



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

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

(11)



1-0038930

(51)^{2019.01} H04W 48/08; H04W 76/27; H04L 5/00 (13) B

(21) 1-2020-00303

(22) 15/06/2018

(86) PCT/CN2018/091391 15/06/2018

(87) WO/2018/228510 20/12/2018

(30) 201710459213.4 16/06/2017 CN

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/03/2020 384ASC

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

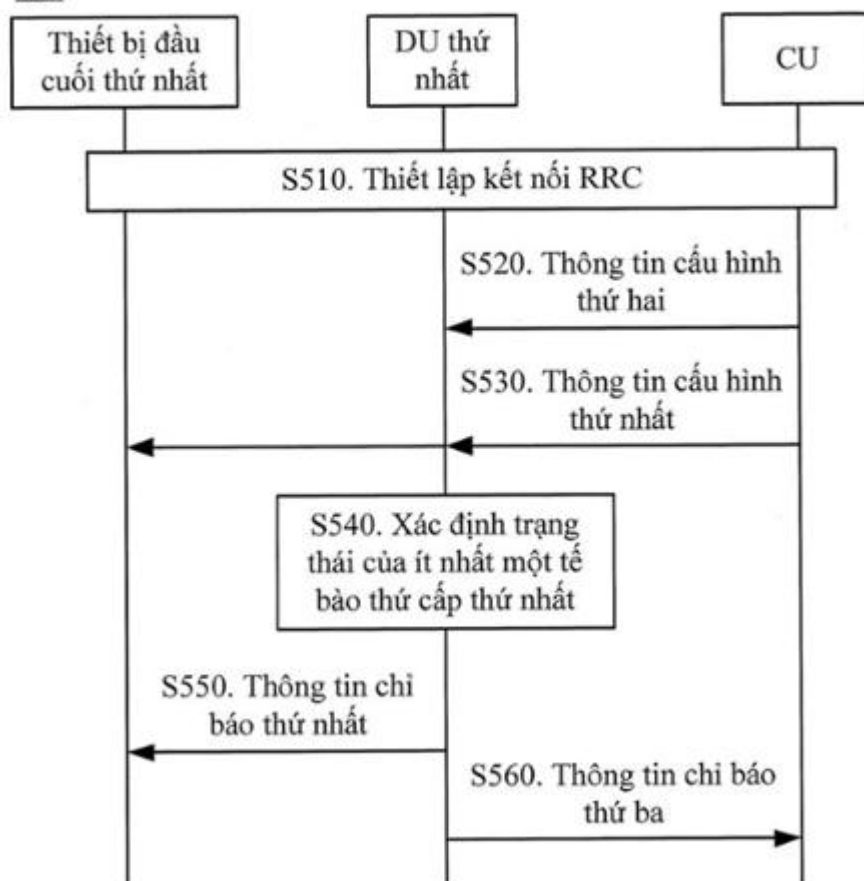
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) WANG, Rui (CN); DAI, Mingzeng (CN); ZHANG, Hongzhuo (CN); YANG,
Xudong (CN); ZENG, Qinghai (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ CHƯƠNG TRÌNH MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN
THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ chương trình máy tính và hệ thống truyền thông. Phương pháp được áp dụng cho hệ thống mạng truy cập vô tuyến bao gồm nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai, nút mạng thứ nhất liên lạc với nút mạng thứ hai thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận thông tin cấu hình thứ nhất từ nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ nhất tiếp tục chỉ ra trạng thái của một vùng thứ cấp, và thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ hai ở lớp giao thức thứ nhất; gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng nút mạng thứ nhất; và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp, ít nhất một vùng thứ cấp thuộc về tập hợp vùng phục vụ và thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ chương trình máy tính truyền thông và hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để tăng thêm băng thông truyền dẫn, công nghệ tập hợp sóng mang (carrier aggregation, CA) được giới thiệu trong hệ thống tiến hóa dài hạn nâng cao (Long Term Evolution Advanced, LTE-A). Khái niệm chủ yếu về tập hợp sóng mang là kết hợp nhiều sóng mang thành phần (component carrier, CC) thành một sóng mang với băng thông lớn hơn, để hỗ trợ truyền dữ liệu tốc độ cao. Trong công nghệ hiện tại, trạm gốc có thể cấu hình tập hợp sóng mang, xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp và thông báo cho thiết bị đầu cuối về trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp bằng cách sử dụng báo hiệu.

Tuy nhiên, sự phát triển mạng viễn thông thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G) thay đổi kiến trúc mạng. Ví dụ, các khái niệm về đơn vị tập trung (centralized unit, CU) và đơn vị phân tán (distributed unit, DU) tách biệt với nhau được giới thiệu. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập vô tuyến (ví dụ: trạm gốc) được chia thành hai phần: CU và DU. Các lớp giao thức khác nhau được triển khai trong CU và DU. Ví dụ: lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) được triển khai trong CU và lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), lớp vật lý (physical, PHY) và tương tự được triển khai trong DU. Một ví dụ khác, trong mạng 5G, một công nghệ mới cũng được phát triển cho nút chuyển tiếp mới. Ví dụ, kiến trúc ngăn xếp giao thức chỉ có lớp 2 (ví dụ, bao gồm lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC) và lớp MAC) và lớp 1 (ví dụ, bao gồm lớp PHY) được triển khai trong nút chuyển tiếp và ngăn xếp giao thức phía trên lớp 2, chẳng hạn như lớp RRC, không được triển khai. Do đó, dữ liệu hoặc tín hiệu được tạo bởi trạm gốc chủ cần được chuyển tiếp đến

thiết bị đầu cuối bởi nút chuyển tiếp.

Phương pháp cấu hình tập hợp sóng mang nguyên bản không còn áp dụng được cho kiến trúc mạng mới. Cách cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc mạng mới trở thành một vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết khẩn cấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, nút mạng và hệ thống mạng truy cập vô tuyến, để tập hợp sóng mang có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc mạng mới.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông được cung cấp. Phương pháp này được áp dụng cho hệ thống mạng truy cập vô tuyến bao gồm nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai, nút mạng thứ nhất giao tiếp với nút mạng thứ hai thông qua giao diện truyền thông thứ nhất và phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin cấu hình thứ nhất từ nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp, thông tin cấu hình thứ nhất còn cho biết trạng thái của vùng thứ cấp, trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động và thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ hai ở lớp giao thức thứ nhất;

gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng nút mạng thứ nhất; và

gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một tế bào thứ cấp thứ nhất, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất thuộc về tập hợp vùng phục vụ và thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai.

Ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là tập hợp con của vùng phục vụ trong thông tin cấu hình thứ nhất hoặc có thể tất cả các vùng thứ cấp nằm trong tập hợp vùng phục vụ. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Trong một thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chứa tất cả các vùng

thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và được sử dụng để chỉ trạng thái của từng vùng thứ cấp. Trong một thiết kế khả thi khác, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và được sử dụng để chỉ ra trạng thái của từng vùng trong số vùng thứ cấp đó. Trong một thiết kế khả thi khác, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và một số vùng thứ cấp được xác định bởi nút mạng thứ nhất hoặc nút mạng thứ hai và được đặt ở trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Do đó, trong phương án này của sáng chế, nút mạng thứ hai tạo ra thông tin cấu hình thứ nhất ở lớp giao thức thứ nhất và cho biết, bằng cách sử dụng nút mạng thứ nhất, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối; và nút mạng thứ nhất tạo thông tin chỉ báo thