



(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)



1-0034908

(51)¹⁹ H04W 28/06; H04L 12/805; H04L 29/06 (13) B

(21) 1-2019-02211

(22) 30/09/2017

(86) PCT/CN2017/105044 30/09/2017

(87) WO 2018/059590 05/04/2018

(30) 201610873599.9 30/09/2016 CN

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/07/2019 376A

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

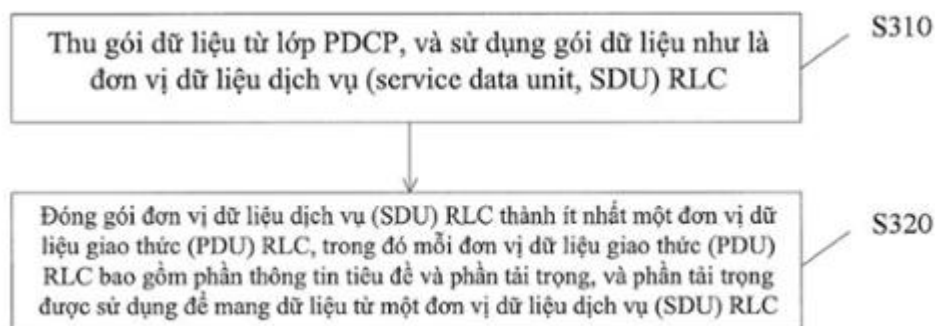
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P.R. China

(72) QUAN, Wei (CN); ZHANG, Jian (CN); LI, Bingzhao (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ XỬ LÝ DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất trong phương án của sáng chế bao gồm: thu, bởi thiết bị gửi dữ liệu, gói dữ liệu từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol), trong đó gói dữ liệu được sử dụng như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU - Service data unit) điều khiển liên kết vô tuyến (RLC - Radio Link Control); và đóng gói, bởi thiết bị gửi dữ liệu, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU - protocol data unit) RLC, trong đó mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được đóng gói tại lớp RLC bởi thiết bị gửi dữ liệu bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Có thể thấy được rằng thiết bị phía truyền không còn thực hiện việc xử lý ghép nối tại lớp RLC trên gói dữ liệu. Theo cách này, xử lý ghép nối tại thiết bị phía truyền được làm giảm, và độ phức tạp xử lý và độ trễ xử lý được làm giảm hơn nữa. Ngoài ra, xử lý tại thiết bị phía thu cũng trở nên đơn giản hơn và hiệu quả hơn. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị xử lý dữ liệu và thiết bị truyền thông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp, thiết bị và hệ thống xử lý dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các kỹ thuật truyền thông không dây, hiệu năng, như tốc độ đỉnh và băng thông hệ thống, của mạng không dây được cải thiện liên tục, và trải nghiệm dịch vụ được đưa tới người dùng trở nên ngày càng tốt hơn. Do đó, việc truyền thông không dây làm gia tăng ứng dụng rộng hơn. Sự mở rộng của ứng dụng truyền thông không dây đưa nhiều dữ liệu dịch vụ hơn tới mạng không dây. Do đó, nảy sinh các yêu cầu cao hơn đối với hiệu quả xử lý dữ liệu của thiết bị phía truyền dữ liệu và thiết bị phía thu dữ liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, và hệ thống xử lý dữ liệu để cải thiện hiệu quả xử lý dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất. phương pháp được thực hiện bởi thiết bị gửi dữ liệu và bao gồm các bước sau đây: thu gói dữ liệu từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP), trong đó gói dữ liệu được sử dụng như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) Điều khiển liên kết vô tuyến (RLC); và đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, trong đó mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được đóng gói tại lớp RLC bởi thiết bị gửi dữ liệu bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí tại thiết bị phía truyền và bao gồm phương tiện (means) hoặc các bộ phận có cấu

trúc để thực hiện các bước trong khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) có cấu trúc để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất chương trình. Chương trình được sử dụng để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ nhất khi được thực thi bởi bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ sáu, sản phẩm chương trình được đề xuất, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm chương trình trong khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất. Phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị thu dữ liệu và bao gồm các bước sau đây: thu, tại lớp RLC, gói dữ liệu từ lớp MAC, trong đó gói dữ liệu bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC; và khi xác định, dựa trên phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, rằng phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, thu nhận đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tới lớp PDCP; và/hoặc khi xác định, dựa trên phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, rằng phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, thu nhận tất cả phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, khôi phục tất cả phân đoạn thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC này tới lớp PDCP.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí

tại thiết bị phía thu và bao gồm phương tiện (means) hoặc các bộ phận có cấu trúc để thực hiện các bước trong khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) có cấu trúc để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất chương trình. Chương trình được sử dụng để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ bảy khi được thực thi bởi bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sản phẩm chương trình được đề xuất, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm chương trình trong khía cạnh thứ mười một.

Trong các khía cạnh nêu trên, việc mà phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC có nghĩa rằng ngay cả nếu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể chứa nhiều hơn một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc nhiều hơn một phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, phần tải trọng của mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được sử dụng để chỉ mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Nói cách khác, thiết bị gửi dữ liệu không thực hiện việc xử lý ghép nối tại lớp RLC trên các gói dữ liệu.

Có thể thấy được rằng trong xử lý trong đó thiết bị gửi dữ liệu đóng gói, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, phần tải trọng của mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được kết hợp được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Nói cách khác, phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không bao gồm dữ liệu của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC khác. Tức là, thiết bị gửi dữ liệu không còn thực hiện việc xử lý ghép nối tại lớp RLC trên các

đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Theo cách này, xử lý ghép nối tại phía thiết bị truyền có thể được làm giảm, và độ phức tạp xử lý và độ trễ xử lý có thể được làm giảm.

Ngoài ra, thiết bị phía thu có thể sắp xếp lại, tại lớp RLC, các phân đoạn của chỉ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, mà không cần sắp xếp lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Do đó, xử lý tại thiết bị phía thu có thể được đơn giản hóa, và độ phức tạp xử lý và độ trễ xử lý tại thiết bị phía thu có thể được làm giảm.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm trường chỉ báo phân đoạn (SI), được sử dụng để chỉ báo phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh hay phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Một cách tùy chọn, trường SI bao gồm hai bit, và các giá trị của trường SI được mô tả như sau:

giá trị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, giá trị thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, giá trị thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và giá trị thứ tư được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC; hoặc

giá trị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, và giá trị thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong

đó trường SI được bố trí là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Một cách tùy chọn, trường SI bao gồm một bit, và các giá trị của trường SI được mô tả như sau:

giá trị thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh hoặc chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và giá trị thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn thứ nhất hoặc phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC còn bao gồm trường độ dịch phân đoạn (SO), được sử dụng để chỉ báo độ dịch byte, của byte thứ nhất trong phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SO được bố trí, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà phần tải trọng thuộc về đó.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC còn bao gồm trường số thứ tự (SN), và khi một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được đóng gói thành các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, các SN trong các trường SN trong các phần thông tin tiêu đề của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là giống nhau.

Một cách tùy chọn, trường SN có thể được sử dụng để chỉ báo đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà dữ liệu được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SN được bố trí thuộc về đó.

Một cách tùy chọn, SN trong trường SN được cấu hình bởi lớp PDCP.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC còn bao gồm trường chỉ báo độ dài (LI), được sử dụng để chỉ báo độ dài của phần tải trọng trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường LI được bố trí.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC còn bao gồm trường dữ liệu/điều khiển, được sử dụng để chỉ báo rằng gói dữ liệu hay gói điều khiển được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường dữ liệu/điều khiển được bố trí.

Trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu, xử lý trong đó thiết bị gửi dữ liệu đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm: đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên chỉ báo từ lớp MAC; hoặc đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước. Một cách tương ứng, bộ phận mà đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có cấu trúc để: đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên chỉ báo từ lớp MAC; hoặc đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước.

Trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu, thiết bị gửi dữ liệu có thể còn gửi gói dữ liệu RLC tới lớp MAC. Gói dữ liệu RLC bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Một cách tương ứng, thiết bị xử lý dữ liệu còn bao gồm bộ phận mà thực hiện bước này.

Trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu, thiết bị gửi dữ liệu sử dụng gói dữ liệu RLC như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC và đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC. Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm ít nhất một phần thông tin tiêu đề con, mỗi phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một kênh logic, phần thông tin tiêu đề con bao gồm trường mở rộng thứ nhất và trường mở rộng thứ hai, trường mở rộng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay

còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác, và trường mở rộng thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác tương ứng với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường mở rộng thứ hai được bố trí hay không. Một cách tương ứng, thiết bị xử lý dữ liệu còn bao gồm bộ phận mà thực hiện bước này.

Trong khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười hai, khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được gửi tới lớp PDCP không bao gồm số thứ tự PDCP, thiết bị thu dữ liệu gửi SN trong trường SN tới lớp PDCP. Số thứ tự PDCP là số thứ tự được cấp phát tới đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP khi thiết bị phía truyền kết hợp đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP.

Trong khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười hai, khi gói dữ liệu RLC bao gồm các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, thiết bị thu dữ liệu có thể phân biệt giữa các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên trường LI.

Trong khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười hai, khi lớp RLC sử dụng chế độ không xác nhận (UM), thiết bị thu dữ liệu duy trì, tại lớp RLC, của sổ sắp xếp lại, và phương pháp xử lý dữ liệu này còn bao gồm: khi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất nằm ngoài cửa sổ sắp xếp lại và đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất bao gồm phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà thất bại trong việc kết hợp lại, loại bỏ, bởi thiết bị thu dữ liệu, tất cả các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà thất bại trong việc kết hợp lại. Một cách tương ứng, thiết bị xử lý dữ liệu còn bao gồm bộ phận có cấu trúc để thực hiện bước này.

Một cách tùy chọn, thiết bị thu dữ liệu có thể thông báo cho lớp PDCP về đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được loại bỏ. Một cách tương ứng, thiết bị xử lý dữ liệu còn bao gồm bộ phận có cấu trúc để thực hiện bước này.

Trong khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười hai, khi các SN của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được là không liên tục, thiết bị thu dữ liệu khởi động bộ đếm thời gian tại vị trí không liên tục thứ nhất. Bộ đếm thời gian có thể được gọi là bộ đếm thời gian được kết hợp. Trước khi bộ đếm

thời gian kết thúc, khi các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà bao gồm các SN khuyết thiếu được thu nhận, thiết bị thu dữ liệu tạm dừng bộ đếm thời gian. Khi bộ đếm thời gian kết thúc, tức là, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà bao gồm các SN khuyết thiếu không được thu nhận trước khi bộ đếm thời gian kết thúc, thiết bị thu dữ liệu di chuyển biên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại tới vị trí của SN tương ứng với vị trí không liên tục thứ nhất, tức là, vị trí của SN tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất mà không được phân phát tới lớp cao hơn. SN này được gọi là SN thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thiết bị thu dữ liệu loại bỏ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà không được phân phát tới lớp PDCP và SN của nó đứng trước SN thứ nhất. Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị thu dữ liệu thông báo cho lớp PDCP về SN của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được loại bỏ.

Trong khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười hai, trước bước thu, bởi thiết bị thu dữ liệu, gói dữ liệu từ lớp MAC, phương pháp này còn bao gồm: thu nhận, tại lớp MAC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC dựa trên khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC, và sử dụng đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC như là gói dữ liệu được gửi tới lớp RLC. Khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC là như sau:

Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm ít nhất một phần thông tin tiêu đề con, mỗi phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một kênh logic, phần thông tin tiêu đề con bao gồm trường mở rộng thứ nhất và trường mở rộng thứ hai, trường mở rộng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác, và trường mở rộng thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác tương ứng với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường mở rộng thứ hai được bố trí hay không.

Theo khía cạnh thứ mười ba, cấu trúc đơn vị dữ liệu giao thức (PDU)

RLC được đề xuất. Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là tương tự như trong các phần mô tả nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất. Phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị gửi dữ liệu và bao gồm các bước sau đây: thu gói dữ liệu RLC từ lớp RLC, trong đó gói dữ liệu RLC bao gồm ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC; và sử dụng gói dữ liệu RLC như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC và đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC, trong đó đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm ít nhất một phần thông tin tiêu đề con, mỗi phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một kênh logic, phần thông tin tiêu đề con bao gồm trường mở rộng thứ nhất (trường E) và trường mở rộng thứ hai (trường H), trường mở rộng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác, và trường mở rộng thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu khác của kênh logic tương ứng với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường mở rộng thứ hai được bố trí hay không.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu dữ liệu và bao gồm các bước sau đây: thu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC từ lớp PDCP; thu nhận đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC dựa trên khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC; và gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC tới lớp RLC. Khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC là như sau: Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm ít nhất một phần thông tin tiêu đề con, mỗi phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một kênh logic, phần thông tin tiêu đề

con bao gồm trường mở rộng thứ nhất (trường E) và trường mở rộng thứ hai (trường H), trường mở rộng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác, và trường mở rộng thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác tương ứng với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường mở rộng thứ hai được bố trí hay không.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí tại thiết bị phía truyền và bao gồm phương tiện (means) hoặc các bộ phận có cấu trúc để thực hiện các bước trong khía cạnh thứ mười bốn. Ngoài ra, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí tại thiết bị phía thu và bao gồm phương tiện (means) hoặc các bộ phận có cấu trúc để thực hiện các bước trong khía cạnh thứ mười lăm.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí tại thiết bị phía truyền và bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ mười bốn của sáng chế. Ngoài ra, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí tại thiết bị phía thu và bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ mười lăm của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu, được bố trí tại thiết bị phía truyền và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) có cấu trúc để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ mười bốn. Ngoài ra, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu, được bố trí tại thiết bị phía thu và bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) có cấu trúc để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ mười lăm.

Theo khía cạnh thứ mười chín, sáng chế đề xuất chương trình. Chương trình được sử dụng để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ mười bốn hoặc khía cạnh thứ mười lăm khi được thực thi bởi bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sản phẩm chương trình được đề xuất, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm chương trình trong khía cạnh thứ mười chín.

Có thể thấy được rằng trong các giải pháp nêu trên, chỉ một LCID được yêu cầu để chỉ báo dữ liệu của một kênh logic. Do đó, các thông tin tiêu đề tại lớp MAC có thể được làm giảm một cách hiệu quả.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề con của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm trường ký hiệu nhận dạng kênh logic (LCID), được sử dụng để chỉ báo kênh logic mà phần tải trọng được kết hợp với phần thông tin tiêu đề con thuộc về đó.

Trong các khía cạnh nêu trên, phần thông tin tiêu đề con của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm trường chỉ báo độ dài thứ nhất (trường F) và trường chỉ báo độ dài thứ hai (trường L). Trường chỉ báo độ dài thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ dài của trường chỉ báo độ dài thứ hai, và trường chỉ báo độ dài thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ dài của phần tải trọng được kết hợp với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường chỉ báo độ dài thứ hai được bố trí.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất. Phương pháp được sử dụng trên thiết bị gửi dữ liệu, thiết bị gửi dữ liệu duy trì, tại lớp PDCP, cửa sổ truyền PDCP, và phương pháp này bao gồm: gửi, tại lớp PDCP bởi thiết bị gửi dữ liệu, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP tới lớp RLC; và khi số lượng các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được gửi đạt tới số lượng lớn nhất của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP mà có thể được chứa bởi cửa sổ truyền PDCP, và thiết bị gửi dữ liệu không thu phản hồi thành công tại lớp PDCP, tạm dừng, bởi thiết bị gửi dữ liệu, việc gửi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP. Phản hồi thành công là báo cáo trạng thái được phản hồi tại lớp RLC bởi thiết bị gửi dữ liệu, chỉ báo rằng tất cả hoặc một vài đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được gửi thành công, hoặc phản hồi thành công là báo cáo trạng thái được phản hồi bởi thiết bị thu dữ liệu, chỉ báo rằng tất cả hoặc một vài đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được thu nhận thành công.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, được bố trí tại thiết bị phía truyền và bao gồm phương tiện (means) hoặc các bộ phận có cấu trúc để thực hiện các bước trong khía cạnh thứ hai mươi một.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, thiết bị xử lý dữ liệu được đề xuất, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình, và bộ xử lý gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ hai mươi một của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc chip) có cấu trúc để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ hai mươi một.

Theo khía cạnh thứ hai mươi lăm, sáng chế đề xuất chương trình. Chương trình này được sử dụng để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ hai mươi một khi được thực thi bởi bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, sản phẩm chương trình được đề xuất, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm chương trình trong khía cạnh thứ hai mươi lăm.

Có thể thấy được rằng thiết bị phía truyền có thể duy trì, tại lớp PDCP, cửa sổ truyền PDCP, để điều khiển việc gửi gói dữ liệu tại lớp PDCP. Điều này có thể làm giảm một cách hiệu quả vấn đề mà các số thứ tự (SN) PDCP bị lặp lại khi lượng dữ liệu được gửi bởi thiết bị phía truyền vượt quá phạm vi dữ liệu mà có thể được chỉ báo bởi số thứ tự (SN) PDCP, nhờ đó giải quyết vấn đề mà thiết bị phía thu không thể phân biệt và xử lý một cách chính xác các gói dữ liệu mà có cùng các SN và được thu tại lớp PDCP.

Trong các khía cạnh nêu trên, kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP được xác định dựa trên số thứ tự PDCP hoặc được thiết lập trước.

Ngoài ra, kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP được xác định dựa trên công thức sau đây: $W = (L + 1) / 2$, trong đó W ký hiệu kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP, và L ký hiệu giá trị của số thứ tự lớn nhất mà có thể được chỉ báo bởi độ dài của số thứ tự PDCP.

Trong các khía cạnh nêu trên, thiết bị gửi dữ liệu gửi, tại lớp PDCP, số

thứ tự PDCP tới lớp RLC. Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP mang số thứ tự PDCP, hoặc số thứ tự PDCP độc lập với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP. Số thứ tự PDCP là số thứ tự được cấp phát tới đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP khi thiết bị gửi dữ liệu kết hợp đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của ngăn giao thức mặt phẳng người dùng theo truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị RAN theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ giản lược khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược khuôn dạng khác của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của gói dữ liệu RLC theo phương án của sáng chế;

FIG.7 là lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC hiện tại;

FIG.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC theo phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị xử lý dữ liệu theo

phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị RAN theo phương án của sáng chế;

FIG.15 là sơ đồ giản lược của phương pháp cấu hình tham số khoảng đo lường theo phương án của sáng chế; và

FIG.16 là sơ đồ giản lược của phương pháp cấu hình tham số khoảng đo lường theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một vài phương án mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần cố gắng sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong phần mô tả sau đây, một vài thuật ngữ trong sáng chế được mô tả, để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu hơn về sáng chế.

(1) thiết bị đầu cuối, cũng được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment, UE), là thiết bị cung cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu cho người dùng, ví dụ, thiết bị cầm tay hoặc thiết bị lắp trong phương tiện giao thông mà có chức năng kết nối kết nối không dây. Các thiết bị đầu cuối thông thường bao gồm, ví dụ, điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, máy tính Internet di động (thiết bị Internet di động, MID), hoặc thiết bị có thể đeo được như đồng hồ thông minh, dây đeo thông minh, hoặc bộ đếm bước.

(2) Trạm gốc, cũng được gọi là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN), là thiết bị mà kết nối thiết bị đầu cuối tới mạng không dây, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở nút B cải tiến (evolved Node B,

eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC), nút B (Node B, NB), bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), eNodeB gia đình (ví dụ, nút B cải tiến gia đình hoặc nút B gia đình, HNB), hoặc bộ băng gốc (BaseBand Unit, BBU). Ngoài ra, trạm gốc có thể bao gồm điểm truy nhập Wi-Fi (Access Point, AP) hoặc loại tương tự.

(3) Bộ phận (hoặc thực thể) trong sáng chế có nghĩa là bộ phận (hoặc thực thể) chức năng hoặc bộ phận (hoặc thực thể) logic. Bộ phận này có thể dưới dạng phần mềm và chức năng của nó được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý để thực thi mã chương trình, hoặc có thể dưới dạng phần cứng.

(4) Thuật ngữ "nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B cùng tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ký hiệu "/" nói chung chỉ báo quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp. Phạm vi được mô tả bằng cách sử dụng "phía trên" hoặc "phía dưới" bao gồm điểm biên.

Viện dẫn tới FIG.1, FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp truyền thông theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.1, thiết bị đầu cuối 110 truy nhập tới mạng không dây thông qua thiết bị RAN 120, để thu nhận dịch vụ của mạng phía ngoài (ví dụ, Internet) thông qua mạng không dây, hoặc truyền thông với thiết bị đầu cuối khác thông qua mạng không dây. Trong chiều truyền đường xuống, thiết bị RAN 120 được sử dụng như là thiết bị phía truyền, và thiết bị đầu cuối 110 có thể được sử dụng như là thiết bị phía thu. Trong chiều truyền đường xuống, thiết bị đầu cuối 110 được sử dụng như là thiết bị phía truyền, và thiết bị RAN 120 được sử dụng như là thiết bị phía thu.

Truyền thông giữa thiết bị đầu cuối 110 và thiết bị RAN 120 tuân theo giao thức giao diện không gian. Viện dẫn tới FIG.2, FIG.2 là sơ đồ giản lược của ngăn giao thức mặt phẳng người dùng theo truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị RAN theo phương án của sáng chế. As được thể hiện trên FIG.2, ngăn

giao thức bao gồm lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), lớp điều khiển truy nhập môi trường (Media Access Control, MAC), và lớp vật lý (physical, PHY). Lớp PDCP, lớp RLC, và lớp MAC tạo thành ngăn giao thức lớp-2 (L2).

Hiện tại, các chức năng chính của lớp PDCP bao gồm mã hóa mật/giải mã mật, nén phần thông tin tiêu đề/giải nén phần thông tin tiêu đề, bảo vệ toàn vẹn, và loại tương tự. Các chức năng chính của lớp RLC bao gồm phân chia, ghép nối, sắp xếp lại, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request, ARQ), và loại tương tự. Các chức năng chính của lớp MAC bao gồm ghép kênh, lập lịch, yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request, HARQ), và loại tương tự.

Trong giải pháp theo phương án của sáng chế, các chức năng của lớp RLC được điều chỉnh, và khi đóng gói dữ liệu từ lớp PDCP, lớp RLC chỉ thực hiện việc phân chia và không thực hiện việc ghép nối. Theo cách này, xử lý ghép nối tại phía thiết bị truyền có thể được làm giảm, và độ phức tạp xử lý và độ trễ xử lý có thể được làm giảm.

Phần sau đây đưa ra mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo. Có thể được hiểu rằng thiết bị phía truyền trong phương án này của sáng chế có thể cũng được gọi là thiết bị gửi dữ liệu, và thiết bị phía thu có thể cũng được gọi là thiết bị thu dữ liệu.

Viện dẫn tới FIG.3, FIG.3 là sơ đồ giản lược của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.3, phương pháp được sử dụng tại thiết bị phía truyền, tức là, được thực hiện bởi thiết bị phía truyền, và thiết bị phía truyền có thể cũng được gọi là thiết bị gửi dữ liệu. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

S310. thu gói dữ liệu từ lớp PDCP, và sử dụng gói dữ liệu như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit, SDU) RLC.

S320. Đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, trong đó mỗi đơn vị dữ liệu giao thức

(PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Trong phương án này và các phương án sau đây, việc mà phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC có nghĩa rằng ngay cả nếu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể chứa nhiều hơn một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc nhiều hơn một phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, phần tải trọng của mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được sử dụng để chỉ mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Nói cách khác, thiết bị phía truyền không thực hiện xử lý ghép nối tại lớp RLC trên gói dữ liệu.

Có thể được thấy rằng trong xử lý trong đó thiết bị phía truyền đóng gói, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành (các) đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, phần tải trọng của mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được kết hợp được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Nói cách khác, phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không bao gồm dữ liệu của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC khác. Tức là, thiết bị phía truyền không còn thực hiện việc xử lý ghép nối tại lớp RLC trên các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Theo cách này, xử lý ghép nối tại phía thiết bị truyền có thể được làm giảm, và độ phức tạp xử lý và độ trễ xử lý có thể được làm giảm.

Ngoài ra, thiết bị phía thu có thể sắp xếp lại, tại lớp RLC, các phân đoạn của chỉ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, mà không cần sắp xếp lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Do đó, xử lý tại thiết bị phía thu có thể được đơn giản hóa. Điều này được mô tả chi tiết trong các phương án sau đây.

Khi xử lý ghép nối không được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể còn được đơn giản hóa để làm giảm các thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Rõ ràng, khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong kỹ thuật hiện tại có thể vẫn được sử dụng, ngoại trừ rằng các thông tin tiêu đề lớn hơn được yêu cầu so với khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức

(PDU) RLC trong sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.4, FIG.4 là sơ đồ giản lược khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.4, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Phần thông tin tiêu đề cũng được gọi là phần thông tin tiêu đề gói tin, bao gồm một hoặc nhiều trong số các trường sau đây: trường dữ liệu/điều khiển (data/control, D/C), trường số thứ tự (sequence number, SN), trường chỉ báo phân đoạn (segment indicator, SI), và trường độ dịch phân đoạn (segment offset, SO).

Trường D/C được sử dụng để chỉ báo rằng gói dữ liệu hoặc gói điều khiển có được truyền hay không hoặc thông tin dữ liệu hoặc thông tin điều khiển có được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường D/C được bố trí hay không. Ví dụ, khi trường D/C bằng 0, gói dữ liệu được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, và khi trường D/C bằng 1, gói điều khiển được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, hoặc ngược lại. Tức là, khi trường D/C bằng 0, gói điều khiển được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, và khi trường D/C bằng 1, gói dữ liệu được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

Trường SN được sử dụng để chỉ báo đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà dữ liệu được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SN được bố trí thuộc về đó. Trong kỹ thuật hiện tại, mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tương ứng với một SN. Trong phương án này, mỗi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tương ứng với một SN. Nếu một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được chia thành nhiều phân đoạn và được đóng gói thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, các SN trong các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC này là giống nhau. Có thể thấy được rằng trong phương án này, trường SN có thể được sử dụng để chỉ báo số thứ tự tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà dữ liệu được truyền trong đơn vị dữ liệu giao thức

(PDU) RLC trong đó trường SN được bố trí thuộc về đó.

Có thể thấy được rằng một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tương ứng với một SN, và khi một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được đóng gói thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC để truyền, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC sử dụng cùng SN. Theo cách này, lớp PDCP và lớp RLC có thể chia sẻ một SN để làm giảm thông tin tiêu đề. Ngoài ra, điều này giải quyết vấn đề rằng độ dài SN cần được mở rộng trong kỹ thuật hiện tại do nhiều SN được yêu cầu khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được phân chia thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, và do đó có thể cũng làm giảm thông tin tiêu đề.

Độ dài của trường SN có thể được thỏa thuận, hoặc có thể được cấu hình bởi lớp cao hơn, ví dụ, lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC). Độ dài của trường SN không bị giới hạn trong phương án này và có thể được cấu hình hoặc được thỏa thuận dựa trên yêu cầu, ví dụ, có thể là năm bit hoặc mười bit.

Một cách tùy chọn, SN trong trường SN có thể được cấp phát bởi lớp RLC. Trong trường hợp này, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC và đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP bao gồm các SN tương ứng của chúng. Nói cách khác, một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm hai SN. Một cách tùy chọn, SN trong trường SN có thể được cấu hình bởi lớp PDCP. Nói cách khác, SN được chứa trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là SN được cấp phát bởi lớp PDCP. Trong trường hợp này, một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm chỉ một SN, và một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được đóng gói thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà có cùng các SN. Theo cách này, lớp PDCP và lớp RLC có thể chia sẻ một SN để làm giảm thông tin tiêu đề. Ngoài ra, điều này giải quyết vấn đề rằng độ dài SN cần được mở rộng trong kỹ thuật hiện tại do nhiều SN được yêu cầu khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được phân chia thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, và do đó có thể cũng làm giảm thông tin tiêu đề.

Một cách tùy chọn, tại thiết bị phía truyền, trường SN có thể được sử

dụng để điều khiển vị trí và/hoặc kích cỡ của cửa sổ truyền RLC, và thực hiện, dựa trên báo cáo trạng thái được phản hồi bởi thiết bị phía thu, hoạt động như truyền lại ARQ. Tại thiết bị phía thu, trường SN có thể được sử dụng để thực hiện các hoạt động như sắp xếp lại, phản hồi báo cáo trạng thái, và kết hợp lại đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Trường SI được sử dụng để chỉ báo phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh hay phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, tức là, phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh hay phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, trường SI có thể bao gồm hai bit. Các giá trị khác nhau biểu diễn các ý nghĩa khác nhau. Phần sau đây mô tả phương án (phương án 1) của sáng chế.

- 00: chỉ báo không có việc phân chia. Ở đây, việc phân chia có nghĩa rằng việc phân chia được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh.

- 01: chỉ báo phân đoạn thứ nhất. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

- 10: chỉ báo phân đoạn giữa. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Phân đoạn giữa không bao gồm byte thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và không bao gồm byte cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Nói cách khác, phân đoạn giữa không phải là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC và phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

- 11: chỉ báo phân đoạn cuối cùng. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn cuối cùng của đơn vị

dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Trong phương án khác (phương án 2) của sáng chế, quan hệ tương quan giữa các giá trị của SI và các ý nghĩa được chỉ báo bởi các giá trị này có thể được tối ưu hóa như sau:

- 00: chỉ báo không có việc phân chia. Ở đây, việc phân chia có nghĩa rằng việc phân chia được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh.

- 01: dành riêng (reserved).

- 10: dành riêng (reserved).

- 11: chỉ báo phân đoạn cuối cùng. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Thuật ngữ "dành riêng" ở đây có nghĩa rằng ý nghĩa của giá trị tạm thời không được xác định.

Trong cách thức thực hiện khác, trường SI có thể bao gồm một bit. Các giá trị khác nhau biểu diễn các ý nghĩa khác nhau. Phần sau đây mô tả phương án (phương án 3) của sáng chế.

- 0: chỉ báo phân đoạn thứ nhất hoặc phân đoạn giữa. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn thứ nhất hoặc phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Phân đoạn giữa không bao gồm byte thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và không bao gồm byte cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Nói cách khác, phân đoạn giữa không phải là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC và phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

- 1: chỉ báo không có việc phân chia hoặc phân đoạn cuối cùng. Ở đây, việc phân chia có nghĩa rằng việc phân chia được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh hoặc phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn cuối

cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Có thể được hiểu rằng quan hệ tương quan giữa mỗi cách thứ gán giá trị và ý nghĩa được chỉ báo bởi mỗi giá trị theo cách thức gán giá trị không nhằm mục đích làm giới hạn sáng chế, và cách thức gán giá trị khác có thể được sử dụng trong quan hệ tương quan. Ví dụ, nhiều bit hơn được sử dụng. Theo ví dụ khác, theo mỗi cách thức gán giá trị, quan hệ tương quan giữa giá trị và ý nghĩa của giá trị có thể được trao đổi.

