



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

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

(11)



1-0037814

(51)^{2020.01} H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2020-01335

(22) 10/08/2018

(86) PCT/CN2018/099900 10/08/2018

(87) WO2019/029686 14/02/2019

(30) 201710686889.7 11/08/2017 CN

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/06/2020 387

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

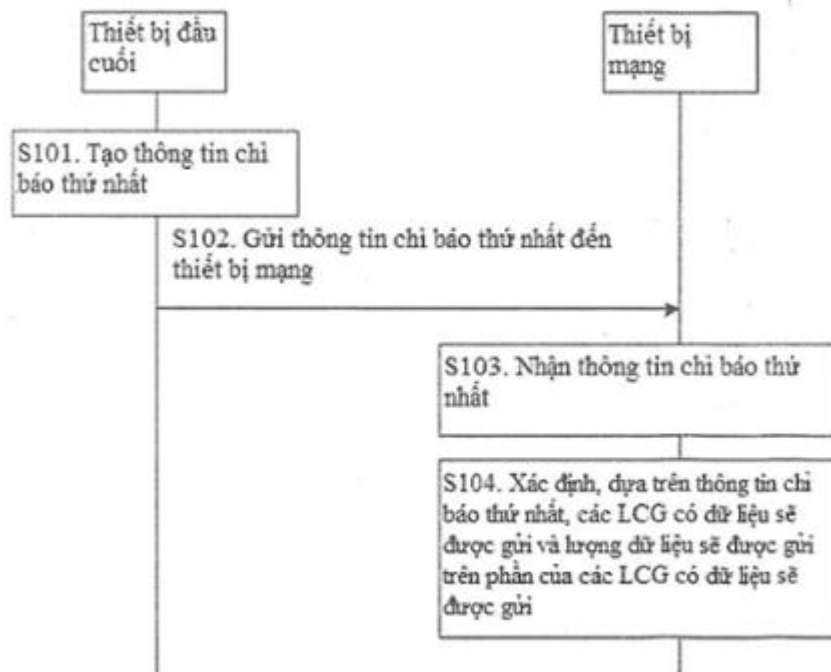
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LIU, Xing (VN); HUANG, Qufang (VN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị đầu cuối, Thiết bị mạng, vật lưu trữ máy tính đọc được, mạch tích hợp và hệ thống truyền thông dữ liệu. Phương pháp bao gồm các bước: tạo, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các nhóm kênh logic (logical channel group, LCG) có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; và gửi, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo sáng chế, khi các bit không hoạt động trong khối dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU) điều khiển truy nhập phương tiện (Medium Access Control, MAC) không đủ, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng có thể biết chính xác, theo đúng lúc, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền liên kết lên (uplink, UL) đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất được cải thiện phân phối tài nguyên truyền UL.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị, và hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông 5G tương lai, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng bằng báo cáo trạng thái bộ đệm (Buffer Status Report, BSR). Theo cách này, thiết bị mạng có thể phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối dựa trên BSR được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Dữ liệu của các dịch vụ khác nhau được truyền bằng các kênh logic khác nhau (Logical Channel, LCH). Do vậy, để ngăn ngừa các chi phí bổ sung cho báo hiệu quá nhiều của báo cáo BSR, khái niệm về nhóm LCH (Logical Channel Group, LCG) trong hệ thống truyền thông tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) tiếp tục được sử dụng trong hệ thống truyền thông 5G tương lai. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo BSR dựa trên từng LCG. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể thu được, bằng BSR được gửi bởi thiết bị đầu cuối, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối.

Trong hệ thống truyền thông 5G tương lai, thiết bị đầu cuối có thể đệm khối dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU) điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC) bằng dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCH, và gửi PDU MAC đến thiết bị mạng. Khi dữ liệu sẽ được gửi hiện tại trên mỗi LCH của thiết bị đầu cuối không đủ để đệm đầy đủ PDU MAC, nói theo cách khác, khi PDU MAC vẫn có vị trí bit không hoạt động, thiết bị đầu cuối có thể đệm vị trí bit không hoạt động

trong PDU MAC bằng BSR.

Tuy nhiên, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR, cách thức thiết bị đầu cuối gửi BSR đến thiết bị mạng ở vị trí bit không hoạt động trong PDU MAC là vấn đề cần được giải quyết cấp thiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị, và hệ thống truyền thông, để giải quyết vấn đề kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật đã biết về cách thức thiết bị đầu cuối gửi BSR đến thiết bị mạng ở vị trí bit không hoạt động trong PDU MAC.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

tạo, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; và

gửi, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo khía cạnh thứ nhất, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất có độ dài ngắn hơn độ dài của BSR, để chỉ báo, bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể vẫn chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng có thể biết chính xác,

theo đúng lúc, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối khác ngoài các LCG có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo triển khai khả thi, mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo triển khai khả thi, khi các bit trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, các LCG, trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi sẽ được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, thiết bị mạng có thể nhận biết, dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo by thông tin chỉ báo thứ nhất, sao cho thiết bị mạng phân phối, đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, tài nguyên truyền UL để gửi dữ liệu sẽ được gửi trên LCG với độ ưu tiên tương đối cao, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo triển khai khả thi, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo triển khai khả thi, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, các LCG, trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi sẽ được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, thiết bị mạng có thể nhận biết, dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, sao cho thiết bị mạng phân phối, đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, tài nguyên truyền UL để gửi dữ liệu sẽ được gửi trên LCG với độ ưu tiên tương đối

cao, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo triển khai khả thi, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất; và

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG, và độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất mà không phải là phần của ít nhất một LCG thứ nhất trong ít nhất một LCG thứ nhất.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo triển khai khả thi, khi các bit trong PDU MAC không đủ và khi các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể ưu tiên chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất bằng thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, thiết bị mạng có thể ưu tiên nhận biết về, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất, sao cho thiết bị mạng phân phối, đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, tài nguyên truyền UL để gửi dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo triển khai khả thi, định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG thứ nhất giống như định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo triển khai khả thi, khi các bit

không hoạt động trong PDU MAC không đủ và khi các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất mà sử dụng định dạng giao diện không khí giống như định dạng được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể ưu tiên chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất bằng thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, thiết bị mạng có thể ưu tiên nhận biết, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất mà sử dụng định dạng giao diện không khí giống như định dạng được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL tương ứng với định dạng giao diện không khí đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo triển khai khả thi, độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất được chỉ báo, sao cho thiết bị mạng có thể hoàn thành giải mã thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc tương tự dựa trên độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất, nhờ đó đảm bảo hiệu suất của thiết bị mạng khi giải mã thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG thứ nhất của thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo triển khai khả thi, mỗi LCG có thể tương ứng với các độ ưu tiên khác nhau trong các kịch bản hoặc trường hợp khác nhau. Độ ưu tiên của mỗi LCG có thể được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo thứ hai. Theo cách này, độ ưu tiên của mỗi LCG có thể thay đổi linh hoạt, sao cho các kịch bản ứng dụng của phương pháp truyền dữ liệu được mở rộng.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất; và

xác định, bởi thiết bị mạng dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo triển khai khả thi, mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên.

Theo triển khai khả thi, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo triển khai khả thi, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất; và

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG, và độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất mà không phải là phần của ít nhất một LCG thứ nhất trong ít nhất một LCG thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG thứ nhất giống như định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG của thiết bị đầu cuối.

Đối với các hiệu quả có lợi của phương pháp truyền dữ liệu theo khía cạnh thứ hai và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai, tham khảo các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ nhất và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để tạo thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; và

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên.

Theo triển khai khả thi, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo triển khai khả thi, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất; và

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG, và độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất mà không phải là phần của ít nhất một LCG thứ nhất trong ít nhất một LCG thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG thứ nhất giống như định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thiết bị đầu cuối còn bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG thứ nhất của thiết bị đầu cuối.

Đối với các hiệu quả có lợi của thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ ba và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba, tham khảo các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ nhất và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo triển khai khả thi, mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên.

Theo triển khai khả thi, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo triển khai khả thi, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất; và

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG; hoặc

khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG, và độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất mà không phải là phần của ít nhất một LCG thứ nhất trong ít nhất một LCG thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG thứ nhất giống như định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thiết bị mạng còn bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG thứ nhất của thiết bị đầu cuối.

Đối với các hiệu quả có lợi của thiết bị mạng theo khía cạnh thứ tư và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư, tham khảo các hiệu quả có lợi

của khía cạnh thứ nhất và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và chương trình máy tính mà được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể được thực thi bằng bộ xử lý; và

bộ xử lý thực thi chương trình máy tính để triển khai phương pháp truyền dữ liệu theo khía cạnh thứ nhất và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và chương trình máy tính mà được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể được thực thi bằng bộ xử lý; và

bộ xử lý thực thi chương trình máy tính để triển khai phương pháp truyền dữ liệu theo khía cạnh thứ hai và các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc vi mạch) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm ít nhất một phần tử xử lý (hoặc vi mạch) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông dữ liệu, bao gồm thiết bị đầu cuối theo một trong các khía cạnh nêu trên và thiết bị mạng theo một trong các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án thực hiện sáng chế đề xuất chương trình, trong đó chương trình được sử dụng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất khi được thực thi bằng bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án thực hiện sáng chế đề xuất

chương trình, trong đó chương trình được sử dụng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai khi được thực thi bằng bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, chẳng hạn, vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm chương trình theo khía cạnh thứ mười.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, chẳng hạn, vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm chương trình theo khía cạnh thứ mười một.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười năm, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Theo phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị, và hệ thống truyền thông theo các phương án thực hiện sáng chế, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất có độ dài ngắn hơn độ dài của BSR, để chỉ báo, bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng có thể biết chính xác, theo đúng lúc, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối khác ngoài các LCG mà

có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khung của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của BSR hiện tại;

Fig.3 là sơ đồ của BSR hiện tại khác;

Fig.4 là sơ đồ của BSR theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ báo hiệu của phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của BSR khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của BSR khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là sơ đồ khung của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng 01 và thiết bị đầu cuối 02. Thiết bị mạng 01 có thể

truyền thông với thiết bị đầu cuối 02 bằng ít nhất một định dạng giao diện không dây.

Thiết bị mạng có thể là trạm cơ sở (base station, BS) hoặc các điểm truy nhập vô tuyến khác nhau (access point, AP), hoặc có thể là thiết bị mà truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng một hoặc nhiều phân đoạn qua giao diện không dây trong mạng truy nhập. BS có thể được tạo cấu hình để biến đổi qua lại khung trên không dây nhận được và gói IP và dùng làm bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy nhập, trong đó phần còn lại của mạng truy nhập có thể bao gồm mạng giao thức Internet (Internet protocol, IP). BS có thể còn phối hợp quản lý thuộc tính của giao diện không dây. Chẳng hạn, BS có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống toàn cầu truyền thông di động (Global System for Mobile communication, GSM) hoặc đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), có thể là nút B (NodeB, NB) trong CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hoặc có thể là NB tiến hóa (Evolutional Node B, eNB or eNodeB) trong LTE, trạm chuyển tiếp hoặc AP, hoặc gNodeB gNB trong mạng 5G tương lai. Không đặt giới hạn ở đây.

Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối hữu tuyến. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cấp cho người dùng kết nối của thoại và/hoặc dữ liệu dịch vụ khác, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi qua mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động chẳng hạn điện thoại di động (cũng được gọi là điện thoại “tế bào”) và máy tính có thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn, có thể là thiết bị mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài trong máy tính, hoặc thiết bị di động

trong xe mà trao đổi thoại và/hoặc dữ liệu với RAN. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối không dây là thiết bị chẳng hạn điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communication Service, PCS), nhóm điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), hoặc hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể được gọi là hệ thống, khối người thuê bao, trạm người thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối người dùng, đại diện người dùng, thiết bị người dùng (User Device or User Equipment), hoặc bộ cảm biến có chức năng truy nhập mạng. Không có giới hạn ở đây.

