lớp giao thức hội tụ dữ liệu PDCP hoặc lớp điều khiển liên kết vô tuyến RLC.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp giao thức là PDCP, thì lớp phía trên của lớp giao thức là lớp giao thức thích nghi dữ liệu dịch vụ (SDAP).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp giao thức là RLC, thì lớp phía trên của lớp giao thức là PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thông tin cụ thể là bộ nhận dạng của luồng chất lượng dịch vụ (QoS ID).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là phân đầu PDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì trường chỉ báo định dạng có thể được chứa cụ thể trong phân đầu PDU của lớp giao thức.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp PDCP, thì thông tin cụ thể là số chuỗi (SN).

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi hai, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ hai mươi, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dẫn dữ liệu, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định RLC PDU, trong đó RLC PDU bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, và mỗi trường chỉ báo định dạng trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng tương ứng với một vùng được định rõ; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức hiện tại.

Theo một dạng thực hiện có thể, trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và/hoặc trường SOstart, và/hoặc trường SOend.

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi ba, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ hai mươi một, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của lớp giao thức, trong đó PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng của PDU của lớp phía trên của lớp giao thức, và trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo việc PDU của lớp phía trên có bao gồm thông tin cụ thể hay không; và

bộ phát, được tạo cấu hình để gửi PDU của lớp giao thức thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Theo một dạng thực hiện có thể, lớp giao thức là lớp giao thức hội tụ dữ liệu PDCP hoặc lớp điều khiển liên kết vô tuyến RLC.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp giao thức là PDCP, thì lớp phía trên của lớp giao thức là lớp giao thức thích nghi dữ liệu dịch vụ (SDAP).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp giao thức là RLC, thì lớp phía trên của lớp giao thức là PDCP.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thông tin cụ thể là bộ nhận dạng của luồng chất lượng dịch vụ (QoS ID).

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là phần đầu PDU.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì trường chỉ báo định dạng có thể được chứa cụ thể trong phần đầu PDU của lớp giao thức.

Theo một dạng thực hiện có thể, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp PDCP, thì thông tin cụ thể là số chuỗi (SN).

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi tư, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ hai mươi, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi lăm, sáng chế đề xuất đầu thu, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định RLC PDU, trong đó RLC PDU bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, và mỗi trường chỉ báo định dạng trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng tương ứng với một vùng được định rõ; và

bộ phát, được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức hiện tại.

Theo một dạng thực hiện có thể, trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và/hoặc trường SOstart, và/hoặc trường SOend.

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi lăm, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại theo khía cạnh thứ hai mươi một, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy, sáng chế đề xuất đầu thu, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi một.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý của đầu thu thực hiện lệnh có thể thực hiện được, thì đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi.

Theo khía cạnh thứ hai mươi chín, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý của đầu truyền thực hiện lệnh có thể thực hiện được, thì đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi một.

Theo khía cạnh thứ ba mươi, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu thu có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi.

Theo khía cạnh thứ ba mươi một, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được

được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu truyền có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo khía cạnh thứ hai mươi mốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của phần đầu MAC theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo phương án khác của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7B là các hình vẽ sơ đồ của cửa sổ đệm theo sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền dẫn dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền dẫn dữ liệu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của đầu thu theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của đầu truyền theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế; và

Fig.19 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nền tảng ứng dụng của sáng chế là: trong mạng 5G, các chức năng sắp xếp lại và phát hiện trùng lặp không còn được thực hiện trong chế độ UM tại lớp RLC nữa, và việc sắp xếp lại và phát hiện trùng lặp được thực hiện tại lớp PDCP.

Sáng chế chủ yếu được áp dụng cho thiết bị người dùng (User Equipment, UE) và trạm gốc (gNB) trong mạng 5G. Khi UE gửi dữ liệu tới gNB, thì UE là đầu truyền, và gNB là đầu thu; và khi gNB gửi dữ liệu tới UE, thì gNB là đầu truyền, và UE là đầu thu. Đầu thu cụ thể có thể là thực thể RLC tại đầu thu, và đầu truyền cụ thể có thể là thực thể RLC tại đầu truyền. Phải lưu ý rằng sáng chế chỉ dành cho trường hợp truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC.

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có dựa vào các phương án cụ thể của sáng chế. Các phương án cụ thể sau đây có thể được kết hợp với nhau, và các khái niệm hoặc quy trình giống nhau hoặc tương tự có thể không được mô tả lặp lại trong một số phương án của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi đầu thu. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 101: Thu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC.

RLC PDU được truyền trong chế độ UM. RLC PDU có thể bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU. Khi đầu truyền lắp ghép SDU vào trong RLC PDU, để thích nghi với kích thước tài nguyên được chỉ báo bởi lớp MAC, thì trước hết đầu truyền cần phải phân đoạn SDU trong một số trường hợp. Ở đây, SDU đầy đủ được lắp ghép vào trong RLC PDU mà không được phân đoạn, và phân đoạn SDU được lắp ghép vào trong RLC PDU sau khi được phân đoạn từ SDU. Phải lưu ý rằng SDU theo sáng chế cụ thể là RLC SDU.

Bước 102: Xác định xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không.

Việc RLC SDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không có thể được xác định theo hai cách thức sau đây.

Cách thức 1: Việc RLC SDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không có thể được xác định dựa trên trường FI trong phần đầu RLC của RLC PDU.

Trường FI được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hay không. Khi trường FI chỉ báo rằng không bao gồm SDU đầy đủ, thì RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU. Tùy chọn là, khi trường FI chỉ báo rằng có bao gồm SDU đầy đủ, thì phần đầu RLC hoặc RLC PDU không bao gồm số chuỗi (SN) của SDU đầy đủ.

Cách thức 2: Việc RLC SDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không có thể được xác định dựa trên phần đầu RLC của RLC PDU. Khi RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, thì RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ. Khi RLC PDU bao gồm phần đầu RLC, thì RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU.

Tùy chọn là, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không có thể được xác định dựa trên thông tin chỉ báo mà ở trong phần đầu MAC của MAC PDU bao gồm RLC PDU và được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không. Cụ thể là, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không có thể được chỉ báo bằng cách thêm trường chỉ báo vào phần đầu MAC hiện có; hoặc việc RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng bit dành riêng trong phần đầu MAC hiện có. Ví dụ, đối với phần đầu MAC được thể hiện trên Fig.2, một byte có thể được thêm vào giữa byte thứ nhất và byte thứ hai, và một bit trong byte được thêm mới được sử dụng làm trường chỉ báo được thêm mới dành cho việc chỉ báo; hoặc bit dành riêng (R) bất kỳ trong byte thứ nhất có thể được sử dụng dành cho việc chỉ báo. Ngoài ra, E trên Fig.2 thể hiện trường mở rộng, và chỉ báo xem có nhiều trường hơn sau phần đầu MAC hay không. LCID thể hiện bộ nhận dạng kênh logic, và chỉ báo kênh logic mà RLC PDU thuộc về, hoặc MAC CE tương ứng, hoặc kiểu định. F thể hiện trường định dạng, và chỉ báo kích thước của trường chiều dài (trường L). L thể hiện trường chiều dài, và chỉ báo chiều dài của RLC PDU tương ứng hoặc chiều dài của MAC CE có thể thay đổi được kích thước tính theo byte, và số lượng bit bị chiếm bởi L có thể là 7, 15, 16, 17, hoặc giá trị khác.

Bước 103: Truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU.

Khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU được truyền tới lớp PDCP. Khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU, thì tùy chọn là, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU có thể được truyền tới lớp PDCP bằng cách sử dụng ba phương pháp sau đây.

Theo phương pháp thứ nhất, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân

đoạn SDU được truyền tới lớp PDCP bằng cách sử dụng cửa sổ đệm. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này cụ thể có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 301: Đặt phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU vào trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Cửa sổ đệm này lưu, theo thứ tự thu, M phân đoạn SDU mà được thu mới nhất và không được lắp ghép thành công vào trong SDU đầy đủ, trong đó M là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm. Ví dụ, được giả định rằng khi kích thước của cửa sổ đệm là 8 và cửa sổ đệm trống, thì bảy phân đoạn SDU, mà lần lượt là phân đoạn 1, phân đoạn 2, phân đoạn 3, phân đoạn 4, phân đoạn 5, phân đoạn 6, và phân đoạn 7, được thu thành công, và sau đó các phân đoạn SDU trong cửa sổ đệm có thể được thể hiện trên Fig.4.

Bước 302: Xác định xem cửa sổ đệm này có lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không.

Khi cửa sổ đệm này lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì bước 303 được thực hiện; nếu không, thì quy trình này kết thúc.

Bước 303: Thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP.

Cụ thể là, tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được lắp ghép, và SDU đầy đủ được lắp ghép được truyền tới lớp PDCP.

Bước 304: Xóa, khỏi cửa sổ đệm, các phân đoạn SDU mà được sử dụng để lắp ghép SDU đầy đủ, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Ví dụ, trong cửa sổ đệm được thể hiện trên Fig.4, được giả định rằng SDU đầy đủ có ba phân đoạn SDU, mà lần lượt là phân đoạn 1, phân đoạn 2, và phân đoạn 4. Sau khi phân đoạn 1, phân đoạn 2, và phân đoạn 4 bị xóa, và các phân đoạn còn lại trong cửa sổ đệm được sắp xếp lại theo thứ tự thu, thì các phân đoạn SDU trong cửa sổ đệm được thể hiện trên Fig.5.

Tùy chọn là, trước bước 301 đến bước 303, thì phương pháp này có thể còn bao gồm các bước: khi số lượng các phân đoạn trong cửa sổ đệm bằng với kích thước của cửa sổ đệm, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được thu thứ nhất thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6A, được giả định rằng kích thước của cửa sổ đệm là 10; thì trước bước 301 đến bước 303, cửa sổ đệm đã lưu tám phân đoạn SDU: phân đoạn a đến phân đoạn h; phân đoạn a là phân đoạn SDU được thu thứ nhất; và phân đoạn a, phân đoạn c, phân đoạn d, và phân đoạn f thuộc về cùng SDU đầy đủ. Sau khi phân đoạn a và các phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn a thuộc về bị xóa, và các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm được sắp xếp lại theo thứ tự thu, các phân đoạn SDU trong cửa sổ đệm có thể được thể hiện trên Fig.6B.

Tùy chọn là, bộ định thời có thể được đưa thêm vào, để xóa bỏ một hoặc nhiều phân đoạn SDU không được sử dụng ở trong cửa sổ đệm và không thành công tạo thành SDU đầy đủ trong một khoảng thời gian dài. Phương pháp này cụ thể có thể bao gồm các bước: khởi động lại bộ định thời khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật; và khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, N phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số N phân đoạn SDU thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm bị thay đổi từ phân đoạn a đến phân đoạn b, tức là, khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật, thì bộ định thời được khởi động lại. Như được thể hiện trên Fig.7A, phân đoạn i đến phân đoạn l được thu thành công trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời. Sau khi phân đoạn b, phân đoạn j, và phân đoạn l tạo thành SDU đầy đủ, và SDU đầy đủ này được báo cáo cho PDCP, thì các phân đoạn SDU trong cửa sổ đệm được thể hiện trên Fig.7B. Như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, vì phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm bị thay đổi từ phân đoạn b đến phân đoạn e, nên bộ định thời được khởi động lại. Trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, nếu phân đoạn e không thành công để tạo thành SDU đầy đủ với phân đoạn SDU khác sẽ được báo cáo cho PDCP, khi bộ định thời hết hiệu lực, thì phân đoạn e và phân đoạn SDU mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn e thuộc về có thể bị xóa khỏi cửa sổ đệm, hoặc phân đoạn e, phân đoạn g, phân đoạn SDU mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn e thuộc về, và phân đoạn SDU mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn g thuộc về có thể bị xóa khỏi cửa sổ đệm.