Trường SO được sử dụng để chỉ báo độ dịch byte, của byte thứ nhất trong phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SO được bố trí, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà phần tải trọng thuộc về đó. Khi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, byte thứ nhất trong phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là byte thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và do đó, độ dịch byte được chỉ báo bởi trường SO bằng 0. Khi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, độ dịch byte được chỉ báo bởi trường SO là độ dịch byte, của byte thứ nhất trong phân đoạn này, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Ví dụ, kích cỡ của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC bằng 400 byte. Giả thiết rằng đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được chia thành hai phân đoạn 200-byte. Trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó phân đoạn thứ nhất được bố trí, giá trị của trường SO bằng 0, và trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó phân đoạn thứ hai được bố trí, giá trị của trường SO bằng 201. Khi giá trị của trường SO bằng 0, trường SO có thể được dự trữ. Nói cách khác, không có trường SO. Trong trường hợp này, được xem xét rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, hoặc bao gồm phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Độ dài của trường SO không bị giới hạn trong sáng chế này. Độ dài của trường SO có thể liên quan đến kích cỡ của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, hoặc liên quan đến kích cỡ của phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Khi phần

tải trọng trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC lớn hơn, trường SO cần dài hơn, nhưng độ dài của trường SO không tỷ lệ thuận với phần tải trọng trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Ví dụ, khi trường SO bao gồm một bit, kích cỡ phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC lớn nhất mà có thể được chỉ báo bằng 2; hoặc khi trường SO bao gồm hai bit, kích cỡ phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC lớn nhất mà có thể được chỉ báo bằng 4, và v.v. Khi 200-byte phần tải trọng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC cần được chỉ báo, độ dài của trường SO cần bằng tám bit. Độ dài của trường SO có thể được thỏa thuận, hoặc có thể được cấu hình bởi lớp cao hơn, ví dụ, lớp RRC. Ngoài ra, trường, tức là, trường chỉ báo độ dài của trường SO, có thể được thêm vào phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, để chỉ báo độ dài của trường SO. Ví dụ, trường 1-bit có thể được sử dụng để chỉ báo hai độ dài SO, và trường 2-bit có thể được sử dụng để chỉ báo bốn độ dài SO.

Trường SI có thể được kết hợp với trường SO để chỉ báo thông tin cụ thể của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà được chứa trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, để hỗ trợ việc kết hợp lại của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tại thiết bị phía thu.

Tương ứng với phương án 1 đến phương án 3, các phương án của việc kết hợp trường SI và trường SO là như sau:

Phương án 1: Tương ứng với phương án 1 nêu trên, cách thức gán giá trị của trường SI và các ý nghĩa của các giá trị của trường SI là tương tự như trong phương án 1 nêu trên.

- SI = 00, và SO = 0, hoặc không có trường SO: chỉ báo không có việc phân chia. Ở đây, việc phân chia có nghĩa rằng việc phân chia được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh.

- SI = 01, và SO = 0, hoặc không có trường SO: chỉ báo phân đoạn thứ nhất. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC

là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

- $SI = 10$ và $SO = M$, trong đó $M > 0$: chỉ báo phân đoạn giữa. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Ý nghĩa của phân đoạn giữa là tương tự như phần giữa nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

- $SI = 11$ và $SO = N$, trong đó $N > 0$: chỉ báo phân đoạn cuối cùng. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Phương án 2: Tương ứng với phương án 2 nêu trên, cách thức gán giá trị của trường SI và các ý nghĩa của các giá trị của trường SI là tương tự như trong phương án 2 nêu trên.

- $SI = 00$ và $SO = 0$: chỉ báo không có việc phân chia. Ở đây, việc phân chia có nghĩa rằng việc phân chia được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh.

- $SI = 11$, và $SO = N$, trong đó $N > 0$: chỉ báo phân đoạn cuối cùng. Tức là, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

- $SI \neq 00$ và $SI \neq 11$, ví dụ, $SI = 01$ hoặc $SI = 10$, và $SO = M$, trong đó $M > 0$: chỉ báo phân đoạn giữa. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Ý nghĩa của phân đoạn giữa là tương tự như phần giữa nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án 3: Tương ứng với phương án 3 nêu trên, cách thức gán giá trị của trường SI và các ý nghĩa của các giá trị của trường SI là tương tự như trong phương án 3 nêu trên.

- $SI = 0$ và $SO = 0$: chỉ báo phân đoạn thứ nhất. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

- $SI = 0$ và $SO = M$, trong đó $M > 0$: chỉ báo phân đoạn giữa.

- $SI = 1$ và $SO = 0$: chỉ báo không có việc phân chia. Ở đây, việc phân chia có nghĩa rằng việc phân chia được thực hiện trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh.

- $SI = 1$, và $SO = N$, trong đó $N > 0$: chỉ báo phân đoạn cuối cùng. Tức là, phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Một cách tùy chọn, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể còn bao gồm trường hỏi vòng (polling). Trường hỏi vòng được sử dụng để yêu cầu lớp RLC tại thiết bị phía thu phản hồi báo cáo trạng thái RLC. Trường hỏi vòng là tương tự như trong kỹ thuật hiện tại, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể còn bao gồm ít nhất một trường dành riêng cho việc mở rộng chức năng tiếp theo.

Trong cách thức thực hiện của sáng chế, thiết bị phía truyền có thể kết hợp, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên chỉ báo từ lớp thấp hơn, ví dụ, lớp MAC. Ví dụ, khi kích cỡ được chỉ báo bởi lớp MAC có thể chứa đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC cộng thêm phần thông tin tiêu đề RLC tương ứng, thiết bị phía truyền đóng gói, tại lớp RLC, toàn bộ đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không được phân chia, không có dữ liệu của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC khác được ghép nối, và không có phần thêm lớn hơn một byte. Nói cách khác, phần đệm được tạo ra để cân bằng byte. Theo ví dụ khác, khi kích cỡ được chỉ báo bởi lớp MAC không thể chứa đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC cộng thêm phần thông tin tiêu đề RLC tương ứng, thiết bị phía truyền chia đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành nhiều phân đoạn và đóng gói mỗi phân đoạn thành một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Hiện tại, lớp MAC được sử dụng để lập lịch tài nguyên. Kích cỡ của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà cần được kết hợp

bởi lớp RLC hoặc tổng kích cỡ của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà cần được kết hợp với lớp RLC có thể được nhận biết dựa trên trường hợp lập lịch tài nguyên của lớp MAC.

Theo cách thức thực hiện khác, kích cỡ của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể được thiết lập trước, sao cho thiết bị phía truyền có thể kết hợp, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước. Trong trường hợp này, lớp RLC có thể kết hợp đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trước trước khi lớp MAC hoàn thành việc lập lịch hoặc trước khi thu kích cỡ được chỉ báo bởi lớp MAC, và có thể phân phát trực tiếp số lượng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tương ứng tới lớp MAC sau khi thu chỉ báo từ lớp MAC, sao cho thời gian xử lý theo thời gian thực của lớp RLC được làm giảm hiệu quả và độ trễ truyền dữ liệu được làm giảm. Xử lý kết hợp là tương tự như xử lý trong đó đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được kết hợp dựa trên chỉ báo từ lớp MAC. Ví dụ, khi kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước có thể chứa đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC cộng thêm phần thông tin tiêu đề RLC tương ứng, thiết bị phía truyền đóng gói, tại lớp RLC, toàn bộ đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không được phân chia, và không có dữ liệu của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC khác được ghép nối. Để cho phép kích cỡ của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được ghép nối tương tự như kích cỡ được thiết lập trước, trong trường hợp này, thiết bị phía truyền có thể thực hiện việc tạo đệm tại lớp RLC. Ngoài ra, việc tạo đệm có thể không được thực hiện, nói cách khác, kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước là giá trị giới hạn và chỉ được sử dụng để giới hạn giá trị tối đa của kích cỡ của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được kết hợp. Theo ví dụ khác, khi kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước không thể chứa đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC cộng thêm phần thông tin tiêu đề RLC tương ứng, thiết bị phía truyền chia đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành nhiều phần và đóng gói mỗi phân đoạn thành một

đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Thiết bị phía truyền có thể phân chia đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC dựa trên kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước, sao cho tất cả kích cỡ của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được tạo thành bởi các phân đoạn ngoại trừ phân đoạn cuối cùng thỏa mãn kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước; và đối với phân đoạn cuối cùng, khi kích cỡ của phân đoạn cuối cùng là không đủ để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có kích cỡ được thiết lập trước, việc tạo đệm có thể được thực hiện, hoặc việc tạo đệm có thể không được thực hiện, và điều này không bị giới hạn ở đây.

Viện dẫn tới FIG.5, FIG.5 là sơ đồ giản lược khuôn dạng khác của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC theo phương án của sáng chế. Khác biệt với khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thể hiện trên FIG.4 là ở chỗ khuôn dạng này còn bao gồm trường chỉ báo độ dài (length indicator, LI), được sử dụng để chỉ báo độ dài của phần tải trọng trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường LI được bố trí. Tức là, trường LI được sử dụng để chỉ báo độ dài của SDU hoặc phân đoạn SDU trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường LI được bố trí.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía truyền có thể gửi lần lượt, tại lớp RLC, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tới lớp MAC. Trong trường hợp này, lớp MAC xem xét mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC như là một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, và thiết lập một phần thông tin tiêu đề con cho mỗi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC để chỉ báo đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC. Ngoài ra, thiết bị phía truyền có thể gửi, tại lớp RLC, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC như là một gói dữ liệu RLC tới lớp MAC, như được thể hiện trên FIG.6. Lớp MAC sử dụng gói dữ liệu RLC như là một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC. Do đó, chỉ một phần thông tin tiêu đề con cần được thêm vào đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC để chỉ báo đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, và các thông tin tiêu đề của lớp MAC được làm giảm. Điều này được mô tả chi tiết trong quy trình xử lý dữ liệu sau đây tại lớp MAC, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Có thể thấy được rằng thiết bị phía truyền gửi gói dữ liệu RLC tới lớp MAC, và gói dữ liệu RLC có thể bao gồm một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, hoặc có thể bao gồm nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Ngoài ra, dữ liệu được đóng gói trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được chứa trong một gói dữ liệu RLC có thể là từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc có thể là từ nhiều đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu hơn về sáng chế, phần sau đây đưa ra mô tả có viện dẫn tới các quy trình xử lý tại mỗi lớp. Tuy nhiên, điều này không nhằm mục đích làm giới hạn sáng chế. Các thực thể hoặc các bộ xử lý dữ liệu tại các lớp khác nhau trong sáng chế có thể được bố trí trên các thiết bị khác nhau trên phía RAN.

Viện dẫn tới FIG.7, FIG.7 là lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S710. Dữ liệu lớp cao hơn (đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP) đi tới lớp PDCP. Tại lớp PDCP, thiết bị phía truyền xử lý dữ liệu để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP này tới lớp RLC.

Việc xử lý dữ liệu được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía truyền có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động như nén thông tin tiêu đề, mã hóa mật, và bảo vệ toàn vẹn. Điều này là tương tự như trong kỹ thuật hiện tại. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía truyền cấp phát một SN tới đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP hoặc kết hợp một SN với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP tại lớp PDCP. SN có thể được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP cần được gửi tới lớp RLC. Ngoài ra, SN không được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP, nhưng được gửi với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP tới lớp RLC. Ngoài ra, SN không được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP, nhưng được gửi riêng biệt tới lớp RLC, và báo hiệu được sử dụng để chỉ báo quan hệ tương quan giữa SN và đơn

vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP, tức là, chỉ báo đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP cụ thể mà SN được cấp phát tới đó. Để phân biệt giữa SN và SN lớp RLC, SN này được gọi là số thứ tự (SN) PDCP. Số thứ tự (SN) PDCP có thể giống SN lớp RLC hoặc khác SN lớp RLC.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía truyền có thể duy trì, tại lớp PDCP, cửa sổ truyền PDCP, để điều khiển việc gửi gói dữ liệu tại lớp PDCP. Điều này có thể làm giảm một cách hiệu quả vấn đề mà các số thứ tự (SN) PDCP bị lặp lại khi lượng dữ liệu được gửi bởi thiết bị phía truyền vượt quá phạm vi dữ liệu mà có thể được chỉ báo bởi các số thứ tự (SN) PDCP, nhờ đó giải quyết vấn đề mà thiết bị phía thu không thể phân biệt và xử lý một cách chính xác các gói dữ liệu mà có cùng các SN và được thu tại lớp PDCP. Sau khi thiết bị phía truyền gửi liên tiếp, tại lớp PDCP, số lượng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP lớn nhất mà có thể được chứa bởi cửa sổ truyền PDCP, nếu không có báo cáo trạng thái về việc gửi thành công hoặc việc thu thành công được phản hồi bởi lớp thấp hơn (ví dụ, lớp RLC) hoặc thiết bị phía thu được thu nhận, thiết bị phía truyền không còn gửi bất kỳ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP. Khi thiết bị phía truyền sử dụng chế độ không được xác nhận (unacknowledged mode, UM) tại lớp RLC, có thể không có cửa sổ truyền PDCP. Báo cáo trạng thái về việc gửi thành công ở đây là báo cáo trạng thái được phản hồi tại lớp RLC bởi thiết bị phía truyền, chỉ báo rằng tất cả hoặc một vài đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được gửi thành công, và báo cáo trạng thái về việc thu thành công là báo cáo trạng thái được phản hồi bởi thiết bị phía thu, chỉ báo rằng tất cả hoặc một vài đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được thu thành công.

Kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP có thể được cấu hình trước. Ngoài ra, kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP có thể được xác định dựa trên độ dài SN. Khi kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP được xác định dựa trên độ dài SN, công thức sau đây có thể được sử dụng cho việc xác định: $W = (L + 1)/2$, trong đó W ký hiệu kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP, và L ký hiệu giá trị của SN lớn nhất mà có thể được chỉ báo bởi độ dài SN. Ví dụ, khi độ dài SN bằng 10 bit, SN lớn nhất mà có thể được chỉ báo là 1023. Do đó, kích cỡ của cửa sổ truyền PDCP là

$$(1023 + 1)/2 = 512.$$

S720. Thiết bị phía truyền thu, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP từ lớp PDCP, sử dụng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, xử lý, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tới lớp MAC.

Trong kỹ thuật hiện tại, thiết bị phía truyền có thể thực hiện, tại lớp RLC, hai loại hoạt động trên đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC: ghép nối và phân chia. Trong phương án này, chỉ xử lý phân chia được giữ lại tại lớp RLC, và xử lý ghép nối không còn được thực hiện trên các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Theo cách này, độ phức tạp xử lý và độ trễ xử lý có thể được làm giảm. Ngoài ra, do độ phức tạp được làm giảm, yêu cầu đối với phần thông tin tiêu đề đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC cũng được làm giảm, và các thông tin đoạn đầu của phần thông tin tiêu đề đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể được làm giảm.

Đối với xử lý trong đó lớp RLC xử lý gói dữ liệu từ lớp PDCP, có thể viện dẫn tới các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa.

Ngoài ra, SN trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể là SN được phân phát bởi lớp PDCP trong bước S710. Nói cách khác, số thứ tự (SN) trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là tương tự như số thứ tự (SN) PDCP. Theo cách này, lớp PDCP và lớp RLC có thể chia sẻ một SN để làm giảm thông tin tiêu đề. Ngoài ra, điều này giải quyết vấn đề rằng độ dài SN cần được mở rộng trong kỹ thuật hiện tại do nhiều SN được yêu cầu khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được phân chia thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, và do đó có thể cũng làm giảm thông tin tiêu đề.

S730. Thiết bị phía truyền thu, tại lớp MAC, gói dữ liệu RLC từ lớp RLC, sử dụng gói dữ liệu RLC như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, xử lý, tại lớp MAC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC, mà cũng được gọi là khối truyền tải (transport block, TB), và

gửi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC tới lớp vật lý.

Lưu ý rằng thiết bị phía truyền có thể thu, tại lớp MAC, các gói dữ liệu RLC từ một hoặc nhiều lớp RLC, và mỗi lớp RLC tương ứng với một kênh mang vô tuyến.

Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm nhiều phần thông tin tiêu đề con, và mỗi phần thông tin tiêu đề con được sử dụng để chỉ báo một phần tử điều khiển (control element, CE) MAC hoặc một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC.

Viện dẫn tới FIG.8, FIG.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC hiện tại. Như được thể hiện trên FIG.8, nói chung, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC. Phần tải trọng MAC bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC và/hoặc phần tử điều khiển (CE) MAC, và một cách tùy chọn, có thể còn bao gồm phần đệm (padding). Đối với mỗi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, có phần thông tin tiêu đề con được kết hợp trong phần thông tin tiêu đề MAC. Phần thông tin tiêu đề con đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC chung bao gồm sáu trường (R/R/E/LCID/F/L) và có thể có hai dạng: một dạng với trường L 7-bit và dạng khác với trường L 15-bit. Đối với phần thông tin tiêu đề con cuối cùng, phần thông tin tiêu đề con tương ứng với phần tử điều khiển MAC có độ dài cố định, và phần thông tin tiêu đề con tương ứng với phần đệm, bốn trường (R/R/E/LCID) được bao gồm. R là bit dành riêng (được gọi là bit dành riêng) và được thiết lập bằng "0". E được sử dụng để chỉ báo rằng phần thông tin tiêu đề MAC có nhiều trường hay không. Ví dụ, khi E = 1, điều này có nghĩa rằng phần tiếp theo là nhóm khác của các trường "R/R/E/LCID", và khi E = 0, điều này có nghĩa rằng phần tiếp theo là phần tải trọng MAC. Ký hiệu nhận dạng kênh logic (logical channel ID, LCID) được sử dụng để nhận dạng kênh logic mà đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tương ứng khởi tạo từ đó. F được sử dụng để chỉ báo độ dài của trường L. L được sử dụng để chỉ báo độ dài của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC hoặc độ dài của bản tin điều khiển.

Trong phương án này của sáng chế, khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC tương tự như trong kỹ thuật hiện tại có thể được sử dụng, và chỉ nội dung của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, tức là, gói dữ liệu RLC, có thể khác với trong kỹ thuật hiện tại. Gói dữ liệu RLC có thể bao gồm các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong khuôn dạng nêu trên.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC khác với trong kỹ thuật hiện tại có thể được sử dụng, và khác biệt chính là ở chỗ trường mở rộng thứ hai được thêm vào phần thông tin tiêu đề MAC. Trường mở rộng thứ hai có thể được chỉ báo là trường H hoặc trường E2 (trong trường hợp này, trường mở rộng gốc có thể được chỉ báo là trường E1). Trường H được sử dụng để chỉ báo rằng vẫn có gói dữ liệu RLC trên kênh logic được chỉ báo bởi LCID trong phần thông tin tiêu đề con MAC trong đó trường H được bố trí hay không. Ví dụ, khi trường H bằng 0, điều này chỉ báo rằng không có gói dữ liệu RLC trên kênh logic, và khi trường H bằng 1, điều này chỉ báo rằng có gói dữ liệu RLC trên kênh logic, hoặc ngược lại. Tức là, khi trường H bằng 0, điều này chỉ báo rằng có gói dữ liệu RLC trên kênh logic, và khi trường H bằng 1, điều này chỉ báo rằng không có gói dữ liệu RLC trên kênh logic. Theo cách này, chỉ một LCID được yêu cầu để chỉ báo dữ liệu của một kênh logic. Do đó, các thông tin tiêu đề được làm giảm một cách hiệu quả.

Viện dẫn tới FIG.9, FIG.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.9, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm ít nhất một phần thông tin tiêu đề con, và mỗi phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một kênh logic. Kênh logic được chỉ báo bởi trường LCID. Ngoài ra, phần tải trọng được kết hợp với mỗi phần thông tin tiêu đề con có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, trong đó một vài hoặc tất cả đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC có thể là các phần tử điều khiển (CE) MAC. Ở đây, để đơn giản và thuận tiện, chỉ đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC được thể hiện. Mỗi

phần thông tin tiêu đề con bao gồm trường mở rộng thứ nhất và trường mở rộng thứ hai, trường mở rộng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác, và trường mở rộng thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu khác của kênh logic tương ứng với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường mở rộng thứ hai được bố trí hay không. Ngoài ra, phần thông tin tiêu đề con MAC có thể còn bao gồm trường L và trường F, và các chức năng của trường L và trường F là tương tự như trong kỹ thuật hiện tại.

Như được thể hiện trên FIG.9, a phần thông tin tiêu đề con của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm các trường sau đây:

Trường LCID: được sử dụng để chỉ báo lớp RLC hoặc kênh logic mà phân tải trọng được kết hợp với phần thông tin tiêu đề con đến từ đó. Có thể được hiểu rằng các phân tải trọng được kết hợp với phần thông tin tiêu đề con, như đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC 1 và đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC 2, đến từ một lớp RLC hoặc một kênh logic. Do lớp MAC có thể tạo ra dữ liệu của chính nó, ví dụ, phần tử điều khiển (CE) MAC, phân tải trọng cũng được nhận dạng bằng cách sử dụng LCID tương ứng. Ở đây, chỉ đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC được thể hiện. Trường hợp về phần tử điều khiển (CE) MAC là tương tự.

Trường E: trường mở rộng thứ nhất, được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay không, tức là, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác hay không. Ví dụ, khi $E = 0$, điều này chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC không có phần thông tin tiêu đề con khác hoặc dữ liệu của kênh logic khác, và khi $E = 1$, điều này chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hoặc dữ liệu khác của kênh logic, hoặc ngược lại.

Trường R: trường dành riêng.

Trường H: trường mở rộng thứ hai, được sử dụng để chỉ báo rằng đơn

vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu khác của kênh logic tương ứng với phần thông tin tiêu đề con trong đó trường H được bố trí hay không, tức là, được sử dụng để chỉ báo rằng có các trường H/F/L khác hay không. Ví dụ, khi $H = 0$, điều này chỉ báo rằng không có các trường H/F/L khác, và khi $H = 1$, điều này chỉ báo rằng có các trường H/F/L khác.

Trường F: được sử dụng để chỉ báo độ dài của trường L.

Trường L: được sử dụng để chỉ báo độ dài của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC hoặc độ dài của phần tử điều khiển (CE) MAC.

Một cách tùy chọn, phần thông tin tiêu đề con của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm một nhóm của các trường LCID/E/R, và một hoặc hoặc nhiều nhóm của các trường H/F/L.

Ngoài ra, lưu ý rằng ngoài khuôn dạng được thể hiện trên FIG.9, các phần thông tin tiêu đề con có thể được bố trí chính giữa tại phần bắt đầu của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC, các phần tải trọng được kết hợp với phần thông tin tiêu đề con được bố trí tại phần phía sau của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC dựa trên chuỗi của các phần thông tin tiêu đề con tương ứng, và có thể có trường đệm tại phần cuối. Ngoài ra, các phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một LCID và các phần tải trọng của kênh logic được nhận dạng bởi LCID có thể được bố trí chính giữa, với phần thông tin tiêu đề con được bố trí tại phần đầu, và các phần tải trọng được bố trí phía sau. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.9, hai phần của phần thông tin tiêu đề con 1 được bố trí chính giữa tại phần đầu, và đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC 1 và đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC 2 được bố trí chính giữa phía sau.

Theo cách thức trong đó các phần thông tin tiêu đề con được tách biệt theo các LCID, mỗi khi thiết bị phía thu giải mã phần thông tin tiêu đề con tại lớp MAC, phần tải trọng tương ứng có thể được giải mã, và thời gian từ lúc thu đến xử lý được làm giảm. Cách thức bố trí chính giữa các phần thông tin tiêu đề con có thể tuân theo tiêu chuẩn hiện tại, với cải biến tương đối nhỏ.

S740. Thiết bị phía truyền gửi dữ liệu tới thiết bị phía thu thông qua lớp vật lý.

S750. Thiết bị phía thu khôi phục, tại lớp MAC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC thu được thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, và gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC này tới lớp RLC.

Một cách tùy chọn, khi cả thiết bị phía thu và thiết bị phía truyền sử dụng khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC hiện tại, thiết bị phía thu kết hợp lại đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC dựa trên khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC hiện tại. Khi cả thiết bị phía thu và thiết bị phía truyền sử dụng khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC được cải tiến trong bước S730, thiết bị phía thu kết hợp lại đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC dựa trên khuôn dạng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC được cải tiến.

Sau khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC được kết hợp lại tại lớp MAC, thiết bị phía thu phân phát, dựa trên LCID của phần thông tin tiêu đề con tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC tới lớp RLC tương ứng để xử lý.

S760. Thiết bị phía thu thu, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC từ lớp MAC, sử dụng đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC như là gói dữ liệu RLC, khôi phục gói dữ liệu RLC thu được thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC này tới lớp PDCP.

Tương tự phần mô tả nêu trên, gói dữ liệu RLC có thể bao gồm một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC hoặc có thể bao gồm nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC.

Khi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, thiết bị phía truyền phân phát, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tới lớp PDCP để xử lý. Khi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và tất cả phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được thu thành công tại lớp RLC, thiết bị phía truyền khôi phục tất cả phân đoạn thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC và phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC này tới lớp PDCP để xử lý.

Khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là tương tự như

trong phần mô tả nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được gửi tới lớp PDCP không bao gồm số thứ tự PDCP, thiết bị phía thu gửi SN trong trường SN trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tới lớp PDCP. Nói cách khác, thiết bị phía thu thông báo cho lớp PDCP về SN tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Số thứ tự PDCP là số thứ tự được cấp phát tới đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP khi thiết bị phía truyền kết hợp đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP. Theo cách này, khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC không bao gồm số thứ tự PDCP, lớp PDCP có thể thực hiện, dựa trên SN được phân phát bởi lớp RLC, xử lý liên quan, ví dụ, một hoặc nhiều hoạt động như sắp xếp lại, hoạt động liên quan đến bảo mật, và giải nén thông tin tiêu đề.

Một cách tùy chọn, đối với chế độ không xác nhận RLC (unacknowledged mode, UM), thiết bị phía thu duy trì, tại lớp RLC, cửa sổ sắp xếp lại. Chức năng chính của cửa sổ sắp xếp lại là khi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó phân đoạn không được khôi phục thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được bố trí nằm ngoài cửa sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu loại bỏ, tại lớp RLC, tất cả các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Có thể được hiểu rằng ở đây việc nằm ngoài cửa sổ sắp xếp lại có nghĩa là việc nằm ngoài biên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại. Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị phía thu có thể thông báo cho lớp PDCP về số thứ tự của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được loại bỏ.

Khi thiết bị phía thu thu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được cập nhật (SN tương ứng vượt quá biên phía trên của cửa sổ sắp xếp lại hiện tại), thiết bị phía thu trượt cửa sổ sắp xếp lại tới SN tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC hoặc tới số thứ tự mà thu được bằng cách cộng thêm 1 vào SN tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Có thể được hiểu rằng khi SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được nằm trong cửa sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu, tại lớp RLC, cố gắng khôi phục đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC và phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC này tới lớp PDCP. Khi SN của đơn vị dữ liệu giao thức

(PDU) RLC thu được nằm ngoài cửa sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu một cách trực tiếp loại bỏ, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC.

Một cách tùy chọn, khi các SN của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được là không liên tục, thiết bị phía thu khởi động bộ đếm thời gian được kết hợp tại vị trí không liên tục thứ nhất. Trước khi bộ đếm thời gian được kết hợp kết thúc, nếu các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà bao gồm các SN khuyết thiếu được thu nhận, thiết bị phía thu tạm dừng bộ đếm thời gian được kết hợp. Nếu bộ đếm thời gian kết thúc, và các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà bao gồm các SN khuyết thiếu không được thu nhận, thiết bị phía thu di chuyển biên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại tới vị trí của SN tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất mà không được phân phát tới lớp cao hơn và tương ứng với vị trí không liên tục thứ nhất, và loại bỏ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà không được phân phát tới lớp PDCP và SN của nó được bố trí trước SN này. Ngoài ra, một cách tùy chọn, thiết bị phía thu có thể thông báo cho lớp PDCP về SN của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được loại bỏ. Ví dụ, nếu các SN thu được bởi thiết bị phía thu lần lượt là 1, 2, 5, 6, 7, và 10, vị trí không liên tục thứ nhất là vị trí 5 hoặc vị trí ngay sau 5. Trong trường hợp này, SN tương ứng với vị trí không liên tục thứ nhất có thể được đánh dấu là 5 hoặc 4. Bộ đếm thời gian được kết hợp được khởi động tại vị trí 5 hoặc 4. Nếu bộ đếm thời gian được kết hợp đối với vị trí 4 hoặc 5 kết thúc, thiết bị phía thu di chuyển biên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại tới vị trí mà SN tương ứng của nó là 8, và loại bỏ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà không được phân phát tới lớp PDCP và mà SN của nó được bố trí trước vị trí 8. Trong trường hợp này, nếu các SN của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được là 1, 2, 5, 6, 7, và 10, bộ đếm thời gian được kết hợp được khởi động tại vị trí 9 hoặc 10 lần nữa. Ngoài ra, độ dài của bộ đếm thời gian được kết hợp có thể được cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc có thể được thỏa thuận, và điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, đối với chế độ xác nhận RLC (acknowledged mode, AM), thiết bị phía thu duy trì, tại lớp RLC, cửa sổ sắp xếp lại. Chức năng chính

của cửa sổ sắp xếp lại là để thực thi ARQ. Bên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại là SN nhỏ nhất trong các SN của tất cả các đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà không được phân phát tới lớp PDCP. Có thể được hiểu rằng khi SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được nằm trong cửa sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu, tại lớp RLC, cố gắng khôi phục đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC và phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC này tới lớp PDCP. Khi SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được nằm ngoài cửa sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu một cách trực tiếp loại bỏ, tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi các SN của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được là không liên tục, bộ đếm thời gian được kết hợp được khởi động tại vị trí không liên tục thứ nhất (tại vị trí 4 hoặc 5 nếu các SN thu được là 1, 2, 5, 6, 7, và 10). Trước khi bộ đếm thời gian được kết hợp kết thúc, nếu các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khuyết thiếu được thu nhận, bộ đếm thời gian được kết hợp tạm dừng. Nếu bộ đếm thời gian được kết hợp kết thúc, báo cáo trạng thái RLC được kích hoạt.

Khi thiết bị phía thu RLC phản hồi báo cáo trạng thái RLC, khuôn dạng kết hợp của báo cáo trạng thái RLC là như sau:

- trường D/C: Tương tự như trong khuôn dạng gói dữ liệu. Các chi tiết không được mô tả ở đây.
- ACK_SN: SN được thể hiện trong báo cáo trạng thái RLC và ngay phía sau SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà thu được tại lớp RLC bởi thiết bị phía thu.
- NACK_SN: SN mà được thể hiện trong báo cáo trạng thái RLC đối với đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mà thất bại trong việc thu và đứng trước SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thu được tại lớp RLC bởi thiết bị phía thu. Nói cách khác, tại thiết bị phía truyền đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được chỉ báo bởi NACK_SN được gửi tại thiết bị phía truyền sớm hơn đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được chỉ báo bởi ACK_SN.

- SO_Start: Khi thiết bị phía thu chỉ một phần (một hoặc nhiều phân đoạn) của một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, SO_Start chỉ báo byte bắt đầu của phần thu được.

- SO_End: Khi thiết bị phía thu chỉ một phần (một hoặc nhiều phân đoạn) của một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, SO_End chỉ báo byte kết thúc của phần thu được.

Một cách tùy chọn, khi một phần của một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC liên quan đến hai phân đoạn không liên tục hoặc nhiều hơn, phần này có thể được chỉ báo theo cách thức sau đây:

Kết hợp của NACK_SN, SO_Start, và SO_End được sử dụng. Mỗi phân đoạn khuyết thiếu được chỉ báo bởi kết hợp của NACK_SN, SO_Start, và SO_End. Ưu điểm là cách thức đơn giản; và nhược điểm là có hai SN đối với một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và do đó các thông tin tiêu đề tương đối lớn

Ngoài ra, một NACK_SN và nhiều kết hợp của SO_Start và SO_End được sử dụng. Ưu điểm là các thông tin tiêu đề tương đối nhỏ. Nhược điểm là khuôn dạng gói tin tương đối phức tạp, và trường chỉ báo được yêu cầu để chỉ báo số lượng kết hợp của SO_Start và SO_End trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tương ứng với NACK_SN, hoặc để chỉ báo rằng có kết hợp khác của SO_Start và SO_End sau kết hợp của SO_Start và SO_End trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tương ứng với NACK_SN hay không.

Sau khi thu phản hồi từ lớp RLC tại thiết bị phía thu, khi lớp RLC tại thiết bị phía truyền truyền lại đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, nếu đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC hoàn chỉnh không thể được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên lớp vật lý, thiết bị phía truyền có thể còn phân chia đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC sau khi phân chia là tương tự như khuôn dạng nêu trên của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, ngoại trừ rằng nội dung của các trường như trường SI và trường SO thay đổi. Trong khi truyền lại, phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC mà được chứa trong đơn vị

dữ liệu giao thức (PDU) RLC được truyền ban đầu hoặc được truyền lại trước đó tương ứng có thể còn được chia thành các phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoặc các phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC nhỏ hơn, hoặc phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được chứa trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được truyền ban đầu hoặc được truyền lại trước đó tương ứng còn được phân chia thành các phân đoạn đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC nhỏ hơn, hoặc hai phân đoạn liên tục hoặc nhiều hơn mà thuộc về một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được kết hợp thành một phân đoạn SDU hoặc SDU hoàn chỉnh và được đóng gói thành một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Tóm lại, là đủ nếu các phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC đến từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Có thể thấy được rằng thiết bị phía thu không sắp xếp lại, tại lớp RLC, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, nhưng một cách trực tiếp phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tới lớp cao hơn miễn là các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể được khôi phục thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Do thiết bị phía truyền không thực hiện việc ghép nối, xử lý tại thiết bị phía thu trở nên hoàn toàn đơn giản và hiệu quả cao, và độ trễ xử lý được làm giảm. Ngoài ra, thiết bị phía thu có thể duy trì, tại lớp RLC, cửa sổ sắp xếp lại và/hoặc bộ đếm thời gian được kết hợp để xác định rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC liên quan cần được loại bỏ.

S770. Thiết bị phía thu thu, tại lớp PDCP, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC từ lớp RLC, sử dụng đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC như là đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP, khôi phục đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP, và phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP này tới lớp cao hơn để xử lý.

Xử lý này là tương tự như trong kỹ thuật hiện tại, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía thu có thể duy trì, tại lớp PDCP, cửa sổ sắp xếp lại mà được sử dụng cho việc phân phát theo thứ tự tại lớp PDCP. Ví dụ, khi SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP thu được nằm ngoài cửa

sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu loại bỏ, tại lớp PDCP, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP, và khi SN của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP thu được nằm trong cửa sổ sắp xếp lại, thiết bị phía thu, tại lớp PDCP, cố gắng khôi phục đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP và phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP này tới lớp cao hơn. Có thể được hiểu rằng ở đây việc nằm ngoài cửa sổ sắp xếp lại có nghĩa là việc nằm ngoài biên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, khi các SN của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP thu được là không liên tục, thiết bị phía thu khởi động bộ đếm thời gian được kết hợp tại vị trí không liên tục thứ nhất (tại vị trí 4 hoặc 5 nếu các SN thu được là 1, 2, 5, 6, 7, và 10). Ngoài ra, trước khi bộ đếm thời gian được kết hợp kết thúc, nếu các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được thu nhận, thiết bị phía thu tạm dừng bộ đếm thời gian được kết hợp, và nếu bộ đếm thời gian kết thúc, thiết bị phía thu di chuyển biên phía dưới của cửa sổ sắp xếp lại tới vị trí của SN tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP thứ nhất mà không được phân phát tới lớp cao hơn và tương ứng với vị trí không liên tục thứ nhất, ví dụ, di chuyển biên phía dưới tới vị trí 8. Nếu bộ đếm thời gian được kết hợp đối với vị trí 4 hoặc 5 kết thúc, các SN của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP thu được là 1, 2, 5, 6, 7, và 10. Trong trường hợp này, bộ đếm thời gian được kết hợp được khởi động tại vị trí 9 hoặc 10 lần nữa. Độ dài của bộ đếm thời gian được kết hợp được cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc được cố định bởi giao thức, và điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Sau khi lớp PDCP thu thông tin được thông báo bởi lớp RLC rằng gói dữ liệu tương ứng với SN không còn được phân phát, lớp PDCP không còn kỳ vọng thu gói dữ liệu. Do đó, hoạt động có thể được thực hiện là phân phát các gói dữ liệu liên tục theo SN tới lớp cao hơn. Nếu SN được kết hợp của bộ đếm thời gian được kết hợp hiện tại nhỏ hơn SN lớn nhất của gói dữ liệu mà được phân phát tới lớp cao hơn, thiết bị phía thu tạm dừng bộ đếm thời gian được kết hợp, và di chuyển bộ đếm thời gian được kết hợp tới vị trí của SN phía sau SN lớn nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) PDCP thứ nhất không

được phân phát tới lớp cao hơn.

Có thể thấy được rằng thiết bị phía thu không sắp xếp lại, tại lớp RLC, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, nhưng một cách trực tiếp phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tới lớp cao hơn miễn là các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC có thể được khôi phục thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Lớp PDCP có thể thực hiện xử lý, ví dụ, giải mã mật và giải nén thông tin tiêu đề, trên PDU mà thu được đầu tiên. So với kỹ thuật hiện tại, không cần thiết phải đợi lớp RLC thực hiện việc sắp xếp lại trước khi phân phát đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC để xử lý, và thời gian xử lý được làm giảm.

Có thể được hiểu rằng phương án của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các bước nêu trên, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều trong số các bước sau đây: bước được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía truyền, bước được thực hiện tại lớp RLC bởi thiết bị phía truyền, bước được thực hiện tại lớp MAC bởi thiết bị phía truyền, bước được thực hiện tại lớp MAC bởi thiết bị phía thu, bước được thực hiện tại lớp RLC bởi thiết bị phía thu, bước được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía thu.

Các phương pháp được bộc lộ trong các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị phần tử mạng mà thiết bị phía truyền được bố trí trên đó. Ví dụ, khi thiết bị phía truyền được bố trí trên thiết bị đầu cuối, các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và khi thiết bị phía truyền được bố trí trên phía RAN, các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị RAN. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị RAN bao gồm thiết bị xử lý dữ liệu, và thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm các bộ phận để thực hiện các bước trong bất kỳ một trong số các phương pháp nêu trên.

Viện dẫn tới FIG.10, FIG.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế. Thiết bị này được bố trí tại thiết bị phía truyền, và có cấu trúc để thực hiện một vài hoặc tất cả hoạt động được thực hiện bởi thiết bị phía truyền trong các giải pháp nêu trên. Như được thể hiện trên FIG.10, thiết bị xử lý dữ liệu 100 bao gồm bộ thu 101 và bộ xử lý 102. Bộ thu 101 có cấu trúc để thu gói dữ liệu từ lớp PDCP, trong đó gói dữ liệu được sử

dụng như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Bộ xử lý 102 có cấu trúc để đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, trong đó mỗi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được đóng gói tại lớp RLC bởi bộ xử lý 102 bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

Phần mô tả về phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là tương tự như trong các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, bộ xử lý 102 có thể đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên chỉ báo từ lớp MAC, hoặc đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới phần mô tả trong các phương án nêu trên.

Viện dẫn tới FIG.10, một cách tùy chọn, thiết bị xử lý dữ liệu 100 có thể còn bao gồm bộ gửi 103, có cấu trúc để gửi gói dữ liệu RLC tới lớp MAC. Gói dữ liệu RLC bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC. Một cách tùy chọn, thiết bị xử lý dữ liệu 100 có thể còn bao gồm bộ xử lý 104, có cấu trúc để sử dụng gói dữ liệu RLC như là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC và đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC. Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC bao gồm phần thông tin tiêu đề MAC và phần tải trọng MAC, phần thông tin tiêu đề MAC bao gồm ít nhất một phần thông tin tiêu đề con, mỗi phần thông tin tiêu đề con tương ứng với một kênh logic, phần thông tin tiêu đề con bao gồm trường mở rộng thứ nhất và trường mở rộng thứ hai, trường mở rộng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC còn bao gồm phần thông tin tiêu đề con khác hay còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác, và trường mở rộng thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC có còn bao gồm dữ liệu của kênh logic khác tương ứng với phần thông tin tiêu đề con

trong đó trường mở rộng thứ hai được bố trí hay không.

Lưu ý rằng khi lớp MAC và lớp RLC được bố trí trên các thực thể vật lý khác nhau, thiết bị xử lý dữ liệu 100 có thể không bao gồm bộ xử lý 104, và gói dữ liệu RLC được gửi tới lớp MAC được bố trí trên thực thể vật lý khác, để xử lý.

Viện dẫn tới FIG.11, FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế. Thiết bị này được bố trí tại thiết bị phía thu, và có cấu trúc để thực hiện một vài hoặc tất cả hoạt động được thực hiện bởi thiết bị phía thu trong các giải pháp nêu trên. Như được thể hiện trên FIG.11, thiết bị xử lý dữ liệu 1100 bao gồm bộ thu 1101, bộ xử lý 1102, và bộ gửi 1103. Bộ thu 1101 có cấu trúc để thu, tại lớp RLC, gói dữ liệu từ lớp MAC, trong đó gói dữ liệu bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC. Bộ xử lý 1102 có cấu trúc để: khi xác định, dựa trên phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, rằng phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, thu nhận đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và bộ gửi 1103 có cấu trúc để gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tới lớp PDCCP; hoặc bộ xử lý 1102 có cấu trúc để: khi xác định, dựa trên phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, rằng phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, thu nhận tất cả phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC và khôi phục tất cả phân đoạn thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và bộ gửi 1103 có cấu trúc để gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC tới lớp PDCCP.

Phần mô tả về phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là tương tự như trong các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, khi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được gửi tới lớp PDCCP không bao gồm số thứ tự (SN) PDCCP, bộ gửi 1103 còn có cấu trúc

để gửi SN trong đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC tới lớp PDCP.

Một cách tùy chọn, thiết bị xử lý dữ liệu 1100 còn bao gồm bộ xử lý 1104, có cấu trúc để: trước khi bộ thu 1101 thu gói dữ liệu từ lớp MAC, thu nhận, tại lớp MAC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC dựa trên khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC, và sử dụng đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) MAC như là gói dữ liệu được gửi tới lớp RLC. Khuôn dạng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC là tương tự như trong các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Lưu ý rằng khi lớp MAC và lớp RLC được bố trí trên các thực thể vật lý khác nhau, thiết bị xử lý dữ liệu 1100 có thể không bao gồm bộ xử lý 1104, và gói dữ liệu RLC được gửi tới lớp MAC được bố trí trên thực thể vật lý khác, để xử lý.

Sẽ được hiểu rằng việc phân chia của các bộ phận trong thiết bị xử lý dữ liệu 100 nêu trên chỉ là việc phân chia chức năng logic. Trong cách thức thực hiện thực tế, tất cả hoặc một vài bộ phận có thể được tích hợp vào một thực thể vật lý, hoặc các bộ phận có thể được tách biệt về mặt vật lý. Ngoài ra, các bộ phận này có thể đều được thực hiện dưới dạng phần mềm được gọi ra bằng cách sử dụng phần tử xử lý, hoặc có thể đều được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc một vài bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm được gọi ra bằng cách sử dụng phần tử xử lý và một vài bộ phận được thực hiện dưới dạng phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý có thể là phần tử xử lý được bố trí độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào chip của thiết bị RAN hoặc thiết bị đầu cuối, để thực hiện. Ngoài ra, bộ xử lý có thể được lưu trữ, dưới dạng chương trình, trong bộ nhớ của thiết bị RAN hoặc thiết bị đầu cuối, và được gọi ra bởi phần tử xử lý trong thiết bị RAN hoặc thiết bị đầu cuối, để thực hiện các chức năng của các bộ phận nêu trên. Cách thức thực hiện của các bộ phận khác là tương tự như điều này. Ngoài ra, tất cả hoặc một vài bộ phận này có thể được tích hợp hoặc các bộ phận này có thể được thực hiện một cách riêng biệt. Phần tử xử lý ở đây có thể là mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong xử lý thực hiện, các bước của các phương pháp nêu trên hoặc các bộ phận nêu trên có thể được thực hiện

bởi mạch logic tích hợp dưới dạng phần cứng trong bộ xử lý hoặc bởi lệnh dưới dạng phần mềm trong bộ xử lý.

Ví dụ, các bộ phận nêu trên có thể có cấu trúc như là một hoặc nhiều mạch tích hợp mà thực hiện các phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp ứng dụng riêng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), một hoặc nhiều bộ vi xử lý (bộ xử lý tín hiệu số, DSP), hoặc một hoặc nhiều các mảng cổng khả trình dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Theo ví dụ khác, khi một trong số các bộ phận nêu trên được thực hiện dưới dạng chương trình được gọi ra bằng cách sử dụng phần tử xử lý, phần tử xử lý này có thể là bộ xử lý mục đích chung, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), hoặc bộ xử lý khác mà có thể gọi ra chương trình. Theo ví dụ khác, các bộ phận này có thể được tích hợp cùng nhau và được thực hiện dưới dạng của hệ thống trên Chip (system-on-a-chip, SOC).

Cách thức thực hiện của các bộ phận của thiết bị xử lý dữ liệu 1100 là tương tự điều này, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, việc xử lý dữ liệu được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía truyền có thể được thực hiện bởi thiết bị xử lý dữ liệu, và thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm các bộ phận mà thực hiện tất cả hoặc một vài các bước được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía truyền trong các phương án nêu trên. Tương tự, ngoài ra, việc xử lý dữ liệu được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía thu có thể được thực hiện bởi thiết bị xử lý dữ liệu, và thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm các bộ phận mà thực hiện tất cả hoặc một vài các bước được thực hiện tại lớp PDCP bởi thiết bị phía thu trong các phương án nêu trên.

Tương tự, ngoài ra, việc xử lý dữ liệu được thực hiện tại lớp MAC bởi thiết bị phía truyền có thể được thực hiện bởi thiết bị xử lý dữ liệu, và thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm các bộ phận mà thực hiện tất cả hoặc một vài các bước được thực hiện tại lớp MAC bởi thiết bị phía truyền trong các phương án nêu trên. Tương tự, ngoài ra, việc xử lý dữ liệu được thực hiện tại lớp MAC bởi thiết bị phía thu có thể được thực hiện bởi thiết bị xử lý dữ liệu, và thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm các bộ phận mà thực hiện tất cả hoặc một vài các bước được thực hiện

tại lớp MAC bởi thiết bị phía thu trong các phương án nêu trên.

Viện dẫn tới FIG.12, FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.12, thiết bị xử lý dữ liệu 1200 bao gồm bộ xử lý 1201 và bộ nhớ 1202. bộ xử lý 1201 gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1202, để thực hiện tất cả hoặc một vài bước được thực hiện bởi thiết bị phía truyền hoặc thiết bị phía thu trong các phương án nêu trên, ví dụ, các hoạt động được thực hiện tại bất kỳ một trong số lớp PDCP, lớp RLC, và lớp MAC bởi thiết bị phía truyền trong các phương án nêu trên, hoặc các hoạt động được thực hiện tại bất kỳ một trong số lớp PDCP, lớp RLC, và lớp MAC bởi thiết bị phía thu trong các phương án nêu trên.

Viện dẫn tới FIG.13, FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.13, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý 1301, bộ nhớ 1302, và thiết bị thu phát 1303. Thiết bị thu phát 1303 có thể được kết nối tới anten. Trong chiều đường xuống, thiết bị thu phát 1303 thu, bằng cách sử dụng anten, thông tin được gửi bởi thiết bị RAN, và gửi thông tin tới bộ xử lý 1301 để xử lý. Trong chiều đường lên, bộ xử lý 1301 xử lý dữ liệu của thiết bị đầu cuối, và gửi dữ liệu tới thiết bị RAN bằng cách sử dụng thiết bị thu phát 1303.

Khi thiết bị đầu cuối là thiết bị phía truyền, thiết bị đầu cuối bao gồm bất kỳ một trong số các thiết bị xử lý dữ liệu nêu trên có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của thiết bị phía truyền, ví dụ, thiết bị xử lý dữ liệu được thể hiện trên FIG.10 hoặc FIG.12. Các bộ phận trong FIG.10 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý 1301 để gọi ra mã chương trình trong bộ nhớ 1302, hoặc có thể được tích hợp vào chip trong thiết bị đầu cuối.

Khi thiết bị đầu cuối là thiết bị phía thu, thiết bị đầu cuối bao gồm bất kỳ một trong số các thiết bị xử lý dữ liệu nêu trên có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của thiết bị phía thu, ví dụ, thiết bị xử lý dữ liệu được thể hiện trên FIG.11 hoặc FIG.12. Các bộ phận trong FIG.11 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý 1301 để gọi ra mã chương trình trong bộ nhớ 1302, hoặc có thể được tích hợp vào chip trong thiết bị đầu cuối.

Viện dẫn tới FIG.14, FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị RAN theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.14, thiết bị RAN bao gồm anten 1410, thiết bị tần số vô tuyến 1420, và thiết bị băng gốc 1430. Anten 1410 được kết nối tới thiết bị tần số vô tuyến 1420. Trong chiều đường lên, thiết bị tần số vô tuyến 1420 thu, bằng cách sử dụng anten 1410, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và gửi, tới thiết bị băng gốc 1430 để xử lý, thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Trong chiều đường xuống, thiết bị băng gốc 1430 xử lý thông tin của thiết bị đầu cuối và gửi thông tin được xử lý tới thiết bị tần số vô tuyến 1420, và thiết bị tần số vô tuyến 1420 gửi thông tin được xử lý tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng anten 1410 sau khi xử lý thông tin của thiết bị đầu cuối.

Khi thiết bị RAN là thiết bị phía truyền, thiết bị RAN bao gồm bất kỳ một trong số các thiết bị xử lý dữ liệu nêu trên có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của thiết bị phía truyền, và thiết bị xử lý dữ liệu được bố trí trong thiết bị băng gốc 1430. Ví dụ, thiết bị xử lý dữ liệu được thể hiện trên FIG.10 hoặc FIG.12 có thể được bố trí trong thiết bị băng gốc 1430.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, các bộ phận được thể hiện trên FIG.10 được thực hiện bằng cách sử dụng phần tử xử lý để gọi ra chương trình. Ví dụ, thiết bị băng gốc 1430 bao gồm phần tử xử lý 1431 và phần tử lưu trữ 1432, và phần tử xử lý 1431 gọi ra chương trình được lưu trữ trong phần tử lưu trữ 1432, để thực hiện các chức năng của các bộ phận. Ngoài ra, thiết bị băng gốc 1430 có thể còn bao gồm giao diện 1433, có cấu trúc để trao đổi thông tin với thiết bị tần số vô tuyến 1420. Giao diện này là, ví dụ, giao diện vô tuyến công cộng chung (common public radio interface, CPRI).

Theo cách thức thực hiện khác, các bộ phận này có thể có cấu trúc như là một hoặc nhiều phần tử xử lý, và các phần tử xử lý này được bố trí trên thiết bị băng gốc 1430. Phần tử xử lý ở đây có thể là mạch tích hợp, ví dụ, một hoặc nhiều ASIC, một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều FPGA. Các mạch tích hợp này có thể được tích hợp để tạo thành chip.

Ví dụ, các bộ phận nêu trên có thể được tích hợp cùng nhau và được

thực hiện dưới dạng của hệ thống trên Chip (system-on-a-chip, SOC). Ví dụ, thiết bị băng gốc 1430 bao gồm chip SOC, có cấu trúc để thực hiện các bộ phận nêu trên.

Tương tự như trong phần mô tả nêu trên, phần tử xử lý ở đây có thể là bộ xử lý mục đích chung, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), hoặc có thể có cấu trúc như là một hoặc nhiều mạch tích hợp mà thực hiện các phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều ASIC, một hoặc nhiều DSP, hoặc một hoặc nhiều FPGA.

Phần tử lưu trữ có thể là bộ nhớ, hoặc có thể là tên gọi chung đối với nhiều phần tử lưu trữ.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một vài bước của các phương án về phương pháp có thể được thực hiện bởi chương trình mà chỉ dẫn phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi các chương trình này chạy, các bước của phương pháp theo phương án của sáng chế được thực hiện. Vật ghi nêu trên bao gồm: vật ghi bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, trong kỹ thuật hiện tại, khoảng đo lường (Measurement Gap) được sử dụng để làm gián đoạn tạm thời việc truyền thông của tế bào phục vụ hiện tại khi thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường liên tần số. Khoảng đo lường được cấu hình tại cấp thiết bị đầu cuối. Sau khi cấu hình, việc đo lường được thực hiện tại cấp thiết bị đầu cuối. Tức là, khi thiết bị RAN cấu hình, cho thiết bị đầu cuối, tham số khoảng đo lường, như chu kỳ khoảng đo lường và độ dịch khoảng đo lường, thiết bị đầu cuối không thu, trong chu kỳ khoảng đo lường tương ứng, thông tin trong tế bào phục vụ hiện tại hoặc tại tần số phục vụ hiện tại. Tuy nhiên, điều này ảnh hưởng tới việc truyền thông bình thường giữa thiết bị đầu cuối và tế bào phục vụ hiện tại. Do đó, phương án của sáng chế đề xuất khoảng đo lường tại cấp sóng mang. Tuy nhiên, hiện tại, không có phương pháp cấu hình khoảng đo lường tại cấp sóng mang.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp cấu hình tham số

khoảng đo lường. Phương pháp này được sử dụng trên thiết bị RAN. Nói cách khác, phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị RAN. Việc dẫn tới FIG.15, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S1510. Thiết bị RAN xác định tham số cấu hình khoảng đo lường.

Tham số cấu hình khoảng đo lường bao gồm ít nhất thông tin sau đây:

thông tin về một hoặc nhiều tần số (Frequency) đo lường hoặc các băng (Band) đo lường;

Thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin có thể được thu và được gửi bình thường khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường, tức là, việc thu và gửi thông tin không thể được thực hiện trong các tế bào phục vụ khác (hoặc các tần số phục vụ hoặc các băng phục vụ); hoặc thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin không thể được thu và được gửi bình thường khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường; và

thông tin mẫu khoảng đo lường, ví dụ, chu kỳ khoảng đo lường và độ dịch khoảng đo lường, trong đó một cách tùy chọn, thông tin mẫu khoảng đo lường còn bao gồm thông tin độ dài khoảng đo lường (ví dụ, 6 ms, 4 ms, hoặc 3 ms).

Một cách tùy chọn, tham số khoảng đo lường nêu trên còn bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin có thể được thu và được gửi trong một phần thời gian khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường. Việc thông tin có thể được thu và được gửi trong một phần thời gian có nghĩa rằng: thiết bị đầu cuối có thể thu và gửi thông tin trong một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại (hoặc tại một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc trong một hoặc nhiều băng phục vụ) trong chu kỳ đo lường, ngoại trừ chu kỳ thời gian được yêu cầu cho thiết bị

đầu cuối để điều chỉnh tần số vô tuyến từ tần số tương ứng với thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) thành tần số mà tại đó một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường có thể được đo lường, và ngoại trừ chu kỳ thời gian được yêu cầu cho thiết bị đầu cuối để điều chỉnh tần số vô tuyến từ tần số mà tại đó một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường có thể được đo lường thành tần số tương ứng với thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ). Ví dụ, theo thông tin tham số khoảng đo lường, thiết bị đầu cuối cần đo lường tần số f_1 trong các thời điểm 0 đến 5, và thiết bị đầu cuối đang hoạt động tại tần số f_2 . Giả thiết rằng thiết bị đầu cuối cần lấy 1 ms để điều chỉnh tần số vô tuyến từ f_2 thành tần số mà tại đó f_1 có thể được đo lường, và thiết bị đầu cuối cần lấy 1 ms để điều chỉnh tần số vô tuyến từ tần số mà tại đó f_1 có thể được đo lường quay trở lại thành f_2 . Do đó, thời gian mà trong khoảng này thiết bị đầu cuối có thể thu và gửi thông tin tại f_1 là các thời điểm 1 đến 4. Ngoài ra, tham số khoảng đo lường nêu trên bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin không thể được thu và được gửi trong một phần thời gian khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường.

Một cách tùy chọn, khi thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin có thể được thu và được gửi trong một phần của thời gian trong khoảng đo lường nêu trên là thông tin về tất cả tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ), thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ có thể được nhận dạng bởi "tất cả", và thông tin về tất cả tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) không được liệt kê.

Một cách tùy chọn, tham số khoảng đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng mẫu (Pattern Identity) khoảng đo lường. Ký hiệu nhận dạng mẫu khoảng đo lường được kết hợp với các tham số nêu trên.

Ví dụ, các quan hệ ánh xạ được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Mẫu khoảng đo lường 1 (Chu kỳ: 40 ms; độ dài: 6 ms)	Tần số (hoặc băng) đo lường 1	Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 1 (hoặc tại tần số phục vụ 1, hoặc trong băng phục vụ 1).
Mẫu khoảng đo lường 2 (Chu kỳ: 80 ms; độ dài: 6 ms)	Tần số (hoặc băng) đo lường 2	Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 1 (hoặc tại tần số phục vụ 1, hoặc trong băng phục vụ 1).
		Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 2 (hoặc tại tần số phục vụ 2, hoặc trong băng phục vụ 2).
Mẫu khoảng đo lường 3 (Chu kỳ: 40 ms; độ dài: 4 ms)	Tần số (hoặc băng) đo lường 3	Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 1 (hoặc tại tần số phục vụ 1, hoặc trong băng phục vụ 1) trong một phần thời gian.

S1520. Thiết bị RAN gửi tham số cấu hình khoảng đo lường tới thiết

bị đầu cuối.

Cụ thể, tham số cấu hình khoảng đo lường được chứa trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

Theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối đo lường các tần số hoặc các băng khác nhau, thông tin có thể vẫn được thu và được gửi trong một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại. Điều này làm tăng thời gian truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị RAN, và cải thiện tốc độ dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Một cách tương ứng, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị RAN, bao gồm các bộ phận có cấu trúc để thực hiện các bước của phương pháp được thể hiện trên FIG.15. Cách thức thực hiện của các bộ phận là tương tự như được mô tả trong các phương án nêu trên. Các bộ phận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý để gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, hoặc có thể được tích hợp thành một hoặc nhiều mạch tích hợp hoặc các chip để thực hiện. Ngoài ra, đối với cấu trúc của thiết bị RAN, có thể viện dẫn tới FIG.14.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp cấu hình tham số khoảng đo lường. Phương pháp này được sử dụng trên thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S1610. Thiết bị đầu cuối thu tham số cấu hình khoảng đo lường.

Tham số cấu hình khoảng đo lường bao gồm ít nhất thông tin sau đây:

thông tin về một hoặc nhiều tần số (Frequency) đo lường hoặc các băng (Band) đo lường;

Thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin có thể được thu và được gửi bình thường khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường, tức là, việc thu và gửi thông tin không thể được thực hiện trong các tế bào phục vụ khác (hoặc các tần số phục vụ hoặc các băng phục vụ); hoặc thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc

thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin không thể được thu và được gửi bình thường khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường; và

thông tin mẫu khoảng đo lường, ví dụ, chu kỳ khoảng đo lường và độ dịch khoảng đo lường, trong đó một cách tùy chọn, thông tin mẫu khoảng đo lường còn bao gồm thông tin độ dài khoảng đo lường (ví dụ, 6 ms, 4 ms, hoặc 3 ms).

Một cách tùy chọn, tham số khoảng đo lường nêu trên còn bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin có thể được thu và được gửi trong một phần thời gian khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường. Việc thông tin có thể được thu và được gửi trong một phần thời gian có nghĩa rằng: thiết bị đầu cuối có thể thu và gửi thông tin trong một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại (hoặc tại một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc trong một hoặc nhiều băng phục vụ) trong chu kỳ đo lường, ngoại trừ chu kỳ thời gian được yêu cầu cho thiết bị đầu cuối để điều chỉnh tần số vô tuyến từ tần số tương ứng với thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) thành tần số mà tại đó một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường có thể được đo lường, và ngoại trừ chu kỳ thời gian được yêu cầu cho thiết bị đầu cuối để điều chỉnh tần số vô tuyến từ tần số mà tại đó một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường có thể được đo lường thành tần số tương ứng với thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ). Ví dụ, theo thông tin tham số khoảng đo lường, thiết bị đầu cuối cần đo lường tần số f_1 trong các thời điểm 0 đến 5, và thiết bị đầu cuối đang hoạt động tại tần số f_2 . Giả thiết rằng thiết bị đầu cuối cần lấy 1 ms để điều chỉnh tần số vô tuyến từ f_2 thành tần số mà tại đó f_1 có thể được đo lường, và thiết bị đầu cuối cần lấy 1 ms để điều chỉnh tần số vô tuyến từ tần số mà tại đó f_1 có thể được đo lường quay trở lại

thành f_2 . Do đó, thời gian mà trong khoảng này thiết bị đầu cuối có thể thu và gửi thông tin tại f_1 là các thời điểm 1 đến 4. Ngoài ra, tham số khoảng đo lường nêu trên bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin không thể được thu và được gửi trong một phần thời gian khi thiết bị đầu cuối đo lường một hoặc nhiều tần số đo lường hoặc các băng đo lường.

Một cách tùy chọn, khi thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) trong đó thông tin có thể được thu và được gửi trong một phần của thời gian trong khoảng đo lường nêu trên là thông tin về tất cả tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ), thông tin về một hoặc nhiều tế bào phục vụ có thể được nhận dạng bởi "tất cả", và thông tin về tất cả tế bào phục vụ hiện tại (hoặc thông tin về một hoặc nhiều tần số phục vụ, hoặc thông tin về một hoặc nhiều băng phục vụ) không được liệt kê.

Một cách tùy chọn, tham số khoảng đo lường còn bao gồm ký hiệu nhận dạng mẫu (Pattern Identity) khoảng đo lường. Ký hiệu nhận dạng mẫu khoảng đo lường được kết hợp với các tham số nêu trên.

Ví dụ, các quan hệ ánh xạ được thể hiện dưới đây.

Mẫu khoảng đo lường 1 (Chu kỳ: 40 ms; độ dài: 6 ms)	Tần số (hoặc băng) đo lường 1	Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 1 (hoặc tại tần số phục vụ 1, hoặc trong băng phục vụ 1).
---	-------------------------------	---

Mẫu khoảng đo lường 2 (Chu kỳ: 80 ms; độ dài: 6 ms)	Tần số (hoặc băng) đo lường 2	Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 1 (hoặc tại tần số phục vụ 1, hoặc trong băng phục vụ 1).
		Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 2 (hoặc tại tần số phục vụ 2, hoặc trong băng phục vụ 2).
Mẫu khoảng đo lường 3 (Chu kỳ: 40 ms; độ dài: 4 ms)	Tần số (hoặc băng) đo lường 3	Thông tin được gửi và thu bình thường trong tế bào phục vụ hiện tại 1 (hoặc tại tần số phục vụ 1, hoặc trong băng phục vụ 1) trong một phần thời gian.

Cụ thể, tham số cấu hình khoảng đo lường được chứa trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

S1620. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo lường bằng cách sử dụng tham số cấu hình khoảng đo lường.

Theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối đo lường các tần số hoặc các băng khác nhau, thông tin có thể vẫn được thu và được gửi trên một hoặc nhiều tế bào phục vụ hiện tại. Điều này làm tăng thời gian truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị RAN, và cải thiện tốc độ dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Một cách tương ứng, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm các bộ phận có cấu trúc để thực hiện các bước của phương pháp được thể hiện trên FIG.16. Cách thức thực hiện của các bộ phận là tương tự như

được mô tả trong các phương án nêu trên. Các bộ phận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý để gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, hoặc có thể được tích hợp thành một hoặc nhiều mạch tích hợp hoặc các chip để thực hiện. Ngoài ra, đối với cấu trúc của thiết bị đầu cuối, có thể viện dẫn tới FIG.13.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng vẫn có thể tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài các đặc điểm kỹ thuật của nó, mà không đi chệch khỏi phạm vi và bản chất của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dữ liệu, được thực hiện bởi thiết bị gửi dữ liệu, bao gồm:

thu (S310), tại lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC-Radio Link Control), gói dữ liệu từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP-Packet Data Convergence Protocol), trong đó gói dữ liệu được sử dụng là đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC; và

đóng gói (S320), tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) RLC, trong đó

mỗi trong số ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được đóng gói tại lớp RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, phần thông tin tiêu đề bao gồm trường chỉ báo phân đoạn (SI - segment indicator) với hai bit, giá trị thứ nhất của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, giá trị thứ hai của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, giá trị thứ ba của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và giá trị thứ tư của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC,

đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được đóng gói thành nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, các phần thông tin tiêu đề của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm trường số thứ tự (SN - sequence number), và các SN trong các trường SN là giống nhau; và

các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất với phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU)

RLC và đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai với phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, trong đó

phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất bao gồm trường SN với cùng SN và trường SI với giá trị thứ hai, và không có trường độ dịch phân đoạn (SO - segment offset), và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất bao gồm phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC;

phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai bao gồm trường SN với cùng SN, trường SI với giá trị thứ tư, và trường SO mà chỉ báo độ dịch byte, của byte thứ nhất của phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai bao gồm phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC còn bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba với phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba bao gồm trường SN với cùng SN, trường SI với giá trị thứ ba, và trường SO mà chỉ báo độ dịch byte, của byte thứ nhất của phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba bao gồm phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm:

đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên chỉ báo từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Media Access Control); hoặc

đóng gói đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thành ít nhất một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC dựa trên kích cỡ đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thiết lập trước.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, còn bao gồm:

khi thu phản hồi từ thiết bị thu dữ liệu mà đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không được thu chính xác, phân chia tiếp phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không được thu chính xác thành các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC; và

truyền các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC để truyền lại đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC không được thu chính xác.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó thiết bị gửi dữ liệu duy trì, tại lớp PDCP, cửa sổ truyền PDCP, và phương pháp này còn bao gồm:

gửi, tại lớp PDCP, các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP tới lớp RLC; và

tạm dừng, khi số lượng của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP được gửi đạt tới số lượng đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP lớn nhất mà có thể được chứa bởi cửa sổ truyền PDCP, và thiết bị gửi dữ liệu không thu phản hồi thành công tại lớp PDCP, gửi đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) PDCP khác tới lớp RLC.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, còn bao gồm:

thu (S310), tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC khác từ lớp PDCP;

đóng gói (S320), tại lớp RLC, đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC khác thành một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, trong đó

một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, phần thông tin tiêu đề của một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm trường SI với giá trị thứ nhất và không có trường SO, và phần tải trọng của một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh khác.

7. Phương pháp xử lý dữ liệu, được thực hiện bởi thiết bị thu dữ liệu, bao gồm: 2

thu, tại lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC - Radio Link Control), gói dữ liệu từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Media Access Control), trong đó gói dữ liệu bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU - protocol data unit) RLC, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, phần thông tin tiêu đề bao gồm trường chỉ báo phân đoạn (SI - segment indicator) với hai bit, giá trị thứ nhất của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh, giá trị thứ hai của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, giá trị thứ ba của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và giá trị thứ tư của hai bit chỉ báo rằng phần được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC trong đó trường SI được bố trí là phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, và phần tải trọng được sử dụng để mang dữ liệu từ một đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC, trong đó

các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC được thu từ lớp MAC, và các phần tải trọng của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC mang dữ liệu từ cùng đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC được đóng vai trò là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất, các phần thông tin tiêu đề của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm các trường số thứ tự (SN - sequence number), và các SN trong các trường SN là giống nhau; và

các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất với phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai với phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất, trong đó phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất bao gồm trường SN với cùng SN và trường SI với giá trị thứ hai, và không có trường độ dịch phân đoạn (SO - segment offset), và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ nhất bao gồm phân đoạn thứ nhất của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất;

phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai bao gồm trường SN với cùng SN, trường SI với giá trị thứ tư, và trường SO mà chỉ báo độ dịch byte, của byte thứ nhất của phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất, và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ hai bao gồm phân đoạn cuối cùng của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất; và phương pháp này còn bao gồm:

xác định, dựa trên các phần thông tin tiêu đề của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC, rằng các phần tải trọng của các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC là các phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất;

thu nhận tất cả phân đoạn của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất;

khôi phục tất cả phân đoạn thành đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất; và

gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất tới lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol).

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC còn bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba với phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất, và phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba bao gồm trường SN với cùng SN, trường SI với giá trị thứ ba, và trường SO mà chỉ báo độ dịch byte, của byte thứ nhất của phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba, trong đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất, và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC thứ ba bao gồm phân đoạn giữa của đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khác được thu từ lớp MAC, và đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khác bao gồm phần thông tin tiêu đề và phần tải trọng, trong đó, phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khác bao gồm trường SI với giá trị thứ nhất và

không có trường SO, và phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khác bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ hai hoàn chỉnh.

10. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm:

xác định, dựa trên phần thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khác, rằng phần tải trọng của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC khác là đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC hoàn chỉnh;

thu nhận đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ hai hoàn chỉnh; và

gửi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU) RLC thứ hai hoàn chỉnh tới lớp PDCP.

11. Thiết bị xử lý dữ liệu, có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6.

12. Thiết bị xử lý dữ liệu, có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 10.

13. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, có cấu trúc để lưu trữ chương trình, trong đó khi được gọi ra bởi bộ xử lý, chương trình này được sử dụng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6.

14. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, có cấu trúc để lưu trữ chương trình, trong đó khi được gọi ra bởi bộ xử lý, chương trình này được sử dụng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 10.

1/9

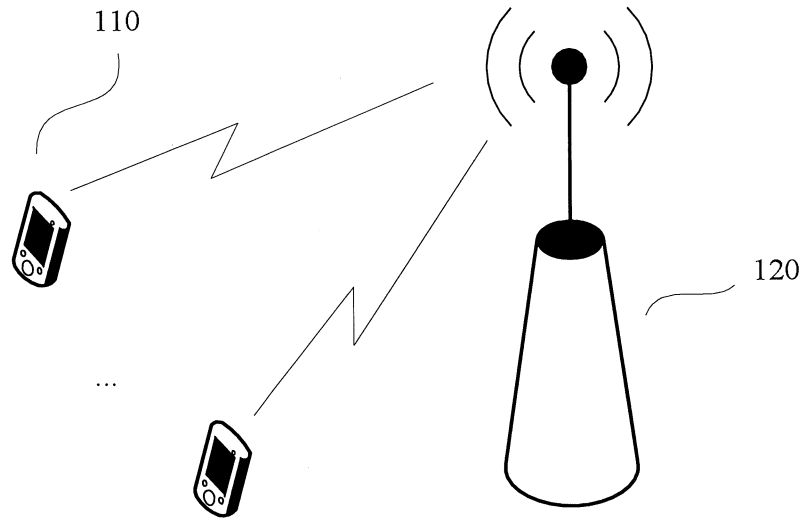


FIG. 1

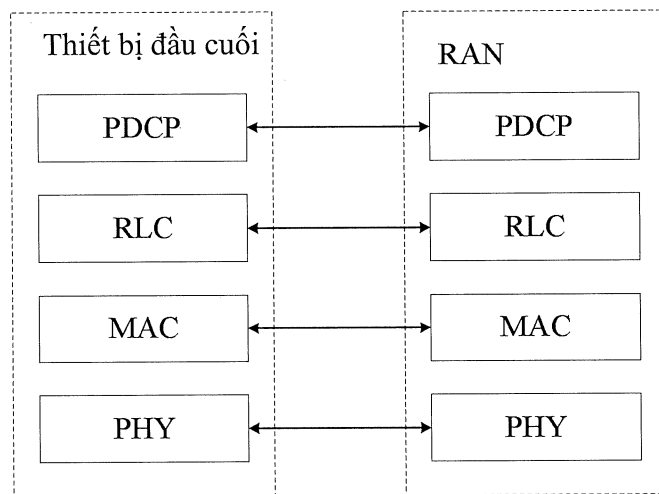


FIG. 2

2/9

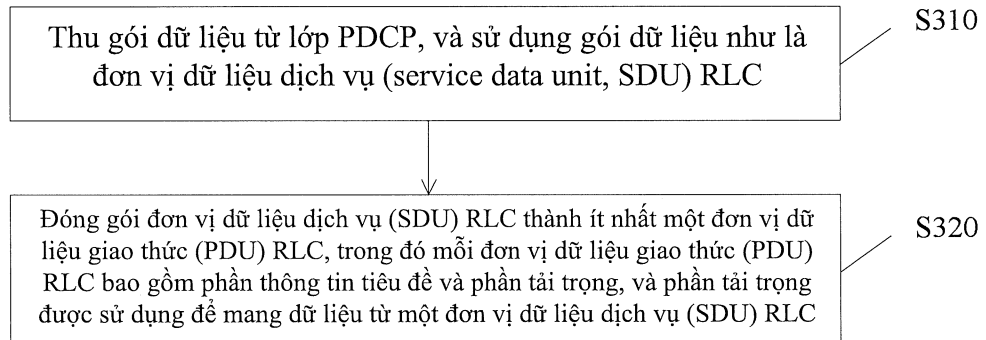


FIG. 3

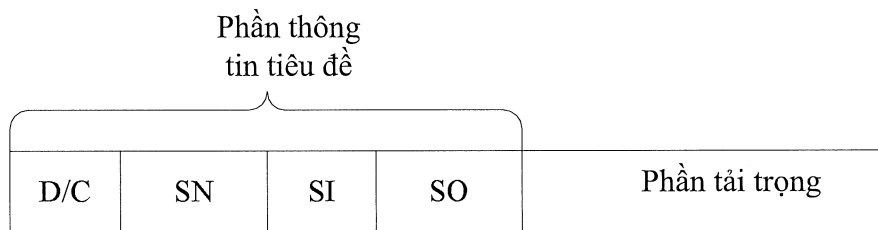


FIG. 4

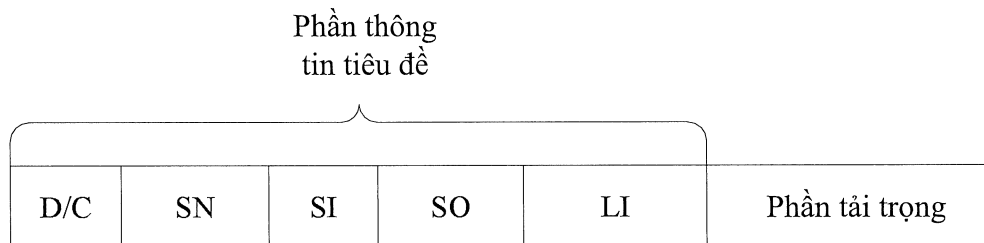


FIG. 5

3/9

Gói dữ liệu lớp RLC	D/C	SN	SI	SO	LI	Phần tải trọng
	D/C	SN	SI	SO	LI	Phần tải trọng
	D/C	SN	SI	SO	LI	Phần tải trọng
	...					
	D/C	SN	SI	SO	LI	Phần tải trọng

FIG. 6

4/9

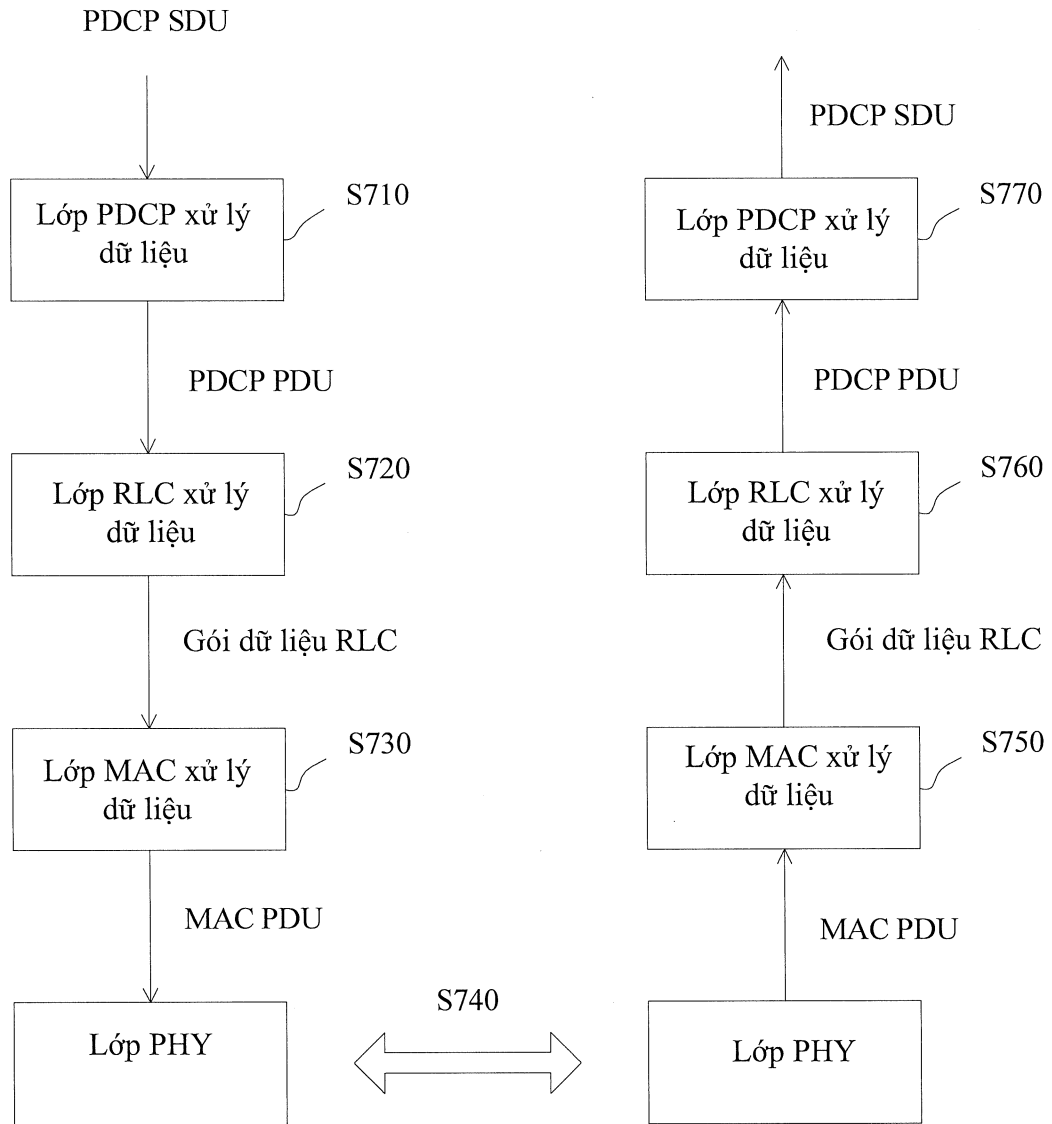


FIG. 7

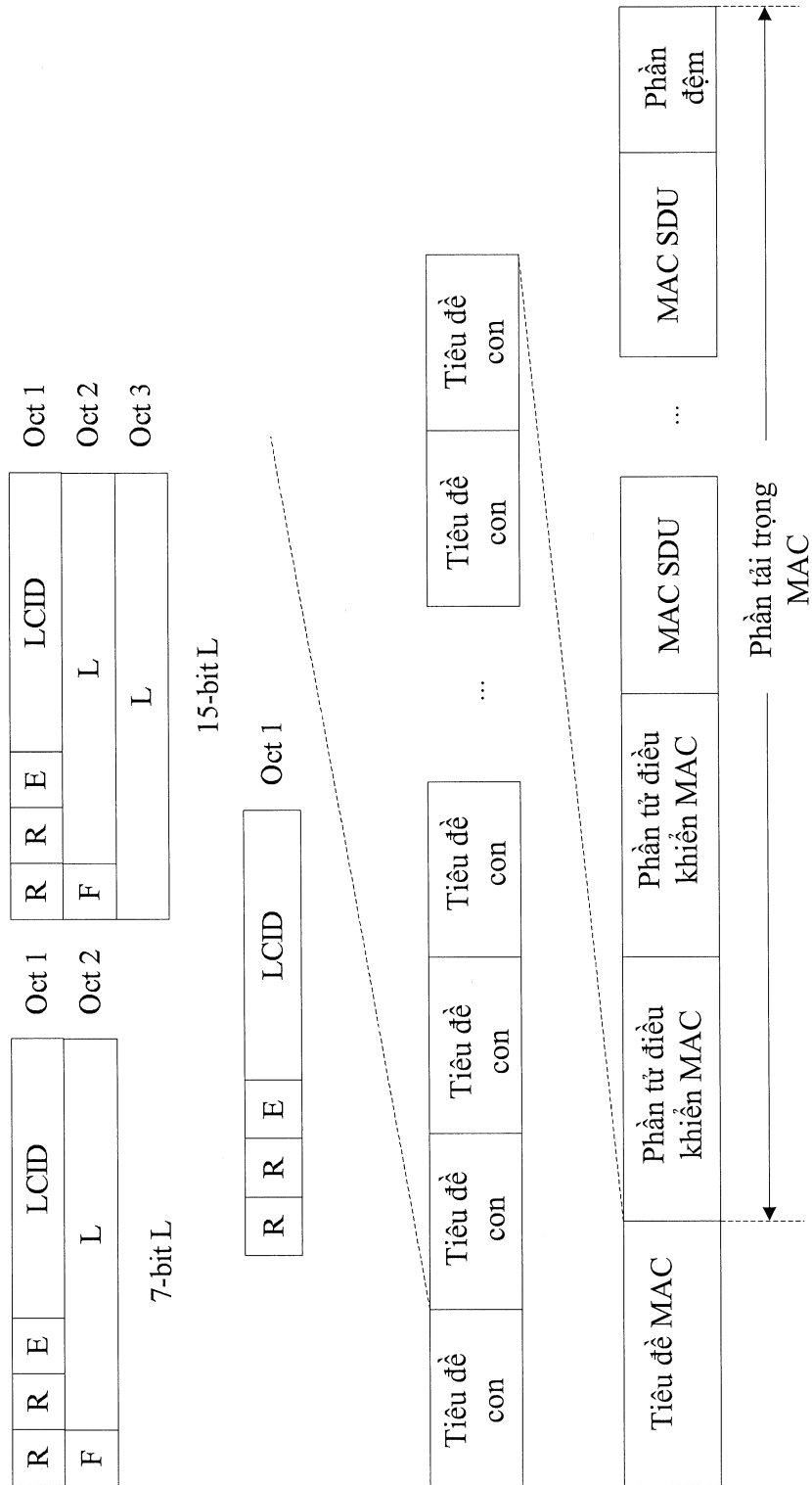


FIG. 8

6/9

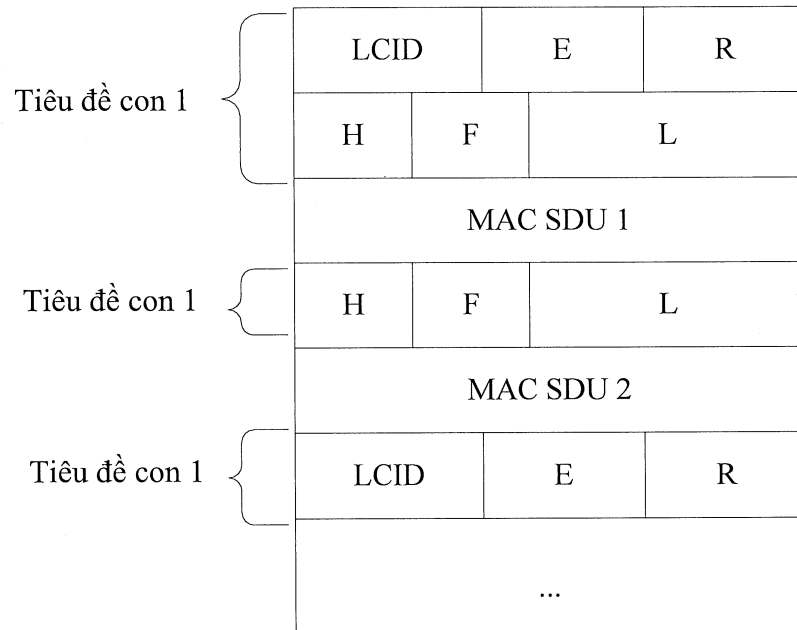


FIG. 9

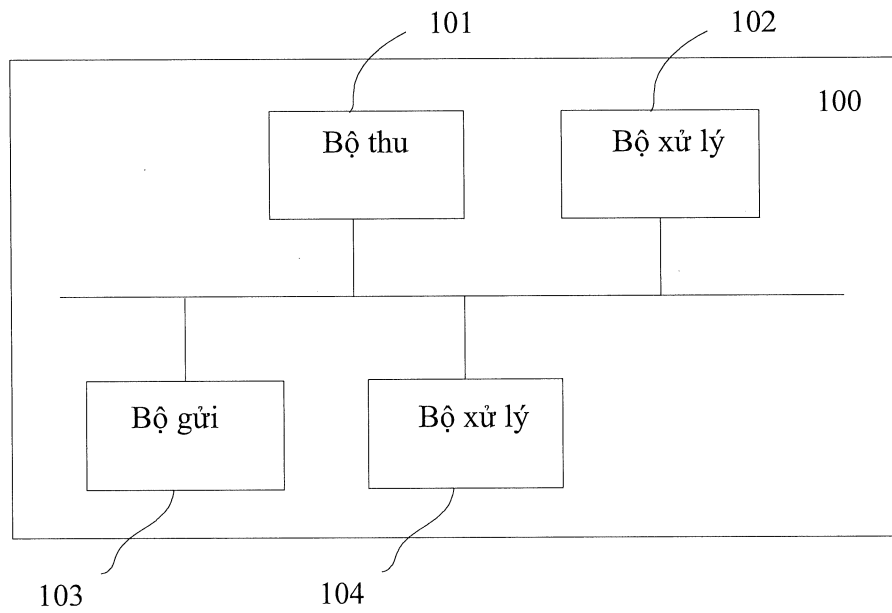


FIG. 10

7/9

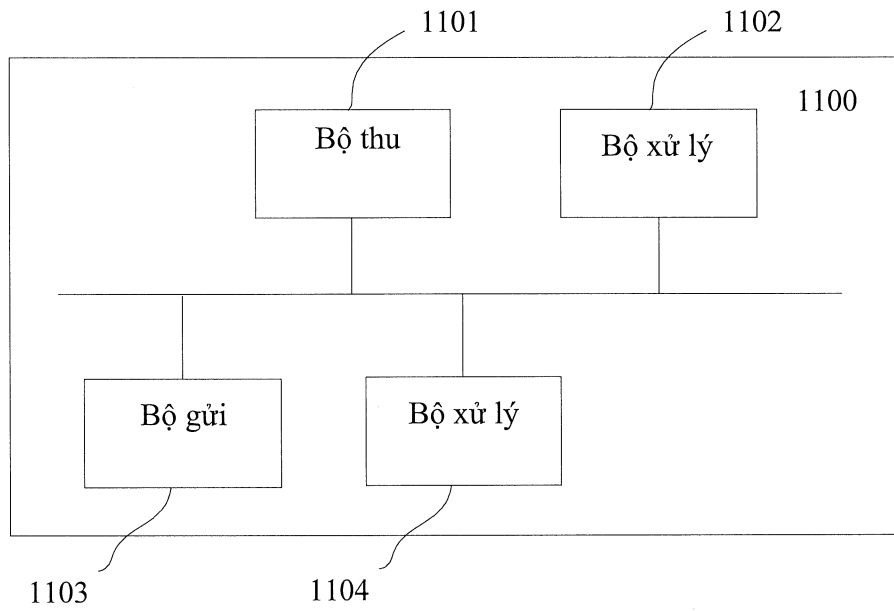


FIG. 11

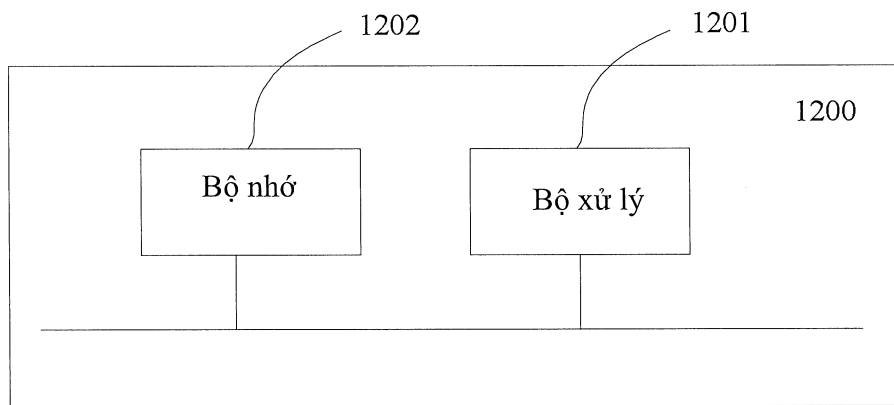


FIG. 12

8/9

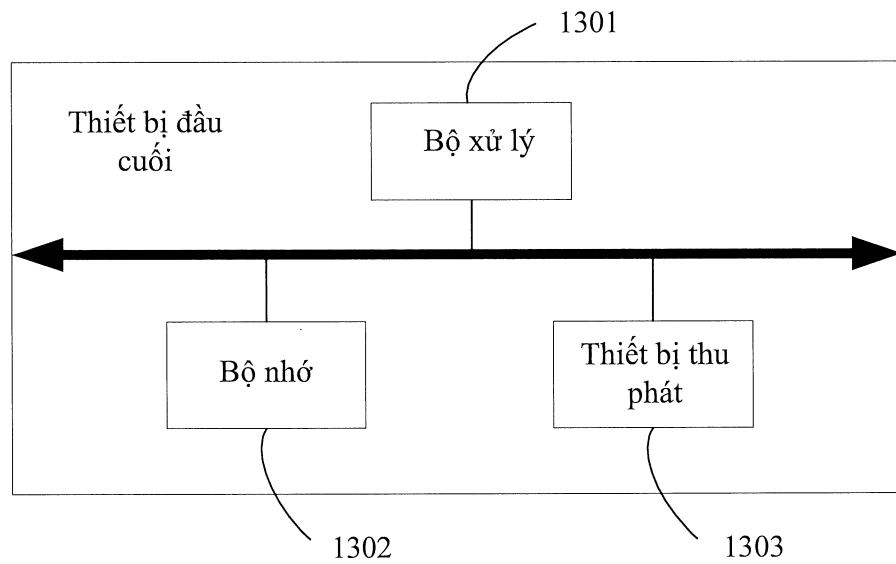


FIG. 13

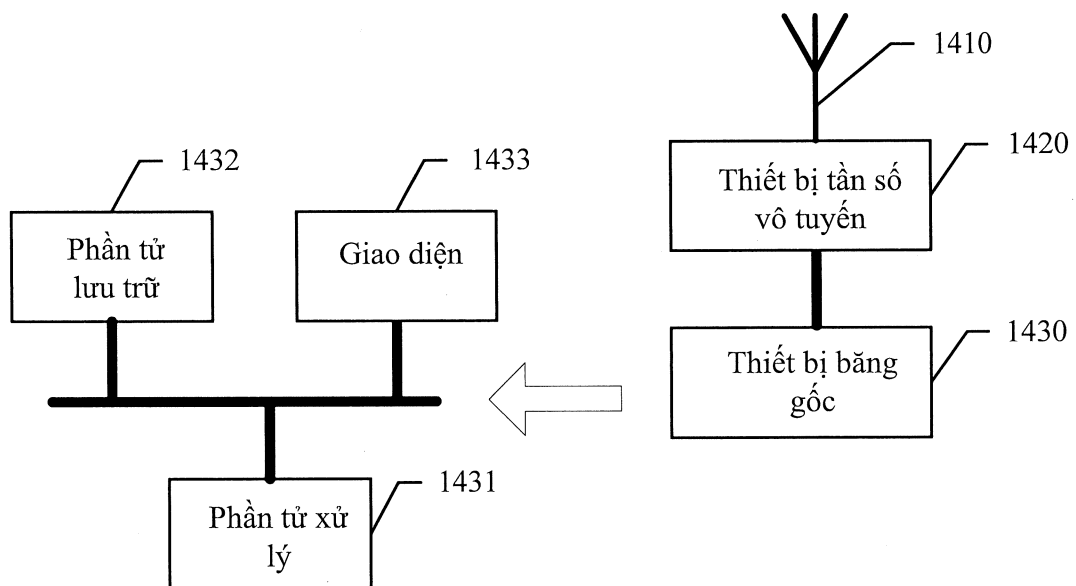


FIG. 14

9/9

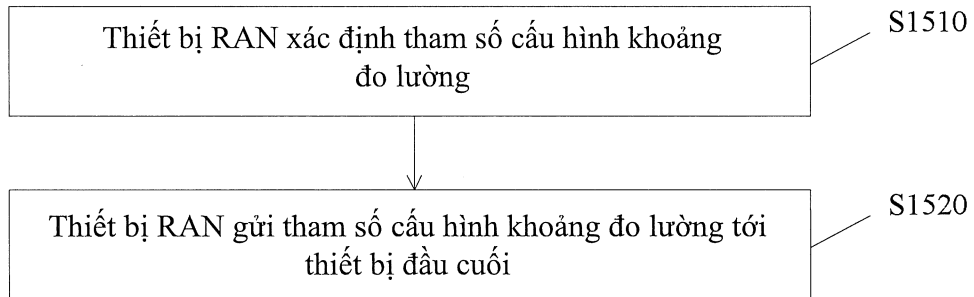


FIG. 15

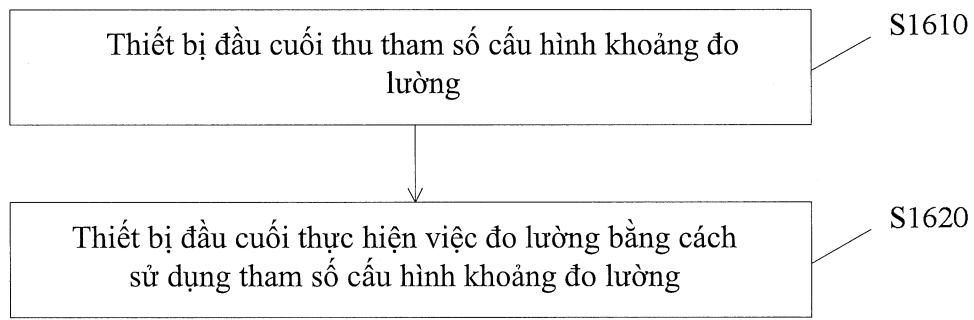


FIG. 16