Định dạng giao diện không khí có thể là định dạng giao diện không khí mà thay đổi với ít nhất một trong các tham số hoặc thông tin sau (một thực thể của thông tin cấu hình). Các chi tiết như sau:

Tham số dạng sóng: cũng được gọi là tham số dạng sóng. Tham số dạng sóng là tham số mà có thể chỉ báo hoặc xác định dạng sóng. Như là ví dụ thay vì giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, tham số dạng sóng có thể bao gồm ít nhất một trong các tham số sau: tham số dạng sóng được sử dụng trong công nghệ ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), tham số dạng sóng được sử dụng trong đa truy nhập phân chia tần số đơn sóng mang (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-OFDM), tham số dạng sóng được sử dụng trong công nghệ ghép kênh phân chia tần số trực giao được lọc (filter Orthogonal Frequency Division Multiplexing, filtered OFDM), tham số dạng sóng được sử dụng trong công nghệ đa kênh mang được lọc toàn cầu (Universal Filtered Multi-Carrier, UPMC), tham số dạng sóng được sử dụng trong công nghệ đa kênh mang dàn lọc (Filter Bank Multicarrier, FBMC), tham số dạng sóng được sử dụng trong công nghệ ghép kênh phân chia tần số tổng quát (Generalized Frequency

Division Multiplexing, GFDM), và tương tự.

Phương tiện điều biến: Trong công nghệ truyền thông, để đảm bảo hiệu quả truyền thông và vượt qua vấn đề trong truyền tín hiệu dài hạn, phổ tín hiệu có thể được truyền, qua điều biến, đến kênh tần số cao để truyền. Quá trình này nạp tín hiệu sẽ được gửi cho tín hiệu tần số cao được gọi là điều biến. Như là ví dụ thay cho giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, phương tiện điều biến có thể bao gồm ít nhất một trong các phương tiện sau: điều biến khóa dịch biên độ (Amplitude Shift Keying, ASK), điều biến khóa dịch pha (Phase Shift Keying, PSK), điều biến khóa dịch tần số (Frequency Shift Keying, FSK), điều biến biên độ tứ phương (Quadrature Amplitude Modulation, QAM), điều biến khóa dịch nhỏ nhất (Minimum Shift Keying, MSK), điều biến khóa dịch nhỏ nhất được lọc Gaussian (Gaussian Filtered Minimum Shift Keying, GMSK), và điều biến OFDM.

Cấu hình băng thông: Theo phương án thực hiện sáng chế, cấu hình băng thông có thể là độ rộng sử dụng tài nguyên miền tần số được yêu cầu bằng giao diện không khí. Như là ví dụ thay cho giới hạn, cấu hình băng thông tương ứng với dịch vụ truyền băng rộng có thể là độ rộng tài nguyên miền tần số nhỏ nhất hoặc số lượng kênh mang phụ được yêu cầu bởi giao diện không khí. Cấu hình băng thông tương ứng với dịch vụ truyền băng hẹp có thể là độ rộng tài nguyên miền tần số lớn nhất hoặc số lượng kênh mang phụ được yêu cầu bởi giao diện không khí.

Cách thức cấu hình khung vô tuyến: khoảng cách kênh mang phụ (Subcarrier Spacing, SCS), độ dài ký hiệu, tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP), thời điểm (Thời điểm, chẳng hạn, khoảng thời gian giữa cấp quyền liên kết lên (uplink, UL) và truyền dữ liệu UL), chế độ song công, độ dài của khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval, TTI), độ dài của khung vô tuyến, và độ dài của khung phụ vô tuyến. Chẳng hạn, chế độ song công có thể là song công toàn phần, bán song công (bao gồm

cấu hình UL-DL của bán song công), hoặc song công linh hoạt. Nên lưu ý rằng đối với một số giao diện không khí, chế độ song công có thể cố định hoặc có thể thay đổi linh hoạt, và TTI có thể cố định hoặc có thể thay đổi linh hoạt. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Chế độ ghép kênh tài nguyên: Như là ví dụ thay cho giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, chế độ ghép kênh tài nguyên có thể bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau:

Ghép kênh phân chia tần số (Frequency Division Multiplexing, FDM): Cụ thể là, băng thông toàn phần được sử dụng cho kênh vận tải được phân chia thành vài băng phụ (cũng được gọi là các kênh phụ), và mỗi kênh phụ được sử dụng để truyền một kênh tín hiệu. FDM yêu cầu rằng tổng độ rộng tần số lớn hơn tổng của các tần số của các kênh phụ. Ngoài ra, để đảm bảo rằng các tín hiệu được truyền trên các kênh phụ không giao với nhau, băng bảo vệ (guard band, GB) được thiết lập giữa các kênh phụ. Điều này (một trong các điều kiện) đảm bảo rằng tất cả các kênh tín hiệu không giao thoa với nhau.

Ghép kênh phân chia thời gian (Time Division Multiplexing, TDM): Cụ thể là, các tín hiệu khác nhau được truyền bằng các đoạn thời gian khác nhau có cùng kết nối vật lý. Điều này cũng có thể truyền đa kênh. Trong TDM, thời gian được sử dụng làm tham số để phân vùng tín hiệu. Do vậy, tất cả các kênh tín hiệu không thể trùng lặp với nhau dọc theo trục thời gian. Trong TDM, thời gian cho toàn bộ kênh để truyền thông tin được phân chia thành vài lát thời gian (được gọi là các khe), và các khe này được phân phối cho mỗi nguồn tín hiệu để sử dụng.

Ghép kênh phân chia không gian (Space Division Multiplexing, SDM): Cụ thể là, băng tương tự được sử dụng lại trong không gian khác. Trong truyền thông di động, công nghệ cơ bản có thể thực hiện phân vùng không gian đang sử dụng anten mảng thích ứng để thu được các chùm

khác nhau theo các hướng người dùng khác nhau. Ngoài ra, các người dùng khác nhau có thể được phân biệt qua phân vùng không gian, mỗi chùm có thể có một kênh duy nhất không giao thoa với người dùng khác, dữ liệu khác của cùng người dùng có thể được phân biệt qua phân vùng không gian, hoặc dữ liệu tương tự của cùng người dùng có thể được phân biệt qua phân vùng không gian, để có độ khuếch đại cao hơn.

Ghép kênh phân chia mã (Code Division Multiplexing, CDM): Cụ thể là, CDM là chế độ ghép kênh trong đó các kênh khác nhau của các tín hiệu ban đầu được phân biệt bằng các mã khác nhau. Như là ví dụ thay cho giới hạn, CDM có thể bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau: CDMA, FDMA, TDMA, và CDMA đồng bộ (Synchronous CDMA, SCDMA).

Cách thức cấu hình kênh: Theo phương án thực hiện sáng chế, các loại dữ liệu hoặc tín hiệu khác nhau có thể được truyền bằng các kênh khác nhau. Do vậy, cách thức cấu hình kênh có thể đề cập đến tài nguyên thời gian - tần số, tài nguyên miền mã, hoặc tài nguyên miền không gian (chẳng hạn, chùm cụ thể) tương ứng với kênh. Như là ví dụ thay cho giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, kênh được sử dụng trong truyền thông không dây có thể bao gồm ít nhất một trong các kênh sau hoặc tổ hợp của các kênh sau: kênh điều khiển (chẳng hạn, có thể bao gồm kênh điều khiển UL và kênh điều khiển DL) để truyền thông tin điều khiển, kênh dữ liệu (chẳng hạn, có thể bao gồm kênh dữ liệu UL và kênh dữ liệu DL) để truyền dữ liệu, kênh tham chiếu để truyền tín hiệu tham chiếu, và kênh truy nhập để gửi thông tin truy nhập.

Chế độ mã hóa: Mã hóa nghĩa là biến đổi ký hiệu nguồn để cải thiện hiệu quả truyền thông, hoặc theo cách khác, biến đổi ký hiệu nguồn để giảm hoặc loại trừ dư thừa nguồn. Chẳng hạn, phương pháp được tìm kiếm dựa trên đặc tính thống kê của chuỗi ký hiệu được xuất ra từ nguồn, để biến đổi, thành chuỗi từ mã ngắn nhất, chuỗi ký hiệu được xuất ra từ

nguồn, sao cho mỗi phần tử của chuỗi từ mã ngắn nhất mang lượng thông tin lớn nhất, và chuỗi ký hiệu gốc cũng có thể được khôi phục không có biến dạng. Như là ví dụ thay cho giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, chế độ mã hóa có thể bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau: mã phân cực, mã turbo, và mã xoắn chập.

Cách thức cấu hình xếp chồng giao thức: Xếp chồng giao thức là tổng hợp tất cả các lớp của các giao thức trong mạng, và phản ánh sinh động quá trình truyền tệp tin trong mạng, cụ thể là, quá trình từ giao thức lớp trên đến giao thức cơ bản và sau đó từ giao thức cơ bản đến giao thức lớp trên. Như là ví dụ thay cho giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, xếp chồng giao thức được sử dụng trong truyền thông không dây có thể bao gồm ít nhất một trong các lớp giao thức sau hoặc tổ hợp các lớp giao thức sau: 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 MAC, lớp vật lý, và lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC). Các thực thể giao thức có thể tồn tại trong mỗi lớp giao thức.

Chế độ đa truy nhập: Công nghệ đa truy nhập khác với ghép kênh trong đó không cần tổng hợp các kênh thông tin khác nhau, và thay vào đó, các kênh thông tin khác nhau được điều biến riêng rẽ và được gửi đến các kênh, và thu được từ các kênh và được điều biến để có thông tin cần thiết. Như là ví dụ thay cho giới hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, chế độ đa truy nhập được sử dụng trong truyền thông không dây có thể bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau: FDMA, TDMA, CDMA, SCMA, đa truy nhập phi trực giao (Non Orthogonal Multiple Access, NOMA), và truy nhập chia sẻ đa người dùng (Multi-User Shared Access, MUSA).

Nên lưu ý rằng hệ thống truyền thông nêu trên có thể là hệ thống truyền thông LTE, hoặc có thể là hệ thống truyền thông tương lai khác,

chẳng hạn, hệ thống truyền thông 5G. Không giới hạn ở đây.

Trong hệ thống truyền thông LTE, dữ liệu của các dịch vụ khác nhau được truyền bằng các LCH khác nhau. Do vậy, khái niệm về LCG được đưa vào hệ thống truyền thông LTE. Một LCG có thể bao gồm ít nhất một LCH. Hiện tại, có tổng cộng bốn LCG trong hệ thống LTE. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, thiết bị đầu cuối có thể gửi BSR đến thiết bị mạng dựa trên từng LCG. Trong trường hợp này, Thiết bị mạng có thể nhận biết, bằng cách sử dụng BSR được gửi bằng thiết bị đầu cuối, LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG. Điều này có lợi cho thiết bị mạng để phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối.

Fig.2 là sơ đồ của BSR hiện tại. Trong hệ thống truyền thông LTE, khi thiết bị đầu cuối chỉ có một LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể gửi BSR ngắn được thể hiện trên Fig.2 đến thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.2, BSR ngắn gồm một octet (oct 1). Octet này bao gồm bộ nhận dạng (Identification, ID) của LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG. Lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG có thể được chỉ báo cụ thể bằng thông tin kích thước bộ đệm (Buffer Size, BS) được thể hiện trên Fig.2. Trong tất cả các ký hiệu sau, thông tin BS được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG. Fig.3 là sơ đồ của BSR khác hiện tại. Trong hệ thống truyền thông LTE, khi thiết bị đầu cuối có ít nhất hai LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể gửi BSR dài được thể hiện trên Fig.3 đến thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.3, BSR dài bao gồm ba octets (oct 1, oct 2, và oct 3). Trong BSR dài, trường để gửi lượng dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG được cố định. Do vậy, sau khi nhận BSR dài, thiết bị mạng có thể nhận biết lượng dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng giá trị của trường tương ứng với LCG. Chẳng hạn, thông tin BS #0 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG #0, thông tin BS #1 là lượng dữ

liệu sẽ được truyền trên LCG #1, thông tin BS #2 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG #2, và thông tin BS #3 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG #3.

Trong hệ thống truyền thông LTE, thiết bị đầu cuối có thể gửi dữ liệu đến thiết bị mạng bằng PDU MAC. PDU MAC bao gồm khối dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit, SDU) MAC, tiêu đề phụ tương ứng với SDU MAC, phần tử điều khiển (Control Element, CE)MAC, và tiêu đề con tương ứng với CE MAC. SDU MAC được sử dụng để truyền dữ liệu sẽ được gửi trên các LCH khác nhau, và CE MAC được sử dụng để truyền một số thông tin điều khiển. Do vậy, sau khi nhận cấp quyền lập lịch UL được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý ưu tiên hóa LCH (Logical Channel Prioritization, LCP) trên dữ liệu sẽ được gửi hiện tại trên mỗi LCH của thiết bị đầu cuối dựa trên tài nguyên truyền UL được chỉ báo bởi cấp quyền lập lịch UL và được sử dụng để gửi PDU MAC, để tạo PDU MAC. Sau đó, thiết bị đầu cuối có thể gửi PDU MAC đến thiết bị mạng bằng tài nguyên truyền UL được chỉ báo bởi cấp quyền lập lịch UL, để truyền dữ liệu của mỗi dịch vụ.

Khi dữ liệu sẽ được gửi hiện tại trên mỗi LCH của thiết bị đầu cuối không đủ để đệm đầy đủ PDU MAC, nói theo cách khác, khi PDU MAC vẫn có vị trí bit không hoạt động, nếu các bit không hoạt động trong PDU MAC đủ để chứa một BSR, thiết bị đầu cuối có thể đệm vị trí bit không hoạt động trong PDU MAC với một BSR đệm (Padding). Trong PDU MAC, BSR có thể được xem là CE MAC. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, BSR cũng được gọi là BSR CE MAC.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC lớn hơn hoặc bằng số lượng bit tương ứng với BSR ngắn và tiêu đề con và nhỏ hơn số lượng bit tương ứng với BSR dài và tiêu đề con, nếu thiết bị đầu cuối chỉ có một LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể đệm PDU MAC với BSR ngắn. Nếu thiết bị đầu cuối có các

LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể đệm PDU MAC bằng BSR bị cắt. BSR bị cắt có cùng định dạng với BSR ngắn được thể hiện trên Fig.2. Nói theo cách khác, BSR bị cắt cũng có thể được sử dụng để chỉ báo ID của chỉ một LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG. Khác biệt giữa BSR bị cắt và BSR ngắn ở chỗ tiêu đề con của BSR bị cắt khác với tiêu đề con của BSR ngắn. Do vậy, thiết bị mạng có thể nhận biết, bằng tiêu đề con của BSR bị cắt, liệu thiết bị đầu cuối thực sự chỉ có một LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Fig.4 là sơ đồ của BSR theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, trong hệ thống truyền thông 5G, các LCH có thể được phân loại thành tám LCG. Hiện tại, định dạng BSR trong hệ thống truyền thông 5G vẫn đang được bàn luận. Định dạng BSR mà có thể được chọn có thể được thể hiện trên Fig.4.

BSR được thể hiện trên Fig.4 được sử dụng làm ví dụ. Octet thứ nhất (oct 1) của BSR chỉ báo, bằng ánh xạ bit (bitmap), tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối. Một bit trong ánh xạ bit tương ứng với một LCG. Trong ánh xạ bit, mỗi bit có thể tương ứng với một LCG theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Fig.4 là sơ đồ của BSR trong đó mỗi bit tương ứng với một LCG theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Khi bit là giá trị thứ nhất, chỉ báo rằng LCG tương ứng với bit này là LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Khi bit là giá trị thứ hai, chỉ báo rằng LCG tương ứng với bit này là LCG không có dữ liệu sẽ được gửi. Chẳng hạn, khi giá trị thứ nhất bằng 1, giá trị thứ hai có thể bằng 0; hoặc khi giá trị thứ nhất bằng 0, giá trị thứ hai có thể bằng 1.

Các octet tiếp theo sau octet thứ nhất (oct 1) của BSR được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG có dữ liệu sẽ được gửi mà được chỉ báo bởi octet thứ nhất. Một octet (tức là, thông tin BS) được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một LCG có dữ liệu sẽ

được gửi. Lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG có dữ liệu sẽ được gửi có thể được sắp xếp dựa trên chuỗi các LCG trong ánh xạ bit. Chẳng hạn, giá trị thứ nhất bằng 1, và giá trị thứ hai bằng 0. Giả sử rằng mỗi LCG trong tám LCG được thể hiện trên Fig.4 có dữ liệu sẽ được gửi, oct 1 có thể là 11111111. Oct 2 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 0, oct 3 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 1, oct 4 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 2, và v.v.. Trong kịch bản này, BSR có tổng cộng chín octet. Giả sử rằng hai trong tám LCG được thể hiện trên Fig.4 có dữ liệu sẽ được gửi, và hai LCG là LCG 2 và LCG 7, oct 1 có thể bằng 00100001. Oct 2 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 2, và oct 3 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 7. Trong kịch bản này, BSR có tổng cộng ba octet. Nói theo cách khác, trong hệ thống truyền thông 5G tương lai, độ dài của BSR có thể thay đổi với số lượng LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Trong hệ thống truyền thông 5G tương lai, thiết bị đầu cuối có thể vẫn gửi dữ liệu đến thiết bị mạng bằng PDU MAC. Do vậy, có thể là dữ liệu sẽ được gửi hiện tại trên mỗi LCH của thiết bị đầu cuối không đủ để đệm đầy đủ PDU MAC, và các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4. Nói theo cách khác, các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mang lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Trong trường hợp này, nếu thiết bị đầu cuối tiếp tục sử dụng BSR bị cắt nêu trên, sau khi nhận BSR bị cắt, Thiết bị mạng chỉ biết rằng vẫn có LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối, nhưng thiết bị mạng không thể nhận biết các LCG chính xác. Điều này không có lợi cho thiết bị mạng để phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối.

Do vậy, xem xét vấn đề nêu trên, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu. Phần sau mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế bằng hệ thống truyền thông

5G tương lai và BSR được thể hiện trên Fig.4 dưới dạng các ví dụ theo một số phương án thực hiện. Một số phương án thực hiện sau có thể được kết hợp với nhau, và khái niệm hoặc quá trình tương tự hoặc giống nhau có thể không được mô tả lặp lại theo một số phương án thực hiện.

Fig.5 là lưu đồ báo hiệu của phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án thực hiện liên quan đến quá trình cụ thể trong đó thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp có thể bao gồm các bước sau.

S101. Thiết bị đầu cuối tạo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

S102. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng.

S103. Thiết bị mạng nhận thông tin chỉ báo thứ nhất.

S104. Thiết bị mạng xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo phương án thực hiện, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, tức là, không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất có độ dài ngắn hơn độ dài của BSR, để chỉ báo, bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng

dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng thiết bị đầu cuối vẫn có LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị mạng có thể biết chính xác, theo đúng lúc, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối khác ngoài các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo phương án thực hiện, định dạng BSR được thể hiện trên Fig.4 có thể tiếp tục được sử dụng để thông tin chỉ báo thứ nhất. Cụ thể là, octet thứ nhất của thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, và các octet tiếp theo được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Một octet được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một LCG. Khác biệt giữa thông tin chỉ báo thứ nhất và BSR được thể hiện trên Fig.4 nằm ở chỗ thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một vài LCG có dữ liệu sẽ được gửi than BSR được thể hiện trên Fig.4. Do vậy, thông tin chỉ báo thứ nhất cũng có thể được gọi là BSR bị cắt trong hệ thống truyền thông 5G. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, trong hệ thống truyền thông di động 5G, thuật ngữ BSR bị cắt hoặc BSR có thể tiếp tục được sử dụng để thông tin chỉ báo thứ nhất, hoặc thuật ngữ khác có thể được sử dụng. Do vậy, việc đặt tên thông tin chỉ báo thứ nhất trong mỗi hệ thống truyền thông không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Phần sau mô tả các LCG nào có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG nào trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Các LCG có dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là phần của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối.

Chẳng hạn, các định dạng giao diện không khí được liệt kê trên đây được đưa vào hệ thống truyền thông 5G tương lai. Mỗi LCH có thể được ánh xạ đến ít nhất một định dạng giao diện không khí. Cụ thể là, dữ liệu sẽ được gửi trên LCH có thể được ánh xạ, để truyền, đến tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với LCH. Chẳng hạn, giả sử rằng các định dạng giao diện không khí được tạo cấu hình cho thiết bị mạng, và hai định dạng giao diện không khí là định dạng giao diện không khí 1 và định dạng giao diện không khí 2. LCH 1 của thiết bị đầu cuối có thể được ánh xạ đến định dạng giao diện không khí 1, và LCH 2 của thiết bị đầu cuối có thể được ánh xạ đến định dạng giao diện không khí 1 và định dạng giao diện không khí 2. Nói theo cách khác, dữ liệu sẽ được gửi trên LCH 1 có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 1, và dữ liệu sẽ được gửi trên LCH2 có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 1 và tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 2. Theo cách khác, dữ liệu sẽ được gửi trên LCH 1 có thể được ưu tiên truyền bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 1, hoặc có thể được truyền chỉ bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 1; và LCH 2 có thể được ưu tiên truyền bằng tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 1 và tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 2, hoặc có thể được truyền chỉ bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với định dạng giao diện không khí 1 và tài nguyên thời gian - tần số tương

ứng với định dạng giao diện không khí 2; hoặc tương tự.

Do vậy, phần của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối có thể là các LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối, mà có một định dạng giao diện không khí tương ứng giống như định dạng giao diện không khí đang được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất; có thể là các LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối, mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn ngưỡng định trước; có thể là các LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối, mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn ngưỡng định trước và có một định dạng giao diện không khí tương ứng giống như định dạng giao diện không khí đang được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất; hoặc tương tự. Điều này có thể được xác định cụ thể dựa trên cấu hình của hệ thống truyền thông. Định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG có thể được định trước, có thể là định dạng giao diện không khí mà tất cả các LCH trong LCG có thể được ánh xạ đến đó, có thể là định dạng giao diện không khí mà LCH bất kỳ trong LCG có thể được ánh xạ đến đó, có thể là định dạng giao diện không khí mà LCH bất kỳ đang có dữ liệu sẽ được gửi trong LCG có thể được ánh xạ đến đó, hoặc tương tự.

Chẳng hạn, giả sử rằng các LCG đang có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối là LCG 1, LCG 2, LCG 4, và LCG 7. Một trong các định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG 1 và một trong các định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG 4 giống như định dạng giao diện không khí đang được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất mà được sử dụng để chỉ báo LCG 1, LCG 4, và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một trong LCG 1 và LCG 4.

Nên lưu ý rằng theo triển khai, khi thiết bị đầu cuối thực hiện LCP dựa

trên mỗi quan hệ ánh xạ giữa mỗi LCH và định dạng giao diện không khí, việc xử lý đồng thời có thể được thực hiện trên các tài nguyên UL chỉ khi các LCH mà các định dạng giao diện không khí của các tài nguyên UL được ánh xạ là giống nhau. Chẳng hạn, khi LCH 0, LCH 1, và LCH 2 đều được ánh xạ đến định dạng giao diện không khí thứ nhất, nhưng chỉ LCH 0 và LCH 1 được ánh xạ đến định dạng giao diện không khí thứ hai, việc xử lý đồng thời không thể được thực hiện trên tài nguyên UL mà sử dụng định dạng giao diện không khí thứ nhất và tài nguyên UL mà sử dụng định dạng giao diện không khí thứ hai. Chẳng hạn, khi LCH 0, LCH 1, và LCH 2 đều được ánh xạ đến định dạng giao diện không khí thứ nhất, và LCH 0, LCH 1, và LCH 2 cũng có thể đều được ánh xạ đến định dạng giao diện không khí thứ hai, việc xử lý đồng thời có thể được thực hiện trên tài nguyên UL mà sử dụng định dạng giao diện không khí thứ nhất và tài nguyên UL mà sử dụng định dạng giao diện không khí thứ hai. Việc xử lý đồng thời trên các tài nguyên UL nghĩa là thiết bị đầu cuối có thể thêm các tài nguyên UL này và thực hiện LCP trên tổng. Chẳng hạn, khi tài nguyên UL thứ nhất có 100 bit, tài nguyên UL thứ hai có 300 bit, và việc xử lý đồng thời có thể được thực hiện trên tài nguyên UL thứ nhất và tài nguyên UL thứ hai, thiết bị đầu cuối thêm hai tài nguyên UL để có các tài nguyên tổng cộng 400 bit, và sau đó thực hiện LCP trên 400 bit này.

Như nêu trên, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Số lượng phần của các LCG ở đây có thể được xác định dựa trên cấu hình hệ thống, có thể được xác định dựa trên độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất mà có thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Chẳng hạn, giả sử rằng độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất bằng ba octet. Octet thứ nhất (oct 1) của thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, và mỗi octet trong các octet tiếp theo có thể được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một LCG có dữ

liệu sẽ được gửi. Do vậy, có thể xác định được rằng thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên hai trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Nên lưu ý rằng độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối bằng BS bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, hoặc có thể được xác định bằng thiết bị đầu cuối dựa trên số lượng bit trong PDU MAC mà được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất. Chẳng hạn, khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất bằng vị trí bit không hoạt động trong PDU MAC, thiết bị đầu cuối có thể xác định kích thước của thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên các bit không hoạt động trong PDU MAC.

Như được nêu trên, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Phần của các LCG ở đây có thể được xác định cụ thể, từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, dựa trên số lượng phần của các LCG. Cụ thể là, có thể có vài trường hợp sau:

Trong trường hợp thứ nhất, khi mỗi LCG của thiết bị đầu cuối tương ứng với một độ ưu tiên, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG ở đây cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị mạng có thể nhận biết, dựa trên các LCG có dữ liệu sẽ được gửi mà được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo thứ nhất và các độ ưu tiên của các LCG, các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi thực sự được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Các độ ưu tiên của các LCG có thể được định trước, hoặc có thể được chỉ báo động bởi thiết bị mạng. Do vậy, theo một số phương án thực hiện, thiết bị mạng có thể còn gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, để chỉ báo, bằng thông tin chỉ báo thứ hai, độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG thứ nhất của thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo chỉ độ ưu tiên của LCG có độ ưu

tiên được thay đổi, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo các độ ưu tiên của tất cả các LCG. Trong trường hợp này, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết độ ưu tiên của mỗi LCG dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai. Trong khi triển khai cụ thể, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được mang trong báo hiệu lớp vật lý, báo hiệu khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB), báo hiệu RRC, báo hiệu điều khiển DL, hoặc tương tự, và được gửi đến thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể còn xác định độ ưu tiên tương ứng với mỗi LCG của thiết bị đầu cuối. Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị mạng có thể xác định độ ưu tiên của mỗi LCG dựa trên độ ưu tiên của LCH được bao gồm trong LCG. Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể sử dụng độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong LCG làm độ ưu tiên của LCG, hoặc sử dụng độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong LCG làm độ ưu tiên của LCG. Theo một số phương án thực hiện, khi các bảng độ ưu tiên được thiết lập trước ở phía thiết bị mạng, và mỗi bảng độ ưu tiên biểu diễn một mối quan hệ ánh xạ giữa LCG và độ ưu tiên, sau khi xác định bảng độ ưu tiên đang được sử dụng, thiết bị mạng có thể chỉ báo, bằng thông tin chỉ báo thứ hai, độ ưu tiên tương ứng với LCG được xác định trong bảng độ ưu tiên.

Theo một số phương án thực hiện, độ ưu tiên của LCG có thể tương ứng với độ ưu tiên của LCH được bao gồm trong LCG. Chẳng hạn, độ ưu tiên của mỗi LCH được bao gồm trong LCG độ ưu tiên cao cao hơn độ ưu tiên của mỗi LCH được bao gồm trong LCG độ ưu tiên thấp. Nói theo cách khác, các LCH độ ưu tiên cao được phân loại thành một LCG. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết độ ưu tiên của mỗi LCG dựa trên độ ưu tiên của LCH trong mỗi LCG của thiết bị

đầu cuối. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, và số lượng phần của các LCG, phần của các LCG từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, và chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG bằng thông tin chỉ báo thứ nhất. Một cách tương ứng, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng cũng có thể xác định, theo cách thức giống như phía thiết bị đầu cuối, các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi thực sự được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Chẳng hạn, độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong các LCH được bao gồm trong LCG độ ưu tiên cao cao hơn độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong các LCH được bao gồm trong LCG độ ưu tiên thấp; hoặc độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong các LCH được bao gồm trong LCG độ ưu tiên cao cao hơn độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong các LCH được bao gồm trong LCG độ ưu tiên thấp. Nói theo cách khác, độ ưu tiên của LCG được xác định bằng LCH độ ưu tiên cao nhất hoặc LCH độ ưu tiên thấp nhất trong LCG. Thiết bị đầu cuối có thể nhận biết độ ưu tiên của mỗi LCG dựa trên độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong LCG hoặc độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong LCG. Nên hiểu rằng cách thức nêu trên xác định độ ưu tiên của LCG chỉ được sử dụng làm ví dụ theo phương án thực hiện sáng chế, và phương án thực hiện sáng chế không giới hạn cách thức xác định độ ưu tiên của LCG.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị mạng có thể còn gửi thông tin chỉ báo thứ ba đến thiết bị đầu cuối, để ra lệnh thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ nhất. Trong trường hợp này, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ ba, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4. Trong khi triển khai cụ thể, thông tin

chỉ báo thứ ba có thể được mang trong báo hiệu lớp vật lý, báo hiệu SIB, báo hiệu RRC, báo hiệu điều khiển DL, hoặc tương tự, và được gửi đến thiết bị đầu cuối.

Fig.6 là sơ đồ của BSR khác theo phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi là LCG 0, LCG 1, và LCG 2, độ ưu tiên của LCG 2 cao hơn độ ưu tiên của LCG 0, và độ ưu tiên của LCG 0 cao hơn độ ưu tiên của LCG 1. Giả sử rằng thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên hai LCG. Thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất that được sử dụng để chỉ báo LCG 0, LCG 1, LCG 2, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 0, và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 2. Như được thể hiện trên Fig.6, octet thứ nhất (oct 1) của thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là 11100000, octet thứ hai oct 2 được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 0, và octet thứ ba oct 3 được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 2.

Nên lưu ý rằng, trong thông tin chỉ báo thứ nhất, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG được lựa chọn từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi vẫn được bố trí dựa trên các vị trí bit tương ứng với các LCG trong octet thứ nhất.

Trong trường hợp thứ hai, mỗi LCG của thiết bị đầu cuối tương ứng với một độ ưu tiên, và các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất.

Trong kịch bản này, nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài số lượng LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Nói theo cách khác, các LCG khác ngoài LCG thứ nhất trong phần của các LCG mà mỗi LCG là LCG độ ưu tiên cao trong các LCG có dữ liệu sẽ được

gửi.

Khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất có thể được sử dụng trực tiếp làm phần của các LCG. Nói theo cách khác, phần của các LCG bao gồm chỉ LCG thứ nhất.

Khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG. Độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất, trong LCG thứ nhất, khác ngoài các LCG trong phần của các LCG. Nói theo cách khác, phần của các LCG bao gồm chỉ các LCG thứ nhất có các độ ưu tiên tương đối cao.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà sử dụng định dạng giao diện không khí giống như định dạng được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên định dạng giao diện không khí tương ứng với các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, liệu các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm LCG thứ nhất. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi nhỏ hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể còn lựa chọn, theo cách thức được mô tả trong trường hợp thứ nhất nêu trên và dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, một số LCG từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại, sao cho tổng số lượng LCG thứ nhất và một số LCG được lựa chọn từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại là số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bằng số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng số lượng

LCG thứ nhất làm các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, từ nhiều LCG thứ nhất dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất, các LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tương ứng, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị đầu cuối, Thiết bị mạng cũng có thể xác định, theo cùng cách thức như phía thiết bị đầu cuối, các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi thực sự được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG được lựa chọn, dựa trên điều kiện định trước khác, từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Chẳng hạn, LCG thứ nhất là LCG có độ trễ nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng độ trễ định trước (chẳng hạn, ngưỡng độ trễ định trước có thể là độ trễ của LCH, trong LCG, để truyền dịch vụ có yêu cầu độ trễ cao nhất). Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong trường hợp thứ ba, phần của các LCG có thể được lựa chọn theo cách khác, dựa trên số lượng một phần được xác định của các LCG theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Chẳng hạn, giả sử rằng các LCG có dữ liệu sẽ được gửi là LCG 0, LCG 1, LCG 4, và LCG 5, và số lượng phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bằng 3. Chẳng hạn, phần của các LCG được lựa chọn, theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Trong trường hợp này, phần của các LCG may be, chẳng hạn, LCG 0, LCG 1, và LCG 4. Nói theo cách khác, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo LCG 0, LCG 1, LCG 4,

LCG 5, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 0, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 1, và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 4.

Một cách tương ứng, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị đầu cuối, Thiết bị mạng cũng có thể xác định, theo cùng cách thức như phía thiết bị đầu cuối, các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi thực sự được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi đến thiết bị mạng bằng thiết bị đầu cuối bằng PDU MAC. Do vậy, thông tin chỉ báo thứ nhất thường được đặt ở đuôi của PDU MAC. Trong kịch bản này, sau khi nhận PDU MAC và giải mã CE MAC hoặc SDU MAC được đặt trước thông tin chỉ báo thứ nhất trong PDU MAC, Thiết bị mạng có thể tự động xác định độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên số lượng bit còn lại trong PDU MAC. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể hoàn thành giải mã thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ báo thứ nhất không được đặt ở đuôi của PDU MAC, nói theo cách khác, vẫn có SDU MAC hoặc CE MAC sau vị trí bit mà ở đó thông tin chỉ báo thứ nhất được đặt trong PDU MAC. Trong kịch bản này, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất, sao cho thiết bị mạng có thể hoàn thành giải mã hoặc tương tự của thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất, nhờ đó đảm bảo hiệu suất của thiết bị mạng trong khi giải mã thông tin chỉ báo thứ nhất.

Nên lưu ý rằng mặc dù theo tất cả các phương án thực hiện nêu trên, thông tin chỉ báo thứ nhất được mô tả dựa vào các kịch bản trong đó các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể

hiện trên Fig.4, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng kịch bản ứng dụng của thông tin chỉ báo thứ nhất không bị giới hạn ở đó. Phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế có thể được sử dụng trong kịch bản bất kỳ trong đó thiết bị đầu cuối cần gửi, đến thiết bị mạng, thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Ngoài ra, mặc dù theo phương án thực hiện sáng chế, thông tin chỉ báo thứ nhất được mô tả bằng cách sử dụng định dạng BSR được sử dụng khi các LCH được phân loại thành tám LCG dưới dạng ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng định dạng của thông tin chỉ báo thứ nhất không bị giới hạn ở đó. Khi các LCH được phân loại thành số lượng LCG khác, hoặc khi số lượng bit để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi được thay đổi (chẳng hạn, sang 5), định dạng của thông tin chỉ báo thứ nhất cũng có thể được điều chỉnh hoặc thay đổi thích ứng. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, trong một số trường hợp đặc biệt, chẳng hạn, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC có thể chứa chỉ thông tin chỉ báo thứ nhất một octet, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo chỉ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà không chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG bất kỳ có dữ liệu sẽ được gửi. Các hiệu quả kỹ thuật và triển khai của nó tương tự như các hiệu quả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất có độ dài ngắn hơn độ dài của BSR, để chỉ báo, bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên

phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng có thể biết chính xác, theo đúng lúc, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối khác ngoài các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Theo tất cả các phương án thực hiện nêu trên, phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối có thể tạo, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, thông tin chỉ báo thứ nhất có độ dài ngắn hơn độ dài của BSR. Tuy nhiên, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, hệ thống truyền thông 5G tương lai có thể cho phép thiết bị đầu cuối đệm PDU MAC bằng BSR bị cắt. BSR bị cắt có thể được sử dụng để chỉ báo phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG này. Nói theo cách khác, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể đệm PDU MAC bằng BSR bị cắt được sử dụng để chỉ báo phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG này.

Một cách tùy chọn, định dạng BSR được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.4 có thể tiếp tục được sử dụng để BSR bị cắt. Định dạng BSR được thể hiện trên Fig.4 được sử dụng làm ví dụ. Octet thứ nhất của BSR bị cắt được sử dụng để chỉ báo các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi được

chỉ báo, và các octet tiếp tục được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG này. Một octet được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một LCG. Khác biệt giữa BSR bị cắt và BSR được thể hiện trên Fig.4 nằm ở chỗ BSR được thể hiện trên Fig.4 chỉ báo bổ sung phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG này. Nên lưu ý rằng BSR được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.4 chỉ là ví dụ. Cấu trúc BSR được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.4 có thể được sử dụng để BSR bị cắt, nhưng số lượng bit để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được thay đổi thích ứng, chẳng hạn, có thể bằng 5 hoặc 9.

Fig.7 là sơ đồ của BSR khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, giả sử rằng mỗi LCG trong tám LCG được thể hiện trên FIG 7 có dữ liệu sẽ được gửi, nhưng các bit không hoạt động trong PDU MAC hiện tại có thể chứa chỉ BSR bị cắt ba octet. Chẳng hạn, nếu lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG 2 và LCG 4 có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, oct 1 của BSR bị cắt có thể là 00101000. oct 2 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 2, và oct 3 là lượng dữ liệu sẽ được truyền trên LCG 4.

Theo cách này, thiết bị mạng có thể nhận biết, bằng cách sử dụng octet thứ nhất của BSR bị cắt, các LCG mà được chỉ báo bởi BSR bị cắt, có thể nhận biết lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG được chỉ báo bằng cách sử dụng các octet tiếp theo, và có thể còn nhận biết, bằng cách sử dụng tiêu đề con của BSR bị cắt, rằng vẫn có LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, trong hệ thống truyền thông di động 5G, thuật ngữ BSR bị cắt hoặc BSR có thể tiếp tục được sử dụng cho BSR bị cắt, hoặc thuật ngữ khác có thể được sử dụng. Do vậy, việc đặt tên BSR bị cắt trong mỗi hệ thống truyền thông không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Ngoài ra, khi định

dạng BSR được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.4 tiếp tục được sử dụng để BSR bị cắt, tiêu đề con khác với tiêu đề con được sử dụng bởi BSR được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.4 có thể được sử dụng để BSR bị cắt. Do vậy, thiết bị mạng có thể biết, bằng cách sử dụng tiêu đề con của BSR bị cắt, liệu thiết bị đầu cuối có LCG khác có dữ liệu sẽ được gửi.

Phần sau mô tả các LCG nào có dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo bởi BSR bị cắt.

Chẳng hạn, BSR bị cắt được sử dụng để chỉ báo phần của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG. Số lượng phần của các LCG ở đây có thể được xác định dựa trên cấu hình hệ thống, có thể được xác định dựa trên độ dài của BSR bị cắt mà có thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Chẳng hạn, giả sử rằng độ dài của BSR bị cắt bằng ba octet. Octet thứ nhất (oct 1) của BSR bị cắt được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, và mỗi octet trong các octet tiếp theo có thể được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên một LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Do vậy, có thể xác định được rằng BSR bị cắt có thể chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên hai LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Nên lưu ý rằng độ dài của BSR bị cắt có thể được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bởi BS bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, hoặc có thể được xác định bằng thiết bị đầu cuối dựa trên số lượng bit trong PDU MAC được sử dụng để gửi BSR bị cắt. Chẳng hạn, khi thiết bị đầu cuối gửi BSR bị cắt bằng cách sử dụng vị trí bit không hoạt động trong PDU MAC, thiết bị đầu cuối có thể xác định kích thước của BSR bị cắt dựa trên các bit không hoạt động trong PDU MAC.

Như được nêu trên, BSR bị cắt được sử dụng để chỉ báo phần của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG này. Phần của các LCG ở đây có thể được xác định cụ thể, từ các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, dựa trên số lượng

phần của các LCG. Cụ thể là, có thể có vài trường hợp sau:

Trong trường hợp thứ nhất, khi mỗi LCG của thiết bị đầu cuối tương ứng với một độ ưu tiên, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG ở đây cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Đối với các phần mô tả triển khai trường hợp thứ nhất, tham khảo các phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện, khi độ ưu tiên của LCG có thể tương ứng với độ ưu tiên của LCH được bao gồm trong LCG, độ ưu tiên của LCG có thể được xác định dựa trên độ ưu tiên của LCH có dữ liệu sẽ được gửi trong LCG. Chẳng hạn, độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong các LCH có dữ liệu sẽ được gửi được bao gồm trong LCG độ ưu tiên cao cao hơn độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong các LCH có dữ liệu sẽ được gửi được bao gồm trong LCG độ ưu tiên thấp; hoặc độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong các LCH có dữ liệu sẽ được gửi được bao gồm trong LCG độ ưu tiên cao cao hơn độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong các LCH có dữ liệu sẽ được gửi được bao gồm trong LCG độ ưu tiên thấp. Nói theo cách khác, độ ưu tiên của LCG được xác định bằng LCH độ ưu tiên cao nhất hoặc thấp nhất có dữ liệu sẽ được gửi trong LCG. Thiết bị đầu cuối có thể nhận biết độ ưu tiên của mỗi LCG dựa trên độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên cao nhất trong LCG hoặc độ ưu tiên của LCH độ ưu tiên thấp nhất trong LCG. Nên hiểu rằng cách thức nêu trên xác định độ ưu tiên của LCG chỉ được sử dụng làm ví dụ theo phương án thực hiện sáng chế, và phương án thực hiện sáng chế không giới hạn cách thức xác định độ ưu tiên của LCG.

Trong trường hợp thứ hai, mỗi LCG thiết bị đầu cuối tương ứng với một độ ưu tiên, và tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất.

Trong kịch bản này, nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn the số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi có dữ liệu sẽ được gửi. Nói theo cách khác, các LCG khác ngoài LCG thứ nhất trong phần của các LCG mà mỗi LCG là LCG độ ưu tiên cao trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất có thể được sử dụng trực tiếp dưới dạng phần của các LCG. Nói theo cách khác, phần của các LCG bao gồm chỉ LCG thứ nhất.

Khi số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG. Độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất, trong LCG thứ nhất, khác ngoài các LCG thứ nhất trong phần của các LCG. Nói theo cách khác, phần của các LCG bao gồm chỉ các LCG thứ nhất có các độ ưu tiên tương đối cao.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà sử dụng định dạng giao diện không khí giống như định dạng được sử dụng để gửi BSR bị cắt. Đối với các phần mô tả của triển khai này, tham khảo các phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ nhất. Ngưỡng định trước thứ nhất có thể được xác định cụ thể dựa trên cấu hình hệ thống.

Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể so sánh lượng dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được

gửi với ngưỡng định trước thứ nhất, để xác định liệu tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ nhất. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi nhỏ hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể còn lựa chọn, theo cách thức được mô tả trong trường hợp thứ nhất nêu trên và dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, một số LCG từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại, sao cho toàn bộ số lượng LCG thứ nhất và một số LCG được lựa chọn từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại là số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bằng số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng số lượng LCG thứ nhất dưới dạng các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, từ nhiều LCG thứ nhất dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất, các LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà bao gồm LCH mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ hai. Ngưỡng định trước thứ hai có thể được xác định cụ thể dựa trên cấu hình hệ thống.

Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể so sánh lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCH có dữ liệu sẽ được gửi trong mỗi LCG của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi với ngưỡng định trước thứ hai, để xác định liệu tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước

thứ nhất. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi nhỏ hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể còn lựa chọn, theo cách thức được mô tả trong trường hợp thứ nhất nêu trên và dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, một số LCG từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại, sao cho toàn bộ số lượng LCG thứ nhất vào một số LCG được lựa chọn từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại là số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bằng số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng số lượng LCG thứ nhất dưới dạng các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, từ nhiều LCG thứ nhất dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất, các LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG có dữ liệu sẽ được gửi có thời gian độ trễ còn lại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ ba. Ngân quỹ độ trễ còn lại ở đây có thể là ngân quỹ độ trễ còn lại của dịch vụ mà có dữ liệu sẽ được gửi. Nên lưu ý rằng ngưỡng định trước thứ ba có thể được xác định cụ thể dựa trên cấu hình hệ thống.

Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể thiết lập bộ định thời loại bỏ cho mỗi đoạn dữ liệu trên mỗi LCH trong mỗi LCG. Giá trị lớn nhất của bộ định thời loại bỏ là độ trễ tương ứng với LCH. Khi dữ liệu sẽ được gửi được nhận trên LCH, bộ định thời loại bỏ có thể được khởi tạo cho mỗi đoạn dữ liệu, để xác định liệu có loại bỏ dữ liệu sẽ được gửi. Do vậy, khi ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên LCG là ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu có ngân quỹ độ trễ còn lại nhỏ nhất

trên tất cả các LCH có dữ liệu sẽ được gửi trong LCG, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thời gian chờ đợi còn lại (ngân quỹ độ trễ còn lại) của bộ định thời loại bỏ của mỗi đoạn dữ liệu trên mỗi LCH trong mỗi LCG của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thiết lập bộ định thời loại bỏ cho mỗi LCH trong mỗi LCG. Giá trị lớn nhất của bộ định thời loại bỏ là độ trễ tương ứng với LCH. Khi dữ liệu sẽ được gửi được nhận trên LCH, the bộ định thời loại bỏ có thể được khởi động, để xác định liệu có loại bỏ dữ liệu sẽ được gửi. Do vậy, khi ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên LCG là giá trị nhỏ nhất trong các ngân quỹ độ trễ còn lại của tất cả các LCH có dữ liệu sẽ được gửi trong LCG, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thời gian chờ đợi còn lại (ngân quỹ độ trễ còn lại) của bộ định thời loại bỏ của mỗi LCH trong mỗi LCG của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Theo cách khác, khi ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên LCG là giá trị nhỏ nhất trong các ngân quỹ độ trễ còn lại của tất cả các LCH có dữ liệu sẽ được gửi trong LCG, thiết bị đầu cuối có thể thiết lập bộ định thời loại bỏ cho mỗi LCG. Giá trị lớn nhất của bộ định thời loại bỏ là độ trễ tương ứng với LCH có yêu cầu độ trễ cao nhất trong LCG. Khi dữ liệu sẽ được gửi được nhận trên LCH bất kỳ trong LCG, bộ định thời loại bỏ có thể được khởi động. Do vậy, theo triển khai này, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thời gian chờ đợi còn lại (ngân quỹ độ trễ còn lại) của bộ định thời loại bỏ của mỗi LCG của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Sau khi thu được ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên

mỗi LCG, thiết bị đầu cuối có thể so sánh ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi LCG với ngưỡng định trước thứ ba, để xác định liệu có LCG thứ nhất trong đó ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ ba. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi nhỏ hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể còn lựa chọn, theo cách thức được mô tả trong trường hợp thứ nhất nêu trên và dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, một số LCG từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại, sao cho toàn bộ số lượng LCG thứ nhất và một số LCG được lựa chọn từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại là số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bằng số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng số lượng LCG thứ nhất làm các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, từ nhiều LCG thứ nhất dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất, các LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, bao gồm dữ liệu mới sẽ được gửi. Dữ liệu mới sẽ được gửi ở đây là dữ liệu sẽ được gửi được đệm mới bởi LCH của thiết bị đầu cuối sau khi thiết bị đầu cuối gửi BSR trước (trong đó BSR có thể là BSR được thể hiện trên Fig.4, có thể là BSR bị cắt nêu trên, hoặc có thể là BSR khác bất kỳ, chẳng hạn, BSR được kích hoạt bởi dữ liệu mới đến).

Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên dữ liệu sẽ được gửi trên LCH có dữ liệu sẽ được gửi trong mỗi LCG của

tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, liệu tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm LCG thứ nhất có dữ liệu mới sẽ được gửi. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi nhỏ hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể còn lựa chọn, theo cách thức được mô tả trong trường hợp thứ nhất nêu trên và dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG, một số LCG từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại, sao cho tổng số lượng LCG thứ nhất và một số LCG được lựa chọn từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại là số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bằng số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng số lượng LCG thứ nhất làm các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt. Nếu số lượng LCG thứ nhất trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi lớn hơn số lượng LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn, từ nhiều LCG thứ nhất dựa trên độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất, các LCG thứ nhất mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi có thể được chỉ báo bởi BSR bị cắt.

Một cách tùy chọn, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà bao gồm dữ liệu mới sẽ được gửi có lượng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ tư. Theo cách khác, LCG thứ nhất có thể là LCG, trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, mà bao gồm dữ liệu mới sẽ được gửi có tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước thứ năm. Tỷ lệ của dữ liệu mới sẽ được gửi là tỷ lệ của lượng dữ liệu mới sẽ được gửi đến lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất, tỷ lệ của lượng dữ liệu mới sẽ được gửi đến lượng dữ liệu thu được bằng cách lấy lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG thứ nhất trừ đi lượng dữ liệu mới sẽ được gửi, hoặc tương tự. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ

thuật của nó giống như của cách thức nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Ngưỡng định trước thứ tư và ngưỡng định trước thứ năm có thể được xác định cụ thể dựa trên cấu hình hệ thống.

Trong trường hợp thứ ba, ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trên mỗi phần của các LCG nhỏ hơn ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi trong các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Đối với các chi tiết của ngân quỹ độ trễ còn lại của dữ liệu sẽ được gửi, tham khảo các phần mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể sắp xếp, dựa trên thời gian chờ đợi còn lại (ngân quỹ độ trễ còn lại) của bộ định thời loại bỏ của mỗi LCG trong tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, lựa chọn, theo thứ tự tăng dần của các thời gian chờ đợi còn lại của các bộ định thời loại bỏ của tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, phần của các LCG từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, và chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG bằng cách sử dụng BSR bị cắt.

Trong trường hợp thứ tư, phần của các LCG có thể được lựa chọn theo cách khác, dựa trên số lượng một phần được xác định của các LCG theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, từ tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Đối với các phần mô tả triển khai của trường hợp thứ tư, tham khảo các phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, BSR bị cắt được gửi đến thiết bị mạng bằng thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng PDU MAC khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4. Do vậy, BSR bị cắt thường được đặt ở đuôi của PDU MAC. Trong kịch bản này, sau khi nhận PDU MAC và giải mã CE MAC hoặc SDU MAC được đặt trước BSR bị cắt trong PDU MAC,

thiết bị mạng có thể tự động xác định độ dài của BSR bị cắt dựa trên số lượng bit còn lại trong PDU MAC. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể hoàn thành giải mã BSR bị cắt dựa trên độ dài của BSR bị cắt.

Một cách tùy chọn, theo một số phương án thực hiện, BSR bị cắt không được đặt ở đuôi của PDU MAC, nói theo cách khác, vẫn có SDU MAC hoặc CE MAC sau khi vị trí bit mà đặt BSR bị cắt trong PDU MAC. Trong kịch bản này, BSR bị cắt có thể còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của BSR bị cắt, sao cho thiết bị mạng có thể hoàn thành giải mã hoặc tương tự của BSR bị cắt dựa trên độ dài của BSR bị cắt, nhờ đó đảm bảo hiệu suất của thiết bị mạng trong khi giải mã BSR bị cắt.

Nên lưu ý rằng mặc dù theo tất cả các phương án thực hiện nêu trên, BSR bị cắt được mô tả dựa vào các kịch bản trong đó các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR được thể hiện trên Fig.4, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng BSR bị cắt bao gồm không bị giới hạn ở các kịch bản ứng dụng nêu trên. Phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế có thể được sử dụng trong kịch bản bất kỳ trong đó thiết bị đầu cuối cần gửi, đến thiết bị mạng, thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lượng dữ liệu sẽ được gửi trên LCG. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể tạo BSR bị cắt, để chỉ báo, bằng cách sử dụng BSR bị cắt, phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG này. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng BSR bị cắt, phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên các LCG

này. Theo cách này, thiết bị mạng có thể biết chính xác, theo đúng lúc, lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG của thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm môđun xử lý 11 và môđun gửi 12.

Môđun xử lý 11 được tạo cấu hình để tạo thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; và

môđun gửi 12 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy chọn, khi mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG có thể cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Một cách tùy chọn, khi mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên, và các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG. Nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG. Độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao

hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất mà không phải là phần của ít nhất một LCG thứ nhất trong ít nhất một LCG thứ nhất. Chẳng hạn, định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG thứ nhất có thể giống như định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Vẫn dựa vào Fig.8, theo một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm môđun nhận 13. Môđun nhận 13 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG của thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối theo phương pháp phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.5. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật của nó là giống nhau. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, Thiết bị mạng có thể bao gồm môđun nhận 21 và môđun xử lý 22.

Môđun nhận 21 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất; và

môđun xử lý 22 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Một cách tùy chọn, khi mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi tương ứng với một độ ưu tiên, độ ưu tiên của mỗi phần của các LCG có thể cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Một cách tùy chọn, khi mỗi LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được

gửi tương ứng với một độ ưu tiên, và các LCG có dữ liệu sẽ được gửi bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất nhỏ hơn số lượng phần của các LCG, phần của các LCG bao gồm ít nhất một LCG thứ nhất, và các độ ưu tiên của các LCG khác ngoài ít nhất một LCG thứ nhất trong phần của các LCG đều cao hơn các độ ưu tiên của các LCG mà không phải là phần của các LCG trong các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất bằng số lượng phần của các LCG, ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG. Nếu số lượng ít nhất một LCG thứ nhất lớn hơn số lượng phần của các LCG, phần của ít nhất một LCG thứ nhất được sử dụng làm phần của các LCG. Độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong phần của các LCG cao hơn các độ ưu tiên của các LCG thứ nhất mà không phải là phần của ít nhất một LCG thứ nhất trong ít nhất một LCG thứ nhất. Chẳng hạn, định dạng giao diện không khí tương ứng với LCG thứ nhất có thể giống như định dạng giao diện không khí được sử dụng để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo độ dài của thông tin chỉ báo thứ nhất.

Vẫn dựa vào Fig.9, theo một số phương án thực hiện, thiết bị mạng có thể còn bao gồm môđun gửi 23. Môđun gửi 23 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG của thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị mạng theo phương pháp phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.5. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật của nó là giống nhau. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên lưu ý rằng môđun gửi có thể là bộ truyền trong khi triển khai thực, môđun nhận có thể là bộ nhận trong khi triển khai thực, và môđun xử lý

có thể được triển khai ở dạng phần mềm được gọi bằng phần tử xử lý, hoặc có thể được triển khai ở dạng phần cứng. Chẳng hạn, môđun xử lý có thể là phần tử xử lý được đặt độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào vi mạch của thiết bị nêu trên để triển khai. Ngoài ra, môđun xử lý có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị nêu trên ở dạng mã chương trình, và được gọi bởi phần tử xử lý của thiết bị nêu trên để thực hiện các chức năng nêu trên của môđun xử lý. Tất cả hoặc phần của các môđun này có thể được tích hợp, hoặc các môđun này có thể được triển khai độc lập. Phần tử xử lý ở đây có thể là mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo quá trình triển khai, các bước ở các phương pháp nêu trên hoặc các môđun nêu trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong phần tử xử lý, hoặc bằng cách sử dụng lệnh ở dạng phần mềm.

Chẳng hạn, các môđun nêu trên có thể được tạo cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp để triển khai phương pháp nêu trên, chẳng hạn, một hoặc nhiều mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng dạng trường lập trình được (Field Programmable Gate Array, FPGA). Trong ví dụ khác, khi một trong các môđun nêu trên được triển khai ở dạng mã chương trình được gọi bằng phần tử xử lý, phần tử xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, chẳng hạn, khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc bộ xử lý khác có thể gọi mã chương trình. Trong ví dụ khác, các môđun này có thể được tích hợp và được triển khai ở dạng hệ thống trên vi mạch (system-on-a-chip, SOC).

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối khác theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất bộ xử lý 504 và bộ thu phát 508. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ nhớ 519 mà lưu trữ lệnh máy tính thực thi được.

Bộ xử lý 504 được tạo cấu hình để tạo thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi; và bộ thu phát 508 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi bộ xử lý 504.

Một cách tùy chọn, bộ thu phát 508 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG của thiết bị đầu cuối.

Bộ xử lý 504 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động được triển khai trong thiết bị đầu cuối và được mô tả ở phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện, và bộ thu phát 508 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động nhận hoặc gửi được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối từ hoặc tới thiết bị mạng và được mô tả ở phương pháp nêu trên phương án thực hiện. Để biết chi tiết tham khảo các phần mô tả ở phương pháp nêu trên phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bộ xử lý 504 và bộ nhớ 519 có thể được tích hợp vào thiết bị xử lý. Bộ xử lý 504 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 519, để triển khai các chức năng nêu trên. Trong khi triển khai cụ thể, bộ nhớ 519 có thể được tích hợp theo cách khác vào bộ xử lý 504.

Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm nguồn cấp 512, được tạo cấu hình để cấp nguồn cho các thành phần hoặc mạch khác nhau trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm anten 510, được tạo cấu hình để gửi, bằng cách sử dụng tín hiệu âm thanh, dữ liệu UL hoặc báo hiệu điều khiển UL được xuất ra bởi bộ thu phát 508.

Ngoài ra, để hoàn thiện hơn các chức năng của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm một hoặc nhiều khối đầu vào 514, khối hiển thị 516, mạch âm thanh 518, camera 520, bộ cảm biến 522, và tương

tự. Mạch âm thanh có thể còn bao gồm loa 5182, micrô 5184, và tương tự.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng 600 bao gồm ít nhất bộ xử lý 604 và bộ thu phát 608.

Bộ thu phát 608 của thiết bị mạng được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất; và bộ xử lý 604 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi.

Một cách tùy chọn, bộ thu phát 608 của thiết bị mạng còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ ưu tiên tương ứng với ít nhất một LCG của thiết bị đầu cuối.

Bộ xử lý 604 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động được triển khai trong thiết bị mạng và được mô tả ở phương pháp nêu trên phương án thực hiện, và bộ thu phát 608 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động nhận hoặc gửi được thực hiện bởi thiết bị mạng từ hoặc đến thiết bị đầu cuối và được mô tả ở phương pháp nêu trên phương án thực hiện. Để biết chi tiết tham khảo các phần mô tả ở phương pháp nêu trên phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bộ xử lý 604 và bộ nhớ 603 có thể được tích hợp vào thiết bị xử lý. Bộ xử lý 604 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 603, để triển khai các chức năng nêu trên. Trong khi triển khai cụ thể, bộ nhớ 603 có thể được tích hợp theo cách khác vào bộ xử lý 604.

Thiết bị mạng có thể còn bao gồm anten 610, được tạo cấu hình để gửi, bằng cách sử dụng tín hiệu vô tuyến, dữ liệu DL hoặc báo hiệu điều khiển DL được xuất ra bởi bộ thu phát 608.

Nên lưu ý rằng bộ xử lý 504 của thiết bị đầu cuối và bộ xử lý 604 của

thiết bị mạng mà mỗi bộ có thể là CPU, bộ xử lý mạng (network processor, NP), hoặc tổ hợp của CPU và NP. Bộ xử lý có thể còn bao gồm vi mạch phần cứng. Vi mạch phần cứng có thể là ASIC, thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), hoặc tổ hợp của nó. PLD có thể là PLD phức (complex programmable logic device, CPLD), FPGA, logic mảng chung (generic array logic, GAL), hoặc tổ hợp bất kỳ của nó.

Bộ nhớ 519 của thiết bị đầu cuối và bộ nhớ 603 của thiết bị mạng mà mỗi bộ có thể bao gồm bộ nhớ khả biến, chẳng hạn, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM); và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến, chẳng hạn, bộ nhớ nhanh, ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ trạng thái rắn (solid-state drive, SSD). Theo cách khác, bộ nhớ có thể bao gồm tổ hợp các loại bộ nhớ nêu trên.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông không dây với thiết bị mạng. Ở thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể tương ứng với thiết bị mạng ở phương pháp phương án thực hiện sáng chế, và thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối ở phương pháp phương án thực hiện sáng chế. Ngoài ra, các hoạt động khác và nêu trên và/hoặc các chức năng của các môđun của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối sẽ triển khai riêng rẽ các quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên phương án thực hiện. Để ngắn gọn, các phần mô tả ở phương pháp phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị theo các phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, hệ thống truyền thông dữ liệu có thể bao gồm thiết bị đầu cuối 51 và thiết bị mạng 52. Thiết bị đầu cuối 51 có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ theo các phương án thực hiện nêu trên, và Thiết bị mạng 52 có thể là thiết bị mạng bất kỳ theo các phương án thực hiện nêu trên. Các nguyên lý triển khai và các

hiệu quả kỹ thuật của nó là giống nhau. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, và hệ thống truyền thông dữ liệu theo các phương án thực hiện sáng chế, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ để chứa BSR mà có thể chỉ báo tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên tất cả các LCG có dữ liệu sẽ được gửi, thiết bị đầu cuối có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất có độ dài ngắn hơn độ dài của BSR, để chỉ báo, bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi trên thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu sẽ được gửi trên phần của các LCG có dữ liệu sẽ được gửi. Theo cách này, khi các bit không hoạt động trong PDU MAC không đủ, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng có thể biết chính xác, theo đúng lúc, các LCG có dữ liệu sẽ được gửi còn lại trên thiết bị đầu cuối khác ngoài các LCG mà có lượng dữ liệu sẽ được gửi được chỉ báo, sao cho thiết bị mạng phân phối tài nguyên truyền UL đến thiết bị đầu cuối chính xác hơn và đúng hơn, nhờ đó cải thiện hiệu suất phân phối tài nguyên truyền UL.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị và khối nêu trên, tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên các phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic, và có thể có các phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được đề cập hoặc hiển thị hoặc các ghép nối hoặc kết nối truyền thông trực tiếp có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở các dạng điện, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, và có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một phần hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp vào một khối.

Khi các chức năng được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể

được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong vật lưu trữ, và bao gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên bao gồm vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Tất cả phần của các phương án thực hiện nêu trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Khi phần mềm được sử dụng để triển khai các phương án thực hiện, tất cả hoặc phần của các phương án thực hiện có thể được triển khai ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp và thực thi trên máy tính, tất cả hoặc phần của các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến website khác, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu theo cách hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể phương tiện bất kỳ mà máy tính truy nhập được, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một

hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (chẳng hạn, DVD), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn, SSD), hoặc tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

tạo thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là báo cáo trạng thái bộ đệm (buffer status report, BSR), trong đó BSR bao gồm:

octet thứ nhất trong đó:

mỗi bit của octet thứ nhất tương ứng với một nhóm kênh logic (logical channel group, LCG) của tập hợp các LCG và chỉ báo liệu LCG tương ứng có dữ liệu cần gửi, và

M bit, trong octet thứ nhất, có giá trị thứ nhất, chỉ báo M LCG có dữ liệu cần được gửi; và

N octet tiếp theo, sau octet thứ nhất trong BSR, chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên N LCG của M LCG, trong đó mỗi octet trong N octet tiếp theo chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên một LCG trong N LCG, và trong đó $M \leq 8$, $1 \leq N < M$; và

gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi LCG trong M LCG có dữ liệu cần được gửi bao gồm: một hoặc nhiều kênh logic, và

trong đó mỗi kênh trong một hoặc nhiều kênh logic tương ứng với một độ ưu tiên.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó độ ưu tiên của mỗi LCG trong M LCG là độ ưu tiên của kênh logic có độ ưu tiên cao nhất trong mỗi LCG.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó độ ưu tiên của mỗi LCG trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG khác ngoài N LCG trong M LCG.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó M LCG có dữ liệu cần được gửi

bao gồm L LCG thứ nhất; và

khi L nhỏ hơn N, N LCG bao gồm L LCG thứ nhất, và độ ưu tiên của LCG khác ngoài L LCG thứ nhất trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG khác ngoài N LCG trong M LCG; hoặc

khi L bằng N, L LCG thứ nhất được sử dụng làm N LCG; hoặc

khi L lớn hơn N, phần của L LCG thứ nhất được sử dụng làm N LCG, và độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG thứ nhất khác ngoài N LCG trong L LCG thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm BSR được rút gọn.

7. Phương pháp truyền dữ liệu bao gồm các bước:

nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là BSR, và trong đó BSR bao gồm:

octet thứ nhất trong đó:

mỗi bit của octet thứ nhất tương ứng với một LCG của tập hợp các LCG và chỉ báo liệu LCG tương ứng có dữ liệu cần gửi, và

M bit, trong octet thứ nhất, có giá trị thứ nhất, chỉ báo M LCG có dữ liệu cần được gửi; và

N octet tiếp theo, sau octet thứ nhất trong BSR, mà chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên N LCG của M LCG, trong đó mỗi octet trong N octet tiếp theo chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên một LCG trong N LCG, và trong đó $M \leq 8$, $1 \leq N < M$; và

xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, M LCG có dữ liệu cần được gửi và lượng dữ liệu cần được gửi trên N LCG.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mỗi LCG trong M LCG có dữ liệu cần được gửi bao gồm: một hoặc nhiều kênh logic, trong đó mỗi kênh

trong một hoặc nhiều kênh logic tương ứng với một độ ưu tiên.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó độ ưu tiên của mỗi LCG trong M LCG là độ ưu tiên của kênh logic có độ ưu tiên cao nhất trong mỗi LCG.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó độ ưu tiên của mỗi LCG trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG khác ngoài N LCG trong M LCG.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm BSR được rút gọn.

12. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi bộ xử lý;

trong đó, bằng cách thực thi các lệnh chương trình, các lệnh chương trình khiến thiết bị:

tạo thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là BSR, trong đó BSR bao gồm:

octet thứ nhất trong đó:

mỗi bit của octet thứ nhất tương ứng với một LCG của tập hợp các LCG và chỉ báo liệu LCG tương ứng có dữ liệu cần gửi, và

M bit, trong octet thứ nhất, có giá trị thứ nhất, chỉ báo M LCG có dữ liệu cần được gửi; và

N octet tiếp theo, sau octet thứ nhất trong BSR, mà chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên N LCG của M LCG, trong đó mỗi octet trong N octet tiếp theo chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên một LCG trong N LCG, và trong đó $M \leq 8$, $1 \leq N < M$; và

gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó mỗi LCG trong M LCG có dữ liệu cần được gửi bao gồm: một hoặc nhiều kênh logic, trong đó mỗi kênh trong một hoặc nhiều kênh logic tương ứng với một độ ưu tiên.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, độ ưu tiên của mỗi LCG trong M LCG là độ ưu tiên của kênh logic có độ ưu tiên cao nhất trong mỗi LCG.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14, trong đó độ ưu tiên của mỗi LCG trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG khác ngoài N LCG trong M LCG.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14, trong đó M LCG có dữ liệu cần được gửi bao gồm L LCG thứ nhất; và

khi L nhỏ hơn N, N LCG bao gồm L LCG thứ nhất, và độ ưu tiên của LCG khác ngoài L LCG thứ nhất trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG khác ngoài N LCG trong M LCG; hoặc

khi L bằng N, L LCG thứ nhất được sử dụng làm N LCG; hoặc

khi L lớn hơn N, phần của L LCG thứ nhất được sử dụng làm N LCG, và độ ưu tiên của mỗi LCG thứ nhất trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG thứ nhất khác ngoài N LCG trong L LCG thứ nhất.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm BSR được rút gọn.

18. Thiết bị mạng bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi bộ xử lý;

trong đó, bằng cách thực thi các lệnh chương trình, các lệnh chương trình khiến thiết bị:

nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất là BSR, và trong đó BSR bao gồm:

octet thứ nhất trong đó:

mỗi bit của octet thứ nhất tương ứng với một LCG của tập hợp các LCG và chỉ báo liệu LCG tương ứng có dữ liệu cần gửi, và

M bit, trong octet thứ nhất, có giá trị thứ nhất, chỉ báo M LCG có dữ liệu cần được gửi; và

N octet tiếp theo, sau octet thứ nhất trong BSR, mà chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên N LCG của M LCG, trong đó mỗi octet trong N octet tiếp theo chỉ báo lượng dữ liệu cần được gửi trên một LCG trong N LCG, và trong đó $M \leq 8$, $1 \leq N < M$;

xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, M LCG có dữ liệu cần được gửi và lượng dữ liệu cần được gửi trên N LCG.

19. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó mỗi LCG trong M LCG có dữ liệu cần được gửi bao gồm: một hoặc nhiều kênh logic, trong đó mỗi kênh trong một hoặc nhiều kênh logic tương ứng với một độ ưu tiên.

20. Thiết bị mạng theo điểm 19, độ ưu tiên của mỗi LCG trong M LCG là độ ưu tiên của kênh logic có độ ưu tiên cao nhất trong mỗi LCG.

21. Thiết bị mạng theo điểm 20, trong đó độ ưu tiên của mỗi LCG trong N LCG cao hơn độ ưu tiên của LCG khác ngoài N LCG trong M LCG.

22. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm BSR được rút gọn.

1/5

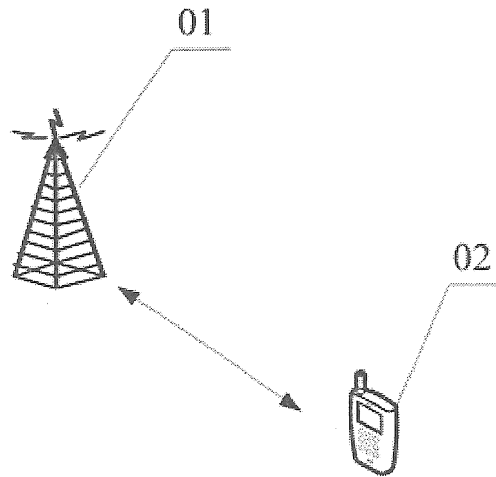


Fig.1

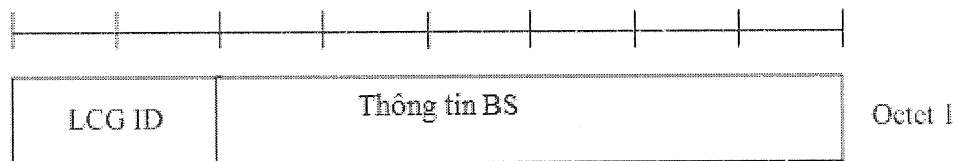


Fig.2

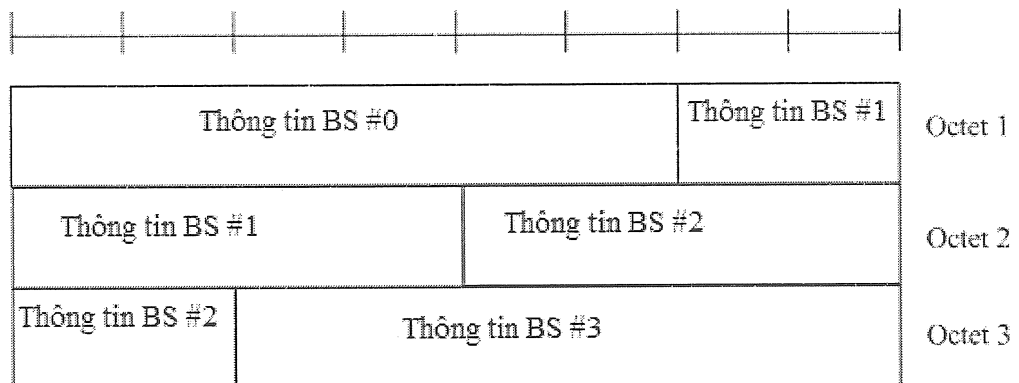


Fig.3

2/5

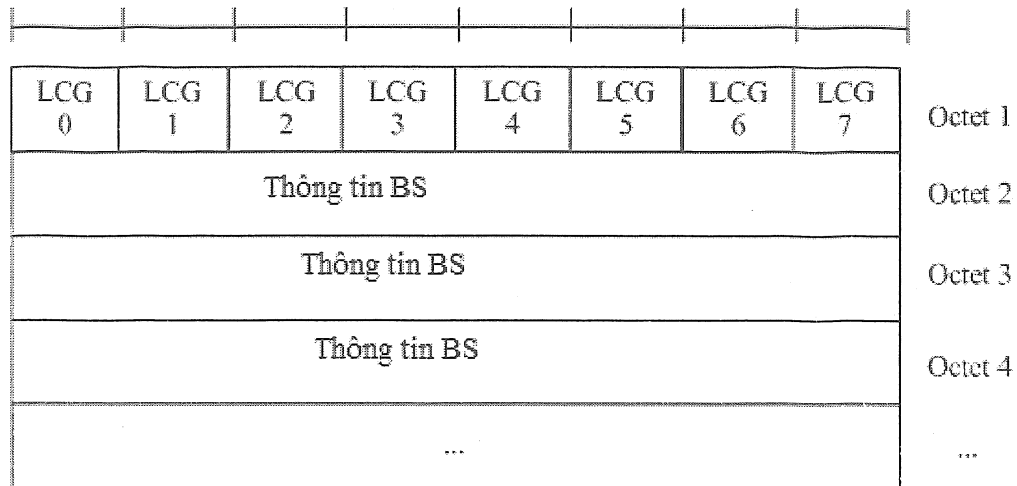


Fig.4

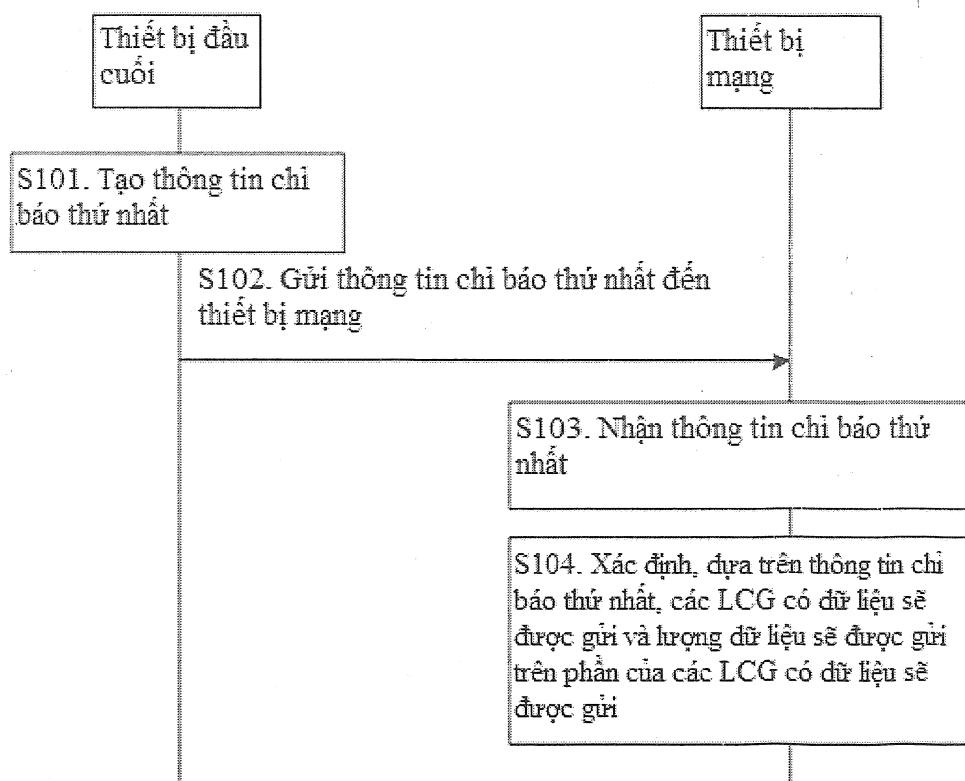


Fig.5

3/5

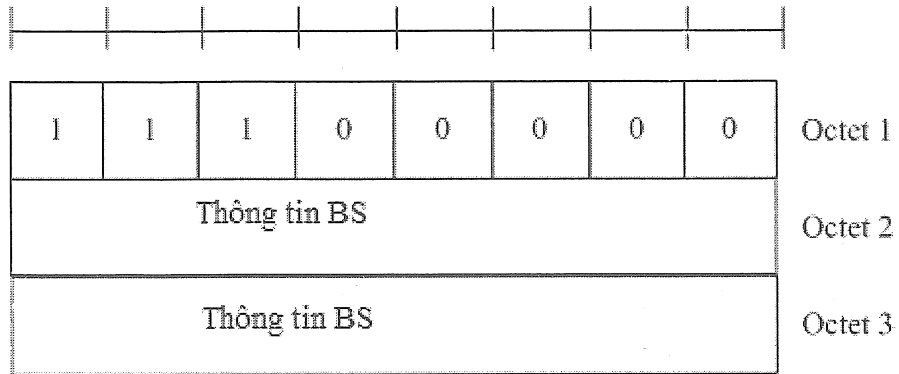


Fig.6

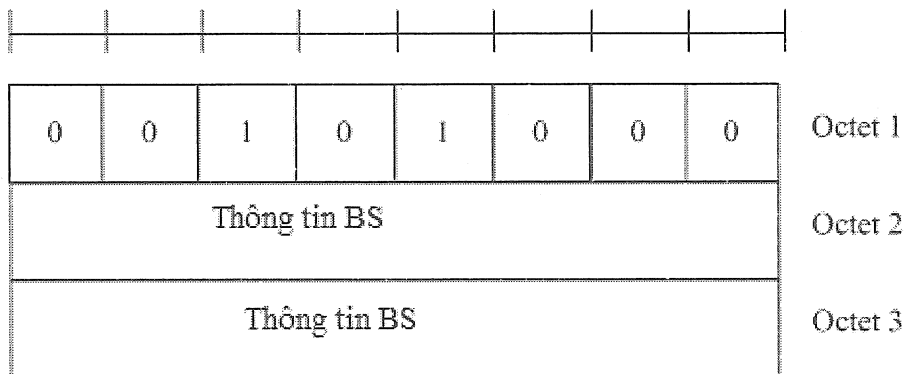


Fig.7

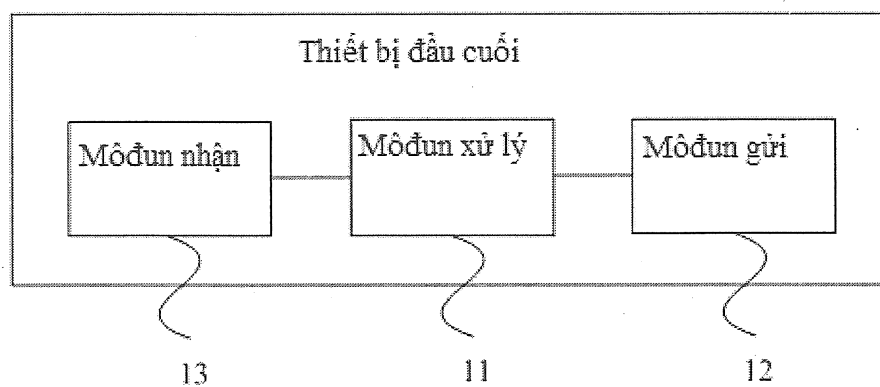


Fig.8

4/5

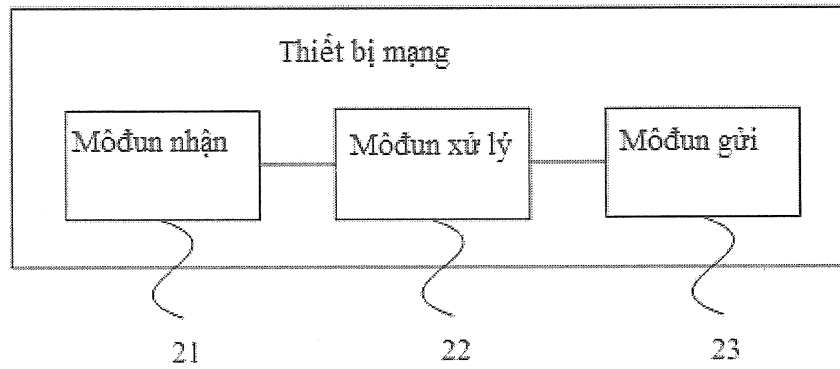


Fig.9

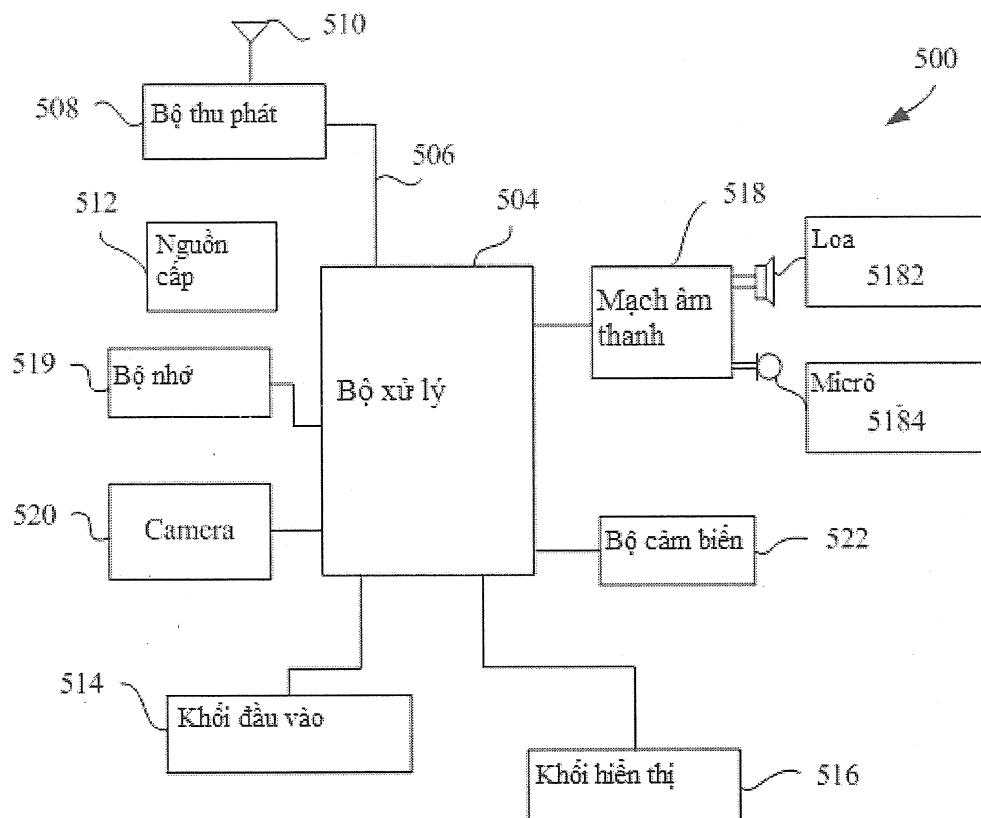


Fig.10

5/5

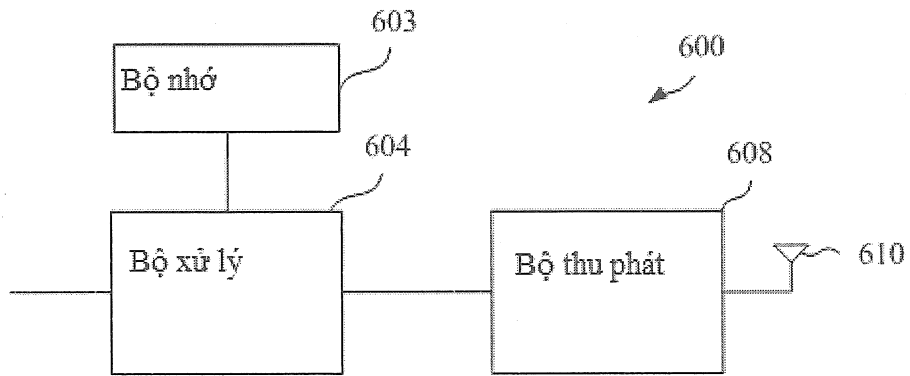


Fig.11

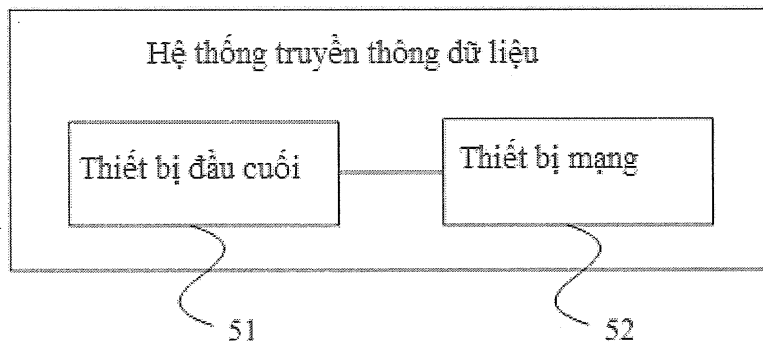


Fig.12