Tùy chọn là, kích thước của cửa sổ đệm có thể được tạo cấu hình bởi mạng, và kích

thước của cửa sổ đệm có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Kích thước cụ thể có thể được xác định dựa trên chiều dài SN, và có thể là một P^{th} của số lượng SDU tối đa mà có thể được chỉ báo bởi chiều dài SN. Ví dụ, nếu chiều dài SN là 10 bit, thì số lượng SDU được chỉ báo tối đa là $2^{10} = 1024$; và nếu $P = 2$, thì kích thước của cửa sổ đệm là $1024/2 = 512$. Giá trị của P có thể được cố định, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi mạng và bằng cách sử dụng báo hiệu RRC.

Tóm lại, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU được truyền tới lớp PDCP bằng cách sử dụng cửa sổ đệm, do đó tránh việc phân đoạn SDU bị giữ lại trong bộ đệm trong thời gian dài để chiếm bộ đệm này.

Theo phương pháp thứ hai, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU được truyền tới lớp PDCP theo cách thức mà một SDU đầy đủ tương ứng với một bộ định thời. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp này cụ thể có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 801: Xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không.

Khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì bước 802 được thực hiện. Khi không phải tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì bước 803 được thực hiện.

Bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, tức là, một SDU đầy đủ tương ứng với một bộ định thời. Dạng tương ứng giữa SDU đầy đủ và bộ định thời có thể được tạo cấu hình động, hoặc có thể được tạo cấu hình tĩnh. Điều này không bị hạn chế trong phần mô tả này. Tùy chọn là, coi như là tổng thời gian đợi để thu tất cả các phân đoạn SDU của SDU đầy đủ phải không vượt quá ngưỡng cụ thể, thì bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có thể chỉ được khởi động khi phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về. Ngoài ra, coi như là khoảng thời gian đợi để thu phân đoạn SDU kế tiếp mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về phải không vượt quá ngưỡng cụ thể, thì bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có thể được khởi động lại khi phân đoạn SDU bất kỳ trong SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu.

Cụ thể là, trước bước 801, thì phương pháp này có thể bao gồm các bước: xác định xem phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU có phải là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không; và khi phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì khởi động bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, và thực hiện bước 801 sau khi bộ định thời này được khởi động; hoặc khi phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU không phải là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì thực hiện bước 801.

Ngoài ra, trước bước 801, thì phương pháp này có thể bao gồm các bước: xác định xem bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có hoạt động hay không; và khi bộ định thời đang hoạt động, thì khởi động lại bộ định thời này, và thực hiện bước 801 sau khi bộ định thời này được khởi động lại; hoặc khi bộ định thời không hoạt động, thì khởi động bộ định thời này, và thực hiện bước 801 sau khi bộ định thời này được khởi động.

Bước 802: Thực hiện lắp ghép, truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, và dừng bộ định thời.

Cụ thể là, tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được lắp ghép, và SDU đầy đủ được lắp ghép được truyền tới lớp PDCP. Sau khi xác định phân đoạn SDU và phân đoạn SDU khác có thể được lắp ghép vào trong SDU đầy đủ, thì bộ định thời có thể được dừng lại.

Bước 803: Khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Khi bộ định thời hết hiệu lực, thì SDU đầy đủ không thành công được lắp ghép trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời này. Do đó, phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được loại bỏ.

Chỉ duy nhất việc bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được khởi động khi phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được lấy làm ví dụ. Được giả định rằng bộ định thời 1 tương ứng với SDU đầy đủ 1; SDU đầy đủ 1 có bốn phân đoạn SDU: phân đoạn 1, phân đoạn 2, phân đoạn 3, và phân đoạn 4; và phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ 1 là phân đoạn 1. Bộ định thời 1 được khởi động khi phân đoạn 1 được thu. Sau đó, khi phân đoạn 2, phân đoạn 3, và phân đoạn 4 được thu

trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1, thì phân đoạn 1 đến phân đoạn 4 được lắp ghép vào trong SDU đầy đủ 1, thì SDU đầy đủ 1 được truyền tới PDCP, và bộ định thời 1 được dừng lại; hoặc khi chỉ phân đoạn 2 và phân đoạn 3 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1, tức là không phải tất cả các phân đoạn SDU của SDU đầy đủ 1 được thu trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời 1, và do đó khi bộ định thời 1 hết hiệu lực, thì phân đoạn 1, phân đoạn 2, và phân đoạn 3 được loại bỏ.

Bộ định thời tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được khởi động khi một phân đoạn SDU bất kỳ của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu được lấy làm ví dụ. Được giả định rằng bộ định thời 1 tương ứng với SDU đầy đủ 1; SDU đầy đủ 1 có bốn phân đoạn SDU: phân đoạn 1, phân đoạn 2, phân đoạn 3, và phân đoạn 4; và phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ 1 là phân đoạn 1.

Trong một trường hợp, bộ định thời 1 được khởi động khi phân đoạn 1 được thu. Sau đó, bộ định thời 1 được khởi động lại khi phân đoạn 2 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1. Sau đó, bộ định thời 1 được khởi động lại khi phân đoạn 3 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1. Sau đó, khi phân đoạn 4 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1, thì phân đoạn 1 đến phân đoạn 4 được lắp ghép vào trong SDU đầy đủ 1, SDU đầy đủ 1 được truyền tới PDCP, và bộ định thời 1 được dừng lại.

Trong trường hợp khác, bộ định thời 1 được khởi động khi phân đoạn 1 được thu. Sau đó, bộ định thời 1 được khởi động lại khi phân đoạn 2 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1. Sau đó, bộ định thời 1 được khởi động lại khi phân đoạn 3 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1. Sau đó, khi phân đoạn 4 không được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 1, tức là phân đoạn SDU kế tiếp của SDU đầy đủ 1 không được thu trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời 1, và do đó khi bộ định thời 1 hết hiệu lực, thì phân đoạn 1, phân đoạn 2, và phân đoạn 3 được loại bỏ.

Tóm lại, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU được truyền tới lớp PDCP theo cách thức mà một SDU đầy đủ tương ứng với một bộ định thời, do đó tránh việc các phân đoạn SDU thuộc về cùng SDU đầy đủ được giữ lại trong bộ đệm trong thời gian dài chiếm bộ đệm này.

Theo phương pháp thứ ba, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn

SDU được truyền tới lớp PDCP theo cách thức mà tất cả các phân đoạn SDU tương ứng với một bộ định thời. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp này cụ thể có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 901: Xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không.

Khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì bước 902 được thực hiện. Khi không phải tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì bước 903 được thực hiện. Bộ định thời tương ứng với phân đoạn SDU. Phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời có thể là phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU, hoặc có thể là phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU.

Bước 902: Thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP.

Cụ thể là, tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được lắp ghép, và SDU đầy đủ được lắp ghép được truyền tới lớp PDCP.

Bước 903: Khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này.

Bộ định thời được thiết đặt để hạn chế khoảng thời gian đối với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này đợi để lắp ghép. Khi bộ định thời hết hiệu lực, thì khoảng thời gian dành cho phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này đợi để lắp ghép là quá dài. Do đó, phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này cần phải được loại bỏ.

Tùy chọn là, có thể có hai điều kiện kích hoạt sau đây để kích hoạt bộ định thời. Cụ thể là, điều kiện kích hoạt 1 để khởi động bộ định thời có thể là: Khi RLC PDU được thu, thì việc bộ định thời có hoạt động hay không được xác định; và bộ định thời không hoạt động, thì phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU được xác định làm phân đoạn SDU

tương ứng với bộ định thời, và bộ định thời được khởi động. Điều kiện kích hoạt 2 để khởi động bộ định thời có thể là: Khi bộ định thời hết hiệu lực, thì việc có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép hay không được xác định; và khi có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số tất cả các phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép được xác định là tương ứng với bộ định thời, và bộ định thời được khởi động. Phải lưu ý rằng, trong ứng dụng thực tế, chỉ điều kiện kích hoạt 1 có thể được sử dụng, hoặc cả điều kiện kích hoạt 1 và điều kiện kích hoạt 2 có thể được sử dụng.

Điều kiện kích hoạt 1 được sử dụng làm một ví dụ. Được giả định rằng có sẵn năm phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì năm phân đoạn SDU lần lượt là phân đoạn 1 đến phân đoạn 5 theo thứ tự thu, phân đoạn 3 tương ứng với bộ định thời 2, và phân đoạn 4 và phân đoạn 5 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 2. Khi bộ định thời 2 hết hiệu lực, thì phân đoạn 1, phân đoạn 2, và phân đoạn 3 được loại bỏ, và khi phân đoạn SDU khác được thu sau khi bộ định thời 2 hết hiệu lực, thì bộ định thời 2 được khởi động lại.

Nếu chỉ điều kiện kích hoạt 1 được sử dụng, thì trong trường hợp cụ thể, thời gian dành cho phân đoạn SDU đợi để lắp ghép là quá dài, và thời gian dành cho việc chiếm bộ đệm là quá dài. Cụ thể là, khi không có thêm phân đoạn SDU nào được thu trong thời gian dài sau khi bộ định thời 2 hết hiệu lực, thì thời gian dành cho phân đoạn 4 và phân đoạn 5 đợi để lắp ghép là quá dài, và thời gian dành cho việc chiếm bộ đệm là quá dài. Dựa trên điều này, điều kiện kích hoạt 2 có thể được sử dụng thêm.

Điều kiện kích hoạt 2 được sử dụng làm một ví dụ. Được giả định rằng có sẵn năm phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì năm phân đoạn SDU lần lượt là phân đoạn 1 đến phân đoạn 5 theo thứ tự thu, phân đoạn 3 tương ứng với bộ định thời 2, và phân đoạn 4 và phân đoạn 5 được thu trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời 2. Khi bộ định thời 2 hết hiệu lực, thì phân đoạn 1, phân đoạn 2, và phân đoạn 3 được loại bỏ, bộ định thời 2 được xác định tương ứng với phân đoạn 5, và bộ định thời 2 được khởi động. Khi không có thêm phân đoạn SDU nào được thu trong thời gian dài sau khi bộ định thời 2 hết hiệu lực, vì bộ định thời 2 tương ứng với phân đoạn 5 và bộ định thời 2 được khởi động, nên thời gian dành cho phân đoạn 4 và phân đoạn 5 đợi để lắp ghép không quá dài, và thời gian dành cho việc chiếm bộ đệm không quá dài.

Ở bước 903, sau khi phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này được loại bỏ

khi bộ định thời hết hiệu lực, thì phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về là vô nghĩa. Do đó, khi bộ định thời hết hiệu lực, thì phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về có thể còn được loại bỏ thêm, để tiết kiệm không gian bộ đệm. Cụ thể là, sau bước 903, thì phương pháp này còn có thể bao gồm các bước: tùy chọn là, khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời thuộc về, và loại bỏ phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số K phân đoạn SDU thuộc về, trong đó K phân đoạn SDU là các phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời, và K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Tóm lại, SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU được truyền tới lớp PDCP theo cách thức mà tất cả các phân đoạn SDU tương ứng với cùng bộ định thời, do đó tránh việc phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này bị giữ lại trong bộ đệm trong thời gian dài để chiếm bộ đệm này.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, đầu thu xác định xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không, và truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU, do đó thực hiện thu dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G. Ngoài ra, vì đầu thu truyền trực tiếp SDU đầy đủ tới lớp PDCP, nên tránh được trễ xử lý được gây ra bởi việc đợi sắp xếp lại tại lớp RLC.

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác nữa của sáng chế. Phương pháp truyền dẫn được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi đầu truyền. Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 1001: Xác định xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không.

Khi SDU đầy đủ được gửi cần phải được phân đoạn, thì bước 1002 được thực hiện. Khi SDU đầy đủ được gửi không cần phải được phân đoạn, thì bước 1003 được thực hiện.

Cụ thể là, việc SDU đầy đủ được gửi cần phải được phân đoạn có thể được xác định dựa trên kích thước của RLC PDU mà được cho phép được truyền và được chỉ báo trong cơ hội truyền dẫn được thông báo bởi lớp MAC.

Bước 1002: Phân đoạn SDU đầy đủ, thêm phân đoạn SDU của SDU đầy đủ vào RLC PDU, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC.

Phần đầu RLC của RLC PDU bao gồm số chuỗi (SN) của SDU đầy đủ. RLC PDU được truyền trong chế độ UM.

Bước 1003: Thêm SDU đầy đủ vào RLC PDU, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC.

Phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ, và RLC PDU được truyền trong chế độ UM. SN trong kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ tư (4th Generation, 4G) được sử dụng để nhận dạng số chuỗi truyền dẫn của RLC PDU tại đầu truyền, để tạo điều kiện sắp xếp lại và phát hiện trùng lặp tại đầu thu. Cụ thể là, RLC PDU mà có số chuỗi truyền dẫn nhỏ được truyền thứ nhất. Nếu việc phân phối theo thứ tự được yêu cầu tại lớp RLC của đầu thu, thì việc sắp xếp lại cần phải được thực hiện trước dựa trên SN, và sau đó việc phân phối tới lớp PDCP được thực hiện. Ngoài ra, nếu các gói có cùng số chuỗi được thu, thì xảy ra tình trạng trùng lặp, và một gói cần phải được loại bỏ trước khi việc phân phối được thực hiện. Trong hệ thống 5G, việc sắp xếp lại và phát hiện trùng lặp không cần phải được thực hiện tại lớp RLC của đầu thu, và SDU đầy đủ được phân phối trực tiếp tới lớp PDCP khi SDU đầy đủ được thu tại lớp RLC, và do đó SN không còn được yêu cầu nữa. Phân đoạn SDU cần phải được lắp ghép vào trong SDU đầy đủ trước khi phân phối, các phân đoạn SDU cụ thể thuộc về cùng SDU đầy đủ cần phải được nhận dạng, và do đó các SN vẫn được yêu cầu để nhận dạng các phân đoạn SDU.

Phải lưu ý rằng phương án này mô tả dạng thực hiện theo phương pháp tương đương với phương án được thể hiện trên Fig.1, các phần giải thích các thuật ngữ liên quan trong phương án này giống như các thuật ngữ trong phương án được thể hiện trên Fig.1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khi xác định rằng SDU đầy đủ được truyền không cần phải được phân đoạn, thì đầu truyền thêm SDU đầy đủ vào RLC PDU, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ, sao cho hoạt động

truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G được thực hiện. Ngoài ra, vì phần đầu RLC của RLC PDU mà bao gồm SDU đầy đủ không bao gồm SN của SDU đầy đủ, nên các mào đầu truyền dẫn có thể được làm giảm xuống.

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án khác của sáng chế. Phương pháp truyền dẫn được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi đầu truyền. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 1101: Xác định xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không.

Khi SDU đầy đủ được gửi cần phải được phân đoạn, thì bước 1102 được thực hiện. Khi SDU đầy đủ được gửi không cần phải được phân đoạn, thì bước 1103 được thực hiện. Cụ thể là, việc SDU đầy đủ được gửi cần phải được phân đoạn có thể được xác định dựa trên kích thước của RLC PDU mà được cho phép được truyền và được chỉ báo trong cơ hội truyền dẫn được thông báo bởi lớp MAC.

Bước 1102: Phân đoạn SDU đầy đủ, thêm phân đoạn SDU của SDU đầy đủ vào RLC PDU, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC.

Phần đầu RLC của RLC PDU có thể bao gồm số chuỗi (SN) của SDU đầy đủ. RLC PDU được truyền trong chế độ UM.

Bước 1103: Sử dụng SDU đầy đủ làm RLC PDU.

Mục đích chính của phần đầu RLC là để mang SN, và đối với SDU đầy đủ, thì phần đầu RLC không cần mang SN. Do đó, SDU đầy đủ có thể không bao gồm phần đầu RLC. Do đó, SDU đầy đủ có thể được sử dụng làm RLC PDU.

Bước 1104: Ra lệnh lớp MAC thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC.

MAC PDU bao gồm RLC PDU, và RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Phải lưu ý rằng phương án này mô tả dạng thực hiện theo phương pháp tương đương với phương án được thể hiện trên Fig.1, các phần giải thích các thuật ngữ liên quan trong phương án này giống như các thuật ngữ trong phương án được thể hiện trên Fig.1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng

chế, khi đầu truyền xác định rằng SDU đầy đủ được gửi không cần được phân đoạn, thì SDU đầy đủ được sử dụng làm RLC PDU, lớp MAC được ra lệnh để thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, và RLC PDU được gửi thông qua lớp MAC, sao cho hoạt động truyền dẫn dữ liệu trong chế độ UM tại lớp RLC trong hệ thống 5G được thực hiện. Ngoài ra, vì RLC PDU mà bao gồm SDU đầy đủ không bao gồm phần đầu RLC, nên các mào đầu truyền dẫn có thể được làm giảm xuống.

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền dẫn dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Thiết bị được đề xuất theo phương án này có thể được thực hiện như một hoặc toàn bộ đầu thu bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị có thể bao gồm: môđun thu 1201, được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU); và môđun xử lý 1202, được tạo cấu hình để: xác định xem RLC PDU được thu bởi môđun thu 1201 có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không; và truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Tùy chọn là, việc môđun xử lý 1202 xác định xem RLC PDU được thu có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không cụ thể bao gồm các bước: xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không; và khi RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ; hoặc khi RLC PDU bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU.

Tùy chọn là, việc môđun xử lý 1202 xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không cụ thể bao gồm bước: xác định, dựa trên thông tin chỉ báo ở trong phần đầu MAC của MAC PDU và được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU.

Tùy chọn là, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm số chuỗi (SN) của SDU đầy đủ.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 có thể thực hiện cụ thể, theo ba cách thức sau đây, chức năng truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định,

SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU.

Cách thức 1

Việc môđun xử lý 1202 truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, đặt phân đoạn SDU vào trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, và xác định xem cửa sổ đệm này có lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không; và khi cửa sổ đệm lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó cửa sổ đệm lưu, theo thứ tự thu, M phân đoạn SDU mà được thu mới nhất và không được lắp ghép thành công vào trong SDU đầy đủ, và M là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: xóa, khỏi cửa sổ đệm, các phân đoạn SDU mà được sử dụng để lắp ghép SDU đầy đủ, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: khi số lượng các phân đoạn trong cửa sổ đệm bằng với kích thước của cửa sổ đệm, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được thu thứ nhất thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: khởi động lại bộ định thời khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật; và khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, N phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số N phân đoạn SDU thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm.

Cách thức 2

Việc môđun xử lý 1202 truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên

kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì thực hiện lắp ghép, truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, và dừng bộ định thời, trong đó bộ định thời này tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để khởi động bộ định thời khi phân đoạn SDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khởi động lại bộ định thời khi bộ định thời đang hoạt động; hoặc khởi động bộ định thời khi bộ định thời không hoạt động.

Cách thức 3

Việc môđun xử lý 1202 truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó bộ định thời này tương ứng với phân đoạn SDU; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khi bộ định thời không hoạt động, thì xác định rằng phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời là phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU, và khởi động bộ định thời.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xác định xem có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép hay không; và khi có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì xác định bộ định thời tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số tất cả các phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, và khởi động bộ định thời này.

Tùy chọn là, môđun xử lý 1202 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về.

Thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp bất kỳ được thể hiện trên Fig.1, Fig.3, Fig.8, và Fig.9. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của các phương án được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị truyền dẫn dữ liệu theo phương án khác của sáng chế. Thiết bị được đề xuất theo phương án này có thể được thực hiện như một hoặc toàn bộ đầu truyền bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị này có thể bao gồm: môđun xử lý 1301, được tạo cấu hình để: xác định xem đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ được gửi có cần phải được phân đoạn hay không, và khi SDU đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì thêm SDU đầy đủ vào đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU), trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ; và môđun gửi 1302, được tạo cấu hình để gửi, thông qua lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC), RLC PDU nhận được bởi môđun xử lý 1301, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền dẫn dữ liệu, bao gồm thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng chế và thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.12.

Thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.10. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất thêm thiết bị truyền dẫn dữ liệu. Thiết bị này có thể được thực hiện như một hoặc toàn bộ đầu truyền bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Thiết bị này có kết cấu giống như kết cấu của thiết bị được thể hiện trên Fig.13, và cũng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun gửi. Môđun xử lý được tạo cấu hình để: xác định xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không; và khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì sử dụng SDU đầy đủ làm đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU). Môđun gửi được tạo cấu hình để ra lệnh lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC) thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, và gửi RLC PDU thông qua lớp MAC, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU, và RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền dẫn dữ liệu, bao gồm thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng chế và thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.12.

Thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.11. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Fig.14 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của đầu thu theo một phương án của sáng chế. Đầu thu may be, ví dụ, UE hoặc gNB. Như được thể hiện trên Fig.14, đầu thu có thể bao gồm bộ xử lý 1401, bộ nhớ 1402, bộ thu 1403, và ít nhất một bus truyền thông 1404. Bus truyền thông 1404 được tạo cấu hình để thực hiện kết nối truyền thông giữa các phần tử.

Bộ nhớ 1402 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất khả biến NVM, chẳng hạn như ít nhất một bộ nhớ dạng đĩa từ. Bộ nhớ 1402 có thể lưu các chương trình khác nhau mà được sử dụng để thực hiện các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước phương pháp theo các phương án nêu trên. Bộ thu 1403 theo sáng chế có thể là giao diện nhập tương ứng mà có chức năng truyền thông và chức năng thu thông tin, hoặc môđun tần số vô tuyến hoặc môđun băng gốc trên đầu thu.

Theo phương án này, bộ thu 1403 được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU).

Bộ xử lý 1401 được tạo cấu hình để: xác định xem RLC PDU có bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không; và truyền, tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU, trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM).

Tùy chọn là, việc bộ xử lý 1401 xác định xem RLC PDU có bao gồm SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU hay không cụ thể bao gồm các bước: xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không; và khi RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ; hoặc khi RLC PDU bao gồm phần đầu RLC, thì xác định rằng RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU.

Tùy chọn là, việc bộ xử lý 1401 xác định xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không cụ thể bao gồm bước: xác định, dựa trên thông tin chỉ báo ở trong phần đầu MAC của MAC PDU và được sử dụng để chỉ báo xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, xem RLC PDU có bao gồm phần đầu RLC hay không, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU.

Tùy chọn là, khi RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm số chuỗi (SN) của SDU đầy đủ.

Tùy chọn là, các chức năng được thực hiện bộ xử lý 1401 cụ thể có thể bao gồm ba loại sau đây.

Loại 1

Tùy chọn là, việc bộ xử lý 1401 truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì đặt phân đoạn SDU vào

trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, và xác định xem cửa sổ đệm này có lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về hay không, trong đó cửa sổ đệm lưu, theo thứ tự thu, M phân đoạn SDU mà được thu mới nhất và không được lắp ghép thành công vào trong SDU đầy đủ; và khi cửa sổ đệm lưu tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về, thì thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó M là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: xóa, khỏi cửa sổ đệm, các phân đoạn SDU mà được sử dụng để lắp ghép SDU đầy đủ, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: khi số lượng các phân đoạn trong cửa sổ đệm bằng với kích thước của cửa sổ đệm, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được thu thứ nhất thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: khởi động lại bộ định thời khi phân đoạn SDU được thu thứ nhất trong cửa sổ đệm được cập nhật; và khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xóa, khỏi cửa sổ đệm, N phân đoạn SDU được thu thứ nhất và phân đoạn SDU khác mà ở trong cùng SDU đầy đủ mà mỗi phân đoạn SDU trong số N phân đoạn SDU thuộc về, và sắp xếp lại các phân đoạn SDU còn lại trong cửa sổ đệm theo thứ tự thu, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của cửa sổ đệm.

Loại 2

Tùy chọn là, việc bộ xử lý 1401 truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thì thực hiện lắp ghép, truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, và

dùng bộ định thời, trong đó bộ định thời này tương ứng với SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU và phân đoạn SDU ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để khởi động bộ định thời khi phân đoạn SDU là phân đoạn SDU được thu thứ nhất của SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khởi động lại bộ định thời khi bộ định thời đang hoạt động; hoặc khởi động bộ định thời khi bộ định thời không hoạt động.

Loại 3

Tùy chọn là, việc bộ xử lý 1401 truyền, tới lớp PDCP dựa trên kết quả xác định, SDU đầy đủ hoặc SDU đầy đủ được lắp ghép bằng cách sử dụng phân đoạn SDU cụ thể bao gồm các bước:

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm phân đoạn SDU, thì xác định, trong khoảng thời gian hoạt động của bộ định thời, xem tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về có được thu hay không; và khi tất cả các phân đoạn SDU mà được yêu cầu để lắp ghép SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU thuộc về được thu, thực hiện lắp ghép, và truyền SDU đầy đủ được lắp ghép tới lớp PDCP, trong đó bộ định thời này tương ứng với phân đoạn SDU; hoặc

khi kết quả xác định là RLC PDU bao gồm SDU đầy đủ, thì truyền SDU đầy đủ được chứa trong RLC PDU tới lớp PDCP.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: xác định xem bộ định thời có hoạt động hay không; và khi bộ định thời không hoạt động, thì xác định rằng phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời là phân đoạn SDU được chứa trong RLC PDU, và khởi động bộ định thời.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và phân đoạn SDU mà được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời này.

Theo cách tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để:

khi bộ định thời hết hiệu lực, thì xác định xem có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép hay không; và

khi có phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, thì xác định bộ định thời tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số tất cả các phân đoạn SDU mà đợi để lắp ghép, và khởi động bộ định thời.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1401 còn được tạo cấu hình để: khi bộ định thời hết hiệu lực, thì loại bỏ phân đoạn SDU mà được thu chậm hơn so với phân đoạn SDU tương ứng với bộ định thời và ở trong cùng SDU đầy đủ mà phân đoạn SDU được loại bỏ thuộc về.

Đầu thu được đề xuất theo sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp bất kỳ được thể hiện trên Fig.1, Fig.3, Fig.8, và Fig.9. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của các phương án được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của đầu truyền theo một phương án của sáng chế. Đầu truyền có thể là, ví dụ, UE hoặc gNB. Như được thể hiện trên Fig.15, đầu truyền có thể bao gồm bộ xử lý 1501, bộ nhớ 1502, bộ phát 1503, và ít nhất một bus truyền thông 1504. Bus truyền thông 1504 được tạo cấu hình để thực hiện kết nối truyền thông giữa các phần tử. Bộ nhớ 1502 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất khả biến NVM, chẳng hạn như ít nhất một bộ nhớ dạng đĩa từ. Bộ nhớ 1502 có thể lưu các chương trình khác nhau mà được sử dụng để thực hiện các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước phương pháp theo các phương án nêu trên. Bộ phát 1503 theo phương án này có thể là giao diện xuất tương ứng mà có chức năng truyền thông và chức năng truyền dẫn thông tin, hoặc môđun tần số vô tuyến hoặc môđun băng gốc trên đầu truyền.

Theo phương án này, bộ xử lý 1501 được tạo cấu hình để: xác định xem đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ được gửi có cần phải được phân đoạn hay không; và khi SDU đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì thêm SDU đầy đủ vào đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU), trong đó phần đầu RLC của RLC PDU không bao gồm SN của SDU đầy đủ.

Bộ phát 1503 được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC), trong đó RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận

(UM).

Đầu truyền được đề xuất theo sáng chế được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp bất kỳ được thể hiện trên Fig.10. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất đầu truyền, và đầu truyền có thể là, ví dụ, UE hoặc gNB. Đầu truyền có kết cấu giống như kết cấu của đầu truyền được thể hiện trên Fig.15. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định xem SDU đầy đủ được truyền có cần phải được phân đoạn hay không; và khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) đầy đủ không cần phải được phân đoạn, thì sử dụng SDU đầy đủ làm đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU), và ra lệnh lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC) thêm, vào phần đầu MAC của MAC PDU, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng RLC PDU không bao gồm phần đầu RLC, trong đó MAC PDU bao gồm RLC PDU, và RLC PDU được truyền trong chế độ không báo nhận (UM). Bộ phát được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp MAC.

Đầu truyền được đề xuất theo sáng chế được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp bất kỳ được thể hiện trên Fig.11. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất thêm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh. Trong đó ít nhất một bộ xử lý của đầu thu thực hiện lệnh này, thì đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo một phương án bất kỳ trong số các phương án được thể hiện trên Fig.1, Fig.3, Fig.8, và Fig.9.

Sáng chế còn đề xuất thêm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh. Trong đó ít nhất một bộ xử lý của đầu truyền thực hiện lệnh này, thì đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.10.

Sáng chế còn đề xuất thêm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh. Trong đó ít nhất một bộ xử lý của đầu truyền thực hiện lệnh này, thì đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.11.

Sáng chế còn đề xuất thêm sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh, và lệnh này được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu thu có thể đọc lệnh này từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và thực hiện lệnh này, sao cho đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo một phương án bất kỳ trong số các phương án được thể hiện trên Fig.1, Fig.3, Fig.8, và Fig.9.

Sáng chế còn đề xuất thêm sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh, và lệnh này được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu truyền có thể đọc lệnh từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và thực hiện lệnh này, sao cho đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.10.

Sáng chế còn đề xuất thêm sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh, và lệnh này được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu truyền có thể đọc lệnh từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và thực hiện lệnh này, sao cho đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.11.

Để làm giảm các mào đầu truyền dẫn, như được thể hiện trên Fig.16, thì sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi đầu truyền, và đầu truyền có thể là, ví dụ, UE hoặc gNB. Như được thể hiện trên Fig.16, phương pháp này còn bao gồm các bước sau.

Bước 1601: Xác định đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của lớp giao thức, trong đó PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng của PDU của lớp phía trên của lớp giao thức.

Trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem PDU của lớp phía trên có bao gồm thông tin cụ thể hay không. Lớp giao thức có thể là lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP) hoặc lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC). Khi lớp giao thức là PDCCP, thì lớp phía trên của lớp giao thức là lớp giao thức thích nghi dữ liệu dịch vụ (SDAP). Khi lớp giao thức là RLC, thì lớp phía trên của lớp giao thức là PDCCP.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể có thể là bộ nhận dạng luồng chất lượng dịch vụ (QoS flow ID). QoS flow ID được sử dụng để chỉ báo luồng QoS mà SDAP PDU thuộc về, sao cho UE hoặc gNB nhận dạng luồng QoS. Ví dụ, giá trị 1 của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng SDAP PDU bao gồm QoS flow ID; và giá trị 0 của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng SDAP PDU không bao gồm QoS flow ID.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể còn có thể là phần đầu PDU. Ví dụ, giá trị 1 của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện là SDAP PDU bao gồm phần đầu PDU; và giá trị 0 của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng SDAP PDU không bao gồm phần đầu PDU.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì trường chỉ báo định dạng có thể được chứa cụ thể trong phần đầu PDU của lớp giao thức.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp PDCP, thì thông tin cụ thể có thể là số chuỗi (SN).

Bước 1602: Gửi PDU của lớp giao thức thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, vì thông tin cụ thể không cần thiết được mang trong một số trường hợp truyền dẫn, nên PDU của lớp giao thức bao gồm trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem lớp phía trên của lớp giao thức có bao gồm thông tin cụ thể hay không. Ngoài ra, chiều dài của thông tin chỉ báo cụ thể thường lớn hơn so với chiều dài của trường chỉ báo định dạng này, sao cho các mào đầu truyền dẫn được làm giảm xuống.

Để làm giảm các mào đầu truyền dẫn, như được thể hiện trên Fig.17, thì sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền dẫn dữ liệu. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi đầu thu, và đầu thu có thể là, ví dụ, UE hoặc gNB. Như được thể hiện trên Fig.17, phương pháp này còn bao gồm các bước sau.

Bước 1701: Xác định RLC PDU, trong đó RLC PDU bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng.

Trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không. Mỗi trường chỉ báo định dạng trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng tương ứng với một vùng được định rõ. Trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất, và/hoặc trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và/hoặc trường SOstart, và/hoặc trường SOend. Trường chỉ báo SN gói bị mất được sử dụng để chỉ báo SN của RLC PDU bị mất. Trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp được sử dụng để chỉ báo số lượng các RLC PDU bị mất liên tiếp. Trường SOend được sử dụng để chỉ báo vị trí của byte cuối cùng của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ. Trường SOstart được sử dụng để chỉ báo vị trí của byte thứ nhất của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ.

Sau khi đầu truyền gửi nhóm RLC PDU tới đầu thu, khi đầu thu không thu một hoặc

nhiều RLC PDU, thì đầu thu cần phải gửi, tới đầu truyền, RLC PDU được sử dụng để chỉ báo các SN cụ thể tương ứng với các SDU mà không được thu thành công. Theo lĩnh vực kỹ thuật liên quan, RLC PDU được gửi bởi đầu thu cụ thể bao gồm các SN của tất cả các SDU mà không được thu thành công, và cụ thể là, khi phân đoạn SDU của SDU cụ thể không được thu thành công, thì RLC PDU cần phải bao gồm thêm trường SOstart và trường SOend tương ứng với phân đoạn SDU này. Theo phương án này, trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, sao cho số lượng các SN được chứa trong RLC PDU có thể được làm giảm xuống. Ví dụ, nếu mười SDU có các SN là SN1 đến SN10 không được thu thành công, theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết, thì RLC PDU cần phải bao gồm SN1, SN2, ..., và SN10, và theo sáng chế, RLC PDU chỉ cần phải bao gồm SN1 và trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp có giá trị là 10. Ngoài ra, trong một số trường hợp, chỉ SN bắt đầu (ví dụ, SN1) của các SDU bị mất và không cần phải bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp. Do đó, theo sáng chế, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp hay không, sao cho các mào đầu truyền dẫn có thể được làm giảm xuống hơn nữa.

Ngoài ra, theo lĩnh vực kỹ thuật liên quan, khi phân đoạn SDU của SDU cụ thể không được thu thành công, thì cả trường SOstart và trường SOend cần phải được chỉ báo cho phân đoạn SDU này. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, trường SOstart và trường SOend không cần phải được chỉ báo cùng lúc, ví dụ, khi phân đoạn SDU là phân đoạn thứ nhất của SDU đầy đủ hoặc phân đoạn SDU là phân đoạn cuối của SDU đầy đủ. Theo phương án này, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường SOstart và/hoặc trường SOend hay không, sao cho các mào đầu truyền dẫn có thể được làm giảm xuống hơn nữa.

Ví dụ, giá trị "00" của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng không bao gồm trường SOstart và trường SOend. Giá trị "01" của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng bao gồm trường SOstart nhưng không bao gồm trường SOend, và khi có trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, thì trường SOstart tương ứng với gói thứ nhất được chỉ báo bởi trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp. Giá trị "10" của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng không bao gồm trường SOstart nhưng bao gồm trường SOend,

và khi có trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, thì trường SOend tương ứng với gói cuối cùng được chỉ báo bởi trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp. Giá trị "11" của trường chỉ báo định dạng có thể thể hiện rằng vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng bao gồm cả trường SOstart và trường SOend, và khi có trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, thì trường SOstart tương ứng với gói thứ nhất được chỉ báo bởi trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và trường SOend tương ứng với gói cuối cùng được chỉ báo bởi trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp. Phải lưu ý rằng mối quan hệ ràng buộc giữa giá trị của trường chỉ báo và nội dung được chỉ báo không bị hạn chế, miễn là các giá trị khác nhau của trường chỉ báo chỉ báo các ý nghĩa khác nhau.

Bước 1702: Gửi RLC PDU thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Theo phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, RLC PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng, và trường chỉ báo định dạng này chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng này có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, do đó tránh gây ra các mâu thuẫn truyền dẫn do việc mang trường chỉ báo cụ thể khi trường chỉ báo cụ thể này không cần phải được mang, và làm giảm các mâu thuẫn truyền dẫn.

Sáng chế còn đề xuất thêm thiết bị truyền dẫn dữ liệu. Thiết bị này có thể được thực hiện như một hoặc toàn bộ đầu truyền bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Thiết bị này có kết cấu giống như kết cấu của thiết bị được thể hiện trên Fig.13, và cũng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun gửi. Môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của lớp giao thức, trong đó PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng của PDU của lớp phía trên của lớp giao thức, và trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo việc PDU của lớp phía trên có bao gồm thông tin cụ thể hay không. Môđun gửi được tạo cấu hình để gửi PDU của lớp giao thức thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Tùy chọn là, lớp giao thức là lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) hoặc lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC).

Tùy chọn là, khi lớp giao thức là PDCP, thì lớp phía trên của lớp giao thức là lớp giao thức thích nghi dữ liệu dịch vụ (SDAP).

Tùy chọn là, khi lớp giao thức là RLC, thì lớp phía trên của lớp giao thức là PDCP.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là bộ nhận dạng của luồng chất lượng dịch vụ (QoS ID).

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là phần đầu PDU.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì trường chỉ báo định dạng có thể được chứa cụ thể trong phần đầu PDU của lớp giao thức.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp PDCP, thì thông tin cụ thể là số chuỗi (SN).

Thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.16. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất thêm thiết bị truyền dẫn dữ liệu. Thiết bị này có thể được thực hiện như một hoặc toàn bộ đầu thu bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Thiết bị này có kết cấu giống như kết cấu của thiết bị được thể hiện trên Fig.13, và cũng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun gửi. Môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định RLC PDU, trong đó RLC PDU bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, và mỗi trường chỉ báo định dạng trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng tương ứng với một vùng được định rõ.

Môđun gửi được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức hiện tại.

Tùy chọn là, trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và/hoặc trường SOstart, và/hoặc trường SOend.

Thiết bị truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.17. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất đầu truyền, và đầu truyền có thể là, ví dụ, UE hoặc gNB. Đầu truyền theo sáng chế có kết cấu giống như kết cấu của đầu truyền được thể hiện trên Fig.15, và có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ phát, và ít nhất một bus truyền thông. Bộ

xử lý được tạo cấu hình để xác định đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của lớp giao thức, trong đó PDU bao gồm trường chỉ báo định dạng của PDU của lớp phía trên của lớp giao thức, và trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo việc PDU của lớp phía trên có bao gồm thông tin cụ thể hay không. Bộ phát được tạo cấu hình để gửi PDU của lớp giao thức thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Tùy chọn là, lớp giao thức là lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) hoặc lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC).

Tùy chọn là, khi lớp giao thức là PDCP, thì lớp phía trên của lớp giao thức là lớp giao thức thích nghi dữ liệu dịch vụ (SDAP).

Tùy chọn là, khi lớp giao thức là RLC, thì lớp phía trên của lớp giao thức này là PDCP.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là bộ nhận dạng của luồng chất lượng dịch vụ (QoS ID).

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì thông tin cụ thể là phần đầu PDU.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp SDAP, thì trường chỉ báo định dạng có thể được chứa cụ thể trong phần đầu PDU của lớp giao thức.

Tùy chọn là, khi lớp phía trên của lớp giao thức là lớp PDCP, thì thông tin cụ thể là số chuỗi (SN).

Đầu truyền được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.16. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế có thể đề xuất thêm đầu thu, và đầu thu có thể là, ví dụ, UE hoặc gNB. Đầu thu theo phương án này có kết cấu giống như kết cấu của đầu truyền được thể hiện trên Fig.15, và cũng có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ phát, và ít nhất một bus truyền thông. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định RLC PDU, trong đó RLC PDU bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trường chỉ báo định dạng được sử dụng để chỉ báo xem vùng được định rõ tương ứng với trường chỉ báo định dạng có bao gồm trường chỉ báo cụ thể hay không, và mỗi trường chỉ báo định dạng trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng tương ứng với một vùng được định rõ. Bộ phát được tạo cấu hình để gửi RLC PDU thông qua lớp phía dưới của lớp giao thức.

Tùy chọn là, trường chỉ báo cụ thể bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp, và/hoặc trường SOstart, và/hoặc trường SOend.

Đầu thu được đề xuất theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.17. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này tương tự như của phương án phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất thêm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý của đầu thu thực hiện lệnh có thể thực hiện được, thì đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.16.

Sáng chế còn đề xuất thêm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh có thể thực hiện được. Khi ít nhất một bộ xử lý đầu truyền thực hiện lệnh có thể thực hiện được, thì đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.17.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu thu có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu truyền thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.16.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình bao gồm lệnh có thể thực hiện được, và lệnh có thể thực hiện được được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý đầu truyền có thể đọc lệnh có thể thực hiện được từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh có thể thực hiện được, sao cho đầu thu thực hiện phương pháp truyền dẫn dữ liệu được đề xuất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.17.

Đối với đầu truyền và đầu thu theo các phương án này, thì có thể tham khảo thiết bị được thể hiện trên Fig.18. Như một ví dụ, thiết bị này có thể thực hiện chức năng tương tự như chức năng của bộ xử lý trên Fig.14. Trên các hình vẽ từ Fig.18, thiết bị này bao gồm bộ xử lý 1801, bộ xử lý gửi dữ liệu 1802, và bộ xử lý thu dữ liệu 1803. Trên các hình vẽ từ Fig.18, môđun xử lý được đề cập ở trên có thể là bộ xử lý 1801, và thực hiện chức năng tương ứng. Môđun gửi được đề cập ở trên có thể là bộ xử lý gửi dữ liệu 1802 trên Fig.18,

và môđun thu được đề cập ở trên có thể là bộ xử lý thu dữ liệu 1803 trên Fig.18. Mặc dù bộ mã hóa kênh và giải mã kênh được thể hiện trên hình vẽ này, nhưng có thể được hiểu là các môđun này không tạo nên hạn chế với phương án này, và các môđun này chỉ đơn giản là ví dụ.

Fig.19 thể hiện dạng thức khác của phương án này. Thiết bị xử lý 1900 bao gồm các môđun chẳng hạn như hệ thống phụ điều biến, hệ thống phụ xử lý trung tâm, và hệ thống phụ ngoại vi. Đầu truyền và đầu thu theo các phương án này có thể được sử dụng như các hệ thống phụ điều biến trong thiết bị xử lý 1900. Cụ thể là, hệ thống phụ điều biến có thể bao gồm bộ xử lý 1901 và giao diện 1902. Bộ xử lý 1901 thực hiện các chức năng của môđun xử lý được đề cập ở trên, và giao diện 1902 thực hiện các chức năng của môđun gửi và/hoặc môđun thu được đề cập ở trên. Như một biến thể khác, hệ thống phụ điều biến bao gồm bộ nhớ 1903, bộ xử lý 1901, và chương trình được lưu trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý. Khi thực hiện chương trình này, thì bộ xử lý thực hiện các phương pháp theo các phương án được đề cập ở trên. Phải lưu ý rằng bộ nhớ 1903 có thể là bộ nhớ bất khả biến hoặc bộ nhớ khả biến, và có thể được đặt trong hệ thống phụ điều biến hoặc trong thiết bị xử lý 1900, miễn là bộ nhớ 1903 có thể được kết nối với bộ xử lý 1901.

Theo dạng thực hiện được đề cập ở trên của đầu truyền hoặc đầu thu, phải hiểu rằng bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), hoặc có thể là bộ xử lý đa năng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), hoặc bộ xử lý tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ có dựa vào sáng chế có thể được thực hiện và hoàn thành trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng dạng kết hợp của phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý.

Tất cả hoặc một số bước của các phương án có thể được thực hiện bởi chương trình ra lệnh cho phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu trong bộ nhớ có thể đọc được. Khi chương trình này chạy, thì các bước của phương án được thực hiện. Bộ nhớ (vật ghi) được đề cập ở trên bao gồm: bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), RAM, bộ nhớ dạng flash, đĩa cứng, bộ nhớ ở thể rắn, băng từ (magnetic tape), đĩa mềm (floppy disk), đĩa quang (optical disc), hoặc dạng kết hợp của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dẫn dữ liệu bao gồm các bước:

thu, bởi đầu thu, đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control protocol data unit, RLC PDU) thứ nhất, trong đó RLC PDU thứ nhất bao gồm phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit, SDU) thứ nhất, trong đó phân đoạn SDU thứ nhất thuộc về SDU đầy đủ thứ nhất;

xác định, bởi đầu thu, việc lắp ghép của SDU đầy đủ thứ nhất không thành công trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời;

loại bỏ, bởi đầu thu khi bộ định thời hết hiệu lực, phân đoạn SDU thứ nhất và phân đoạn SDU thứ hai, trong đó phân đoạn SDU thứ hai đã được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU thứ nhất;

xác định, bởi đầu thu khi bộ định thời hết hiệu lực, việc có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai hay không;

dựa trên việc xác định rằng có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai, thì khởi động, bởi đầu thu, bộ định thời;

tạo ra, bởi đầu thu, dựa trên một hoặc nhiều RLC PDU thứ ba từ đầu truyền không được thu bởi đầu thu, RLC PDU thứ tư, trong đó RLC PDU thứ tư bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ nhất trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ nhất có bao gồm trường chỉ báo số chuỗi (sequence number, SN) gói bị mất liên tiếp hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp chỉ báo số lượng của các RLC SDU bị mất liên tiếp; và

gửi, bởi đầu thu tới đầu truyền, RLC PDU thứ tư;

trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ hai có bao gồm trường SOstart và/hoặc trường SOend hay không, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai liên quan đến phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, trong đó trường SOend chỉ báo vị trí của byte cuối cùng của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, và trường SOstart chỉ báo vị trí của byte thứ nhất của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ nhất bao gồm SN của SDU đầy đủ thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:
 - thu, bởi đầu thu, RLC PDU thứ hai trong chế độ không báo nhận (unacknowledged mode, UM);
 - xác định, bởi đầu thu, rằng RLC PDU thứ hai bao gồm SDU đầy đủ thứ ba; và
 - truyền, bởi đầu thu, SDU đầy đủ thứ ba được chứa trong RLC PDU thứ hai tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP).
4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ hai không bao gồm SN của SDU.
5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ hai không bao gồm SN dành cho SDU đầy đủ thứ ba.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:
 - thu, bởi đầu thu, RLC PDU thứ hai;
 - xác định, bởi đầu thu, rằng RLC PDU thứ hai bao gồm phân đoạn SDU thứ ba thuộc về SDU đầy đủ thứ ba;
 - lắp ghép, bởi đầu thu, SDU đầy đủ thứ ba; và
 - truyền, bởi đầu thu, SDU đầy đủ thứ ba được lắp ghép tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP).
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RLC PDU thứ nhất được thu trong chế độ không báo nhận (UM).
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ định thời được khởi động được thiết đặt để tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số nhiều phân đoạn SDU.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ ba trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ ba có bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất chỉ báo SN của RLC SDU bị mất.
10. Đầu thu bao gồm:
 - bộ thu phát; và
 - bộ xử lý;
 trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU) thứ nhất, trong đó RLC PDU thứ nhất bao gồm phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) thứ nhất, trong đó phân đoạn SDU thứ nhất thuộc về SDU đầy đủ thứ nhất; và

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định việc lắp ghép của SDU đầy đủ thứ nhất không thành công trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời;

loại bỏ, khi bộ định thời hết hiệu lực, phân đoạn SDU thứ nhất và phân đoạn SDU thứ hai, trong đó phân đoạn SDU thứ hai đã được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU thứ nhất;

xác định, khi bộ định thời hết hiệu lực, việc có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai hay không;

dựa trên việc xác định rằng có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai, thì khởi động bộ định thời; và

tạo ra, dựa trên một hoặc nhiều RLC PDU thứ ba từ đầu truyền không được thu bởi đầu thu, RLC PDU thứ tư, trong đó RLC PDU thứ tư bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ nhất trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ nhất bao gồm có bao gồm trường chỉ báo số chuỗi (SN) gói bị mất liên tiếp hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp chỉ báo số lượng của các RLC SDU bị mất liên tiếp; và

trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi, tới đầu truyền, RLC PDU thứ tư;

trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ hai có bao gồm trường SOstart và/hoặc trường SOend hay không, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai liên quan đến phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, trong đó trường SOend chỉ báo vị trí của byte cuối cùng của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, và trường SOstart chỉ báo vị trí của byte thứ nhất của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ.

11. Đầu thu theo điểm 10, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ nhất bao gồm SN của SDU đầy đủ thứ nhất.

12. Đầu thu theo điểm 10, trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để thu RLC PDU thứ hai trong chế độ không báo nhận (UM);

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng RLC PDU thứ hai bao gồm SDU đầy đủ thứ ba; và

trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền SDU đầy đủ thứ ba được chứa trong RLC PDU thứ hai tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP).

13. Đầu thu theo điểm 12, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ hai không bao gồm

SN của SDU.

14. Đầu thu theo điểm 10, trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để thu RLC PDU thứ hai;

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng RLC PDU thứ hai bao gồm phân đoạn SDU thứ ba thuộc về SDU đầy đủ thứ ba và lắp ghép SDU đầy đủ thứ ba; và

trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền SDU đầy đủ thứ ba được lắp ghép tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP).

15. Đầu thu theo điểm 10, trong đó RLC PDU thứ nhất được thu trong chế độ không báo nhận (UM).

16. Đầu thu theo điểm 10, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ ba trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ ba có bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất chỉ báo SN của RLC SDU bị mất.

17. Thiết bị truyền dẫn dữ liệu, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ bất khả biến có các lệnh có thể thực hiện được bằng bộ xử lý được lưu trên bộ nhớ này, trong đó các lệnh có thể thực hiện được bằng bộ xử lý, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, thì thực hiện các bước:

thu, bởi thiết bị này, đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU) thứ nhất, trong đó RLC PDU thứ nhất bao gồm phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) thứ nhất, trong đó phân đoạn SDU thứ nhất thuộc về SDU đầy đủ thứ nhất;

xác định, bởi thiết bị này, việc lắp ghép của SDU đầy đủ thứ nhất không thành công trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời;

loại bỏ, bởi thiết bị này khi bộ định thời hết hiệu lực, phân đoạn SDU thứ nhất và phân đoạn SDU thứ hai, trong đó phân đoạn SDU thứ hai đã được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU thứ nhất;

xác định, bởi thiết bị này khi bộ định thời hết hiệu lực, việc có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai hay không;

dựa trên việc xác định rằng có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai, thì khởi động, bởi thiết bị này, bộ định thời;

tạo ra, bởi thiết bị này, dựa trên một hoặc nhiều RLC PDU thứ ba từ đầu truyền không được thu bởi thiết bị này, RLC PDU thứ tư, trong đó RLC PDU thứ tư bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ nhất trong số ít

nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ nhất có bao gồm trường chỉ báo số chuỗi (SN) gói bị mất liên tiếp hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp chỉ báo số lượng của các RLC SDU bị mất liên tiếp; và

gửi, bởi thiết bị này tới đầu truyền, RLC PDU thứ tư;

trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ hai có bao gồm trường SOstart và/hoặc trường SOend hay không, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai liên quan đến phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, trong đó trường SOend chỉ báo vị trí của byte cuối cùng của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, và trường SOstart chỉ báo vị trí của byte thứ nhất của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ nhất bao gồm SN của SDU đầy đủ thứ nhất.

19. Thiết bị theo điểm 17, trong đó các lệnh có thể thực hiện được bằng bộ xử lý, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, thì còn thực hiện các bước:

thu, bởi thiết bị này, RLC PDU thứ hai trong chế độ không báo nhận (UM);

xác định, bởi thiết bị này, rằng RLC PDU thứ hai bao gồm SDU đầy đủ thứ ba; và

truyền, bởi thiết bị này, SDU đầy đủ thứ ba được chứa trong RLC PDU thứ hai tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP).

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó phần đầu RLC của RLC PDU thứ hai không bao gồm SN dành cho SDU đầy đủ thứ ba.

21. Thiết bị theo điểm 17, trong đó các lệnh có thể thực hiện được bằng bộ xử lý, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, thì còn thực hiện các bước:

thu, bởi thiết bị này, RLC PDU thứ hai;

xác định, bởi thiết bị này, rằng RLC PDU thứ hai bao gồm phân đoạn SDU thứ ba thuộc về SDU đầy đủ thứ ba;

lắp ghép, bởi thiết bị này, SDU đầy đủ thứ ba; và

truyền, bởi thiết bị này, SDU đầy đủ thứ ba được lắp ghép tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP).

22. Thiết bị theo điểm 17, trong đó bộ định thời được khởi động được thiết đặt để tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số nhiều phân đoạn SDU.

23. Thiết bị theo điểm 17, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ ba trong số ít nhất một

trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ ba có bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất chỉ báo SN của RLC SDU bị mất.

24. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính có các lệnh có thể thực hiện được bằng bộ xử lý được lưu trên vật ghi này, trong đó các lệnh có thể thực hiện được bằng bộ xử lý, khi được thực hiện, thì thực hiện các bước:

thu đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC PDU) thứ nhất, trong đó RLC PDU thứ nhất bao gồm phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) thứ nhất, trong đó phân đoạn SDU thứ nhất thuộc về SDU đầy đủ thứ nhất;

xác định việc lắp ghép của SDU đầy đủ thứ nhất không thành công trong khoảng thời gian được định rõ bởi bộ định thời;

loại bỏ, khi bộ định thời hết hiệu lực, phân đoạn SDU thứ nhất và phân đoạn SDU thứ hai, trong đó phân đoạn SDU thứ hai đã được thu sớm hơn so với phân đoạn SDU thứ nhất;

xác định, khi bộ định thời hết hiệu lực, việc có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai hay không;

dựa trên việc xác định rằng có phân đoạn SDU của SDU đầy đủ thứ hai, thì khởi động bộ định thời;

tạo ra, dựa trên một hoặc nhiều RLC PDU thứ ba từ đầu truyền không được thu, RLC PDU thứ tư, trong đó RLC PDU thứ tư bao gồm ít nhất một trường chỉ báo định dạng, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ nhất trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ nhất bao gồm có bao gồm trường chỉ báo số chuỗi (SN) gói bị mất liên tiếp hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất liên tiếp chỉ báo số lượng của các RLC SDU bị mất liên tiếp; và

gửi, tới đầu truyền, RLC PDU thứ tư;

trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ hai có bao gồm trường SOstart và/hoặc trường SOend hay không, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ hai liên quan đến phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, trong đó trường SOend chỉ báo vị trí của byte cuối cùng của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ, và trường SOstart chỉ báo vị trí của byte thứ nhất của phân đoạn SDU trong SDU đầy đủ.

25. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó phần đầu

RLC của RLC PDU thứ hai không bao gồm SN dành cho SDU đầy đủ thứ ba được chứa trong RLC PDU thứ hai.

26. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó bộ định thời được khởi động được thiết đặt để tương ứng với phân đoạn SDU được thu mới nhất trong số nhiều phân đoạn SDU.

27. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó trường chỉ báo định dạng thứ ba trong số ít nhất một trường chỉ báo định dạng chỉ báo việc vùng tương ứng với trường chỉ báo định dạng thứ ba có bao gồm trường chỉ báo SN gói bị mất hay không, trong đó trường chỉ báo SN gói bị mất chỉ báo SN của RLC SDU bị mất.

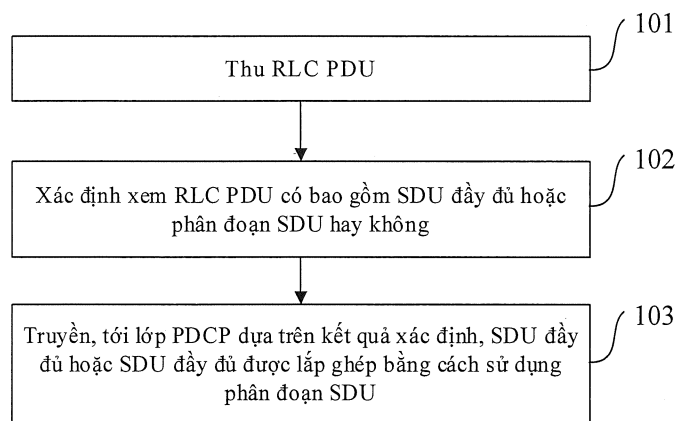


Fig.1

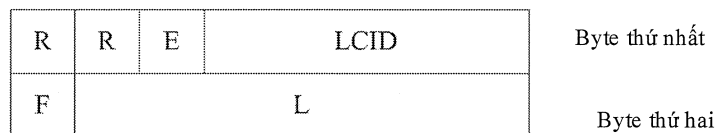


Fig.2

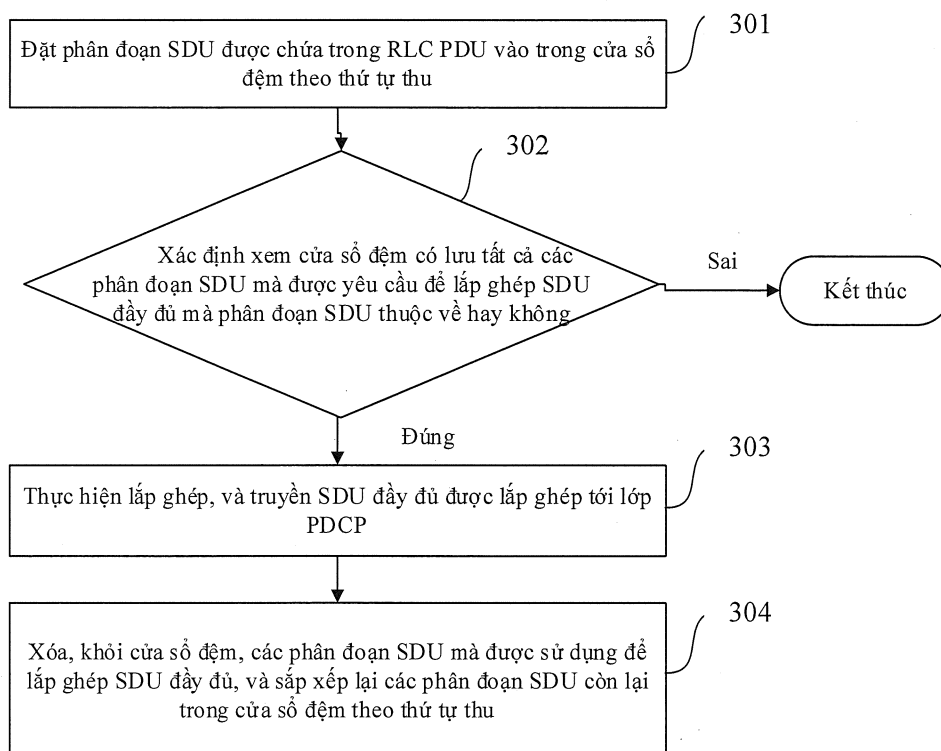


Fig.3

Phân đoạn 1	Phân đoạn 2	Phân đoạn 3	Phân đoạn 4	Phân đoạn 5	Phân đoạn 6	Phân đoạn 7	
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--

Fig.4

Phân đoạn 3	Phân đoạn 5	Phân đoạn 6	Phân đoạn 7				
----------------	----------------	----------------	----------------	--	--	--	--

Fig.5

Phân đoạn a	Phân đoạn b	Phân đoạn c	Phân đoạn d	Phân đoạn e	Phân đoạn f	Phân đoạn g	Phân đoạn h
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Fig.6A

Phân đoạn b	Phân đoạn e	Phân đoạn g	Phân đoạn h				
----------------	----------------	----------------	----------------	--	--	--	--

Fig.6B

Phân đoạn b	Phân đoạn e	Phân đoạn g	Phân đoạn h	Phân đoạn i	Phân đoạn j	Phân đoạn k	Phân đoạn l
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Fig.7A

Phân đoạn e	Phân đoạn g	Phân đoạn h	Phân đoạn i	Phân đoạn k			
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--	--	--

Fig.7B

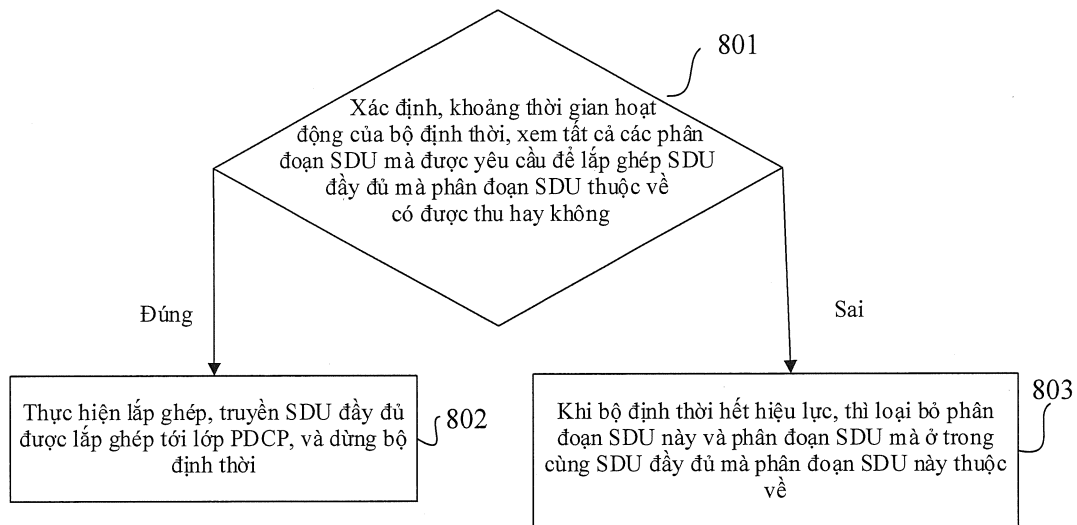


Fig.8

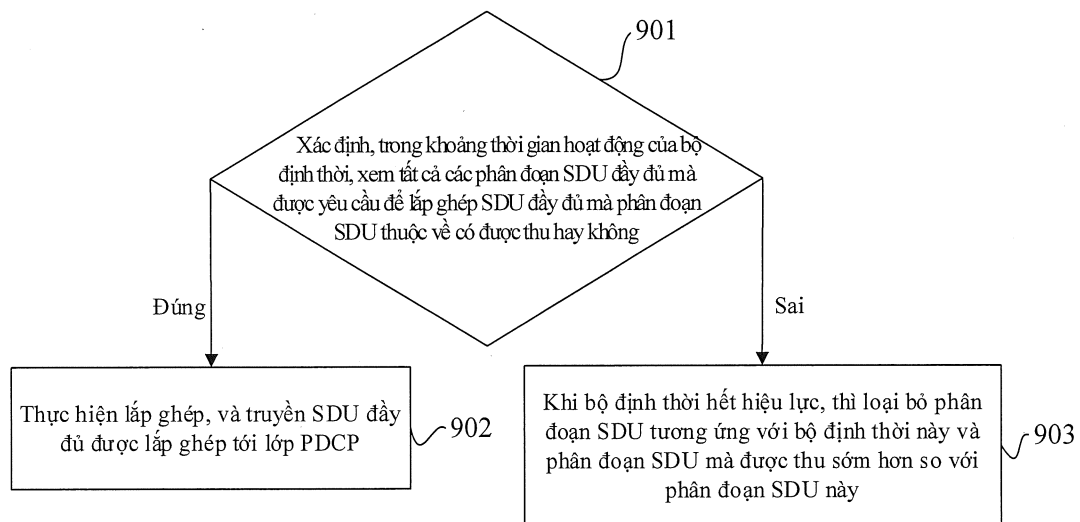


Fig.9

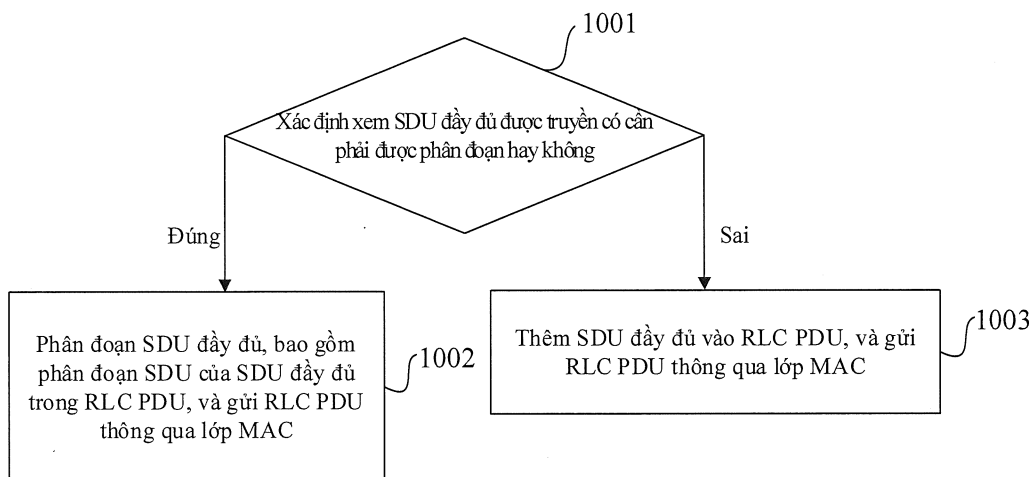


Fig.10

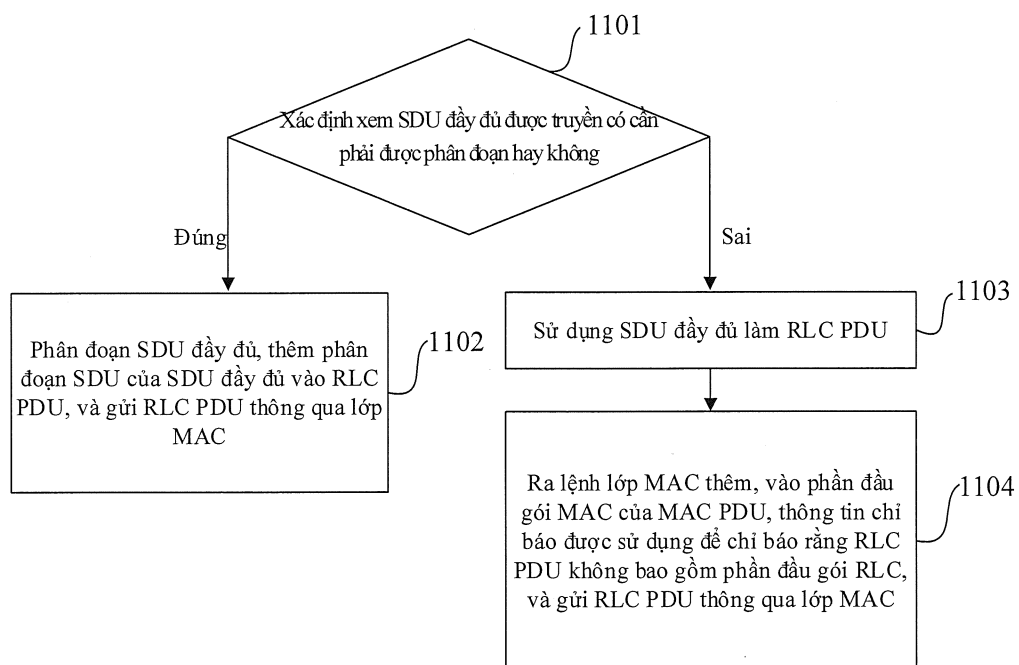


Fig.11

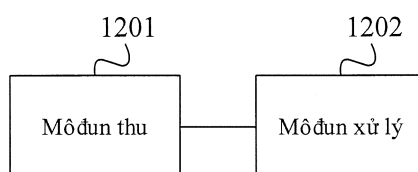


Fig.12

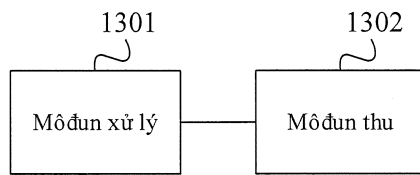


Fig.13

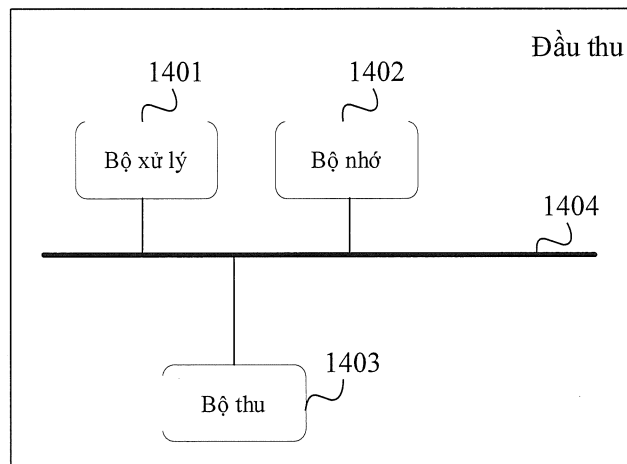


Fig.14

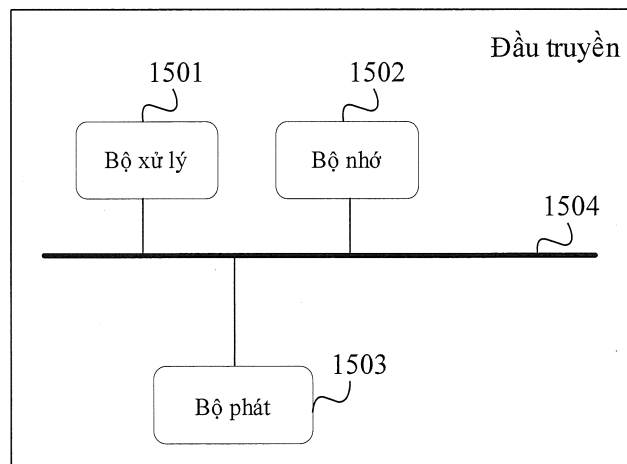


Fig.15

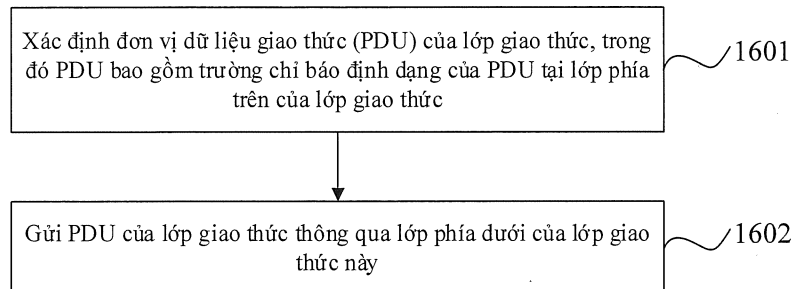


Fig.16

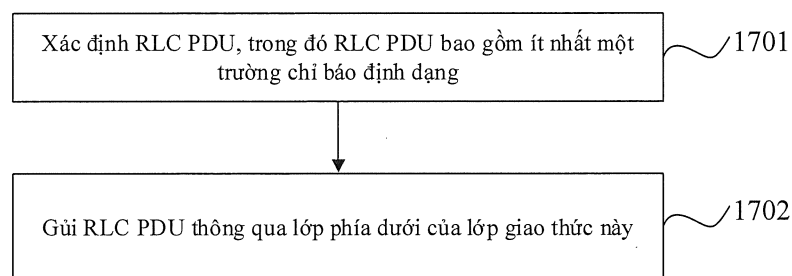


Fig.17

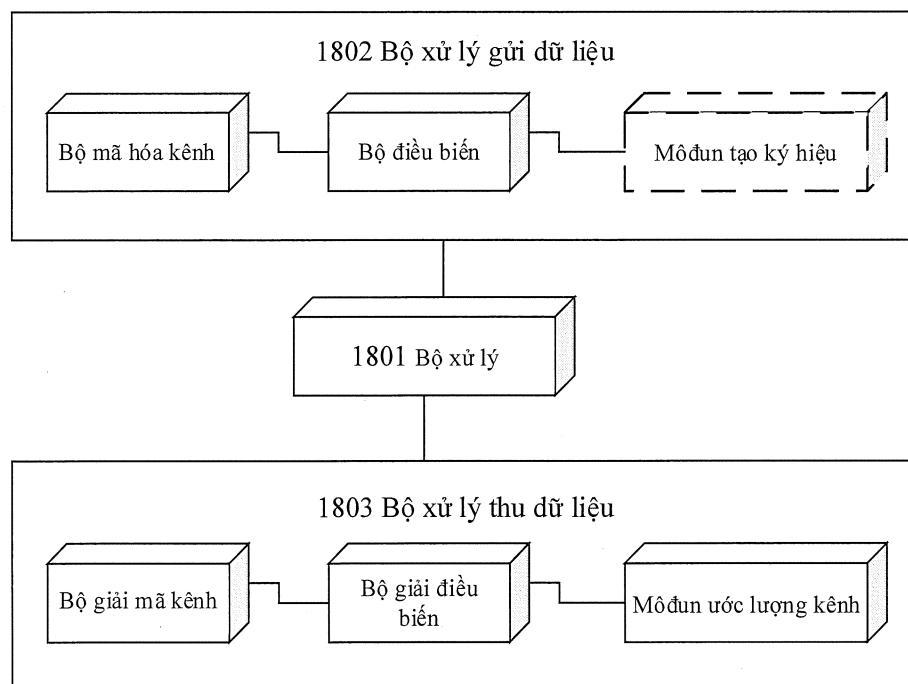


Fig.18

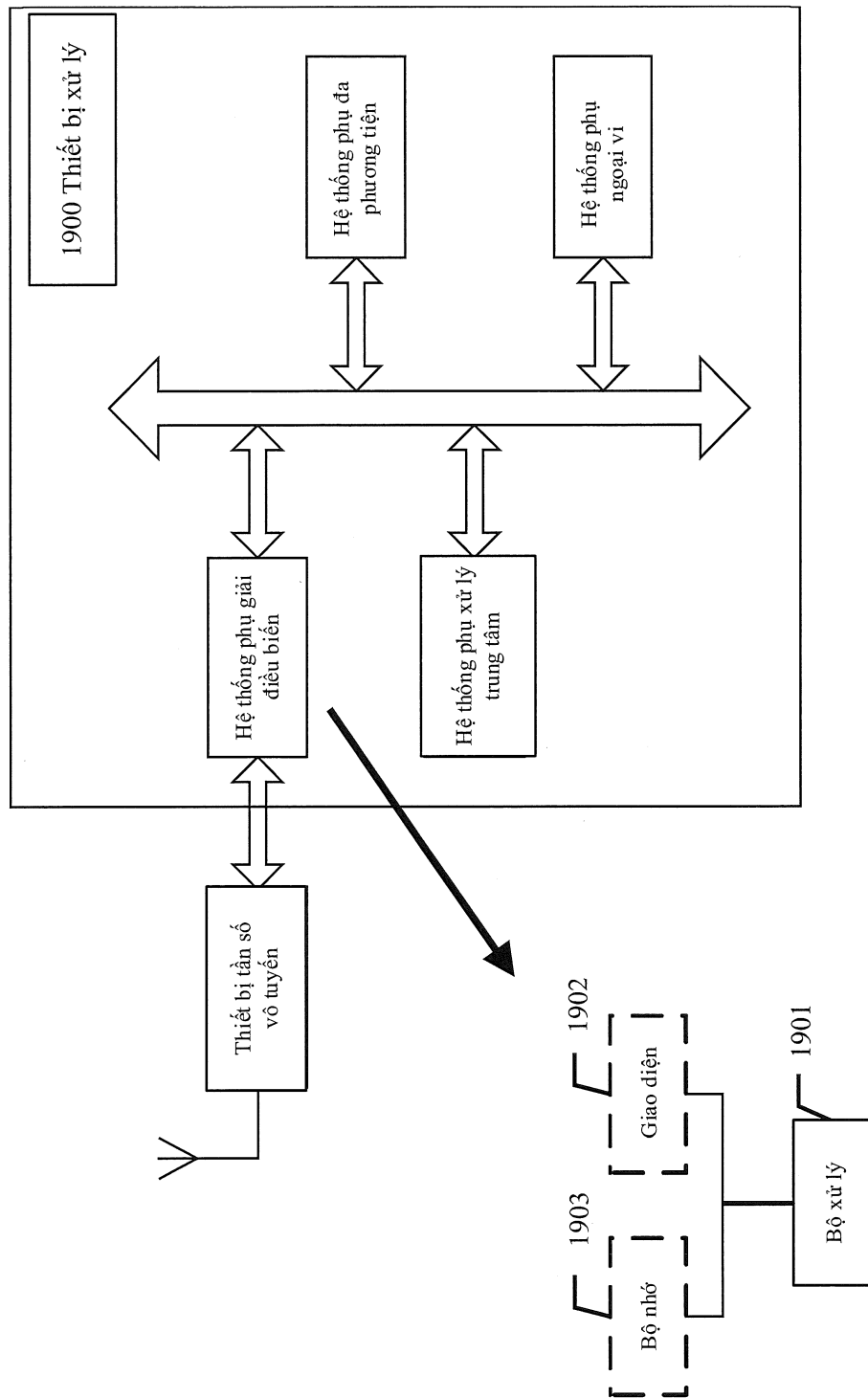


Fig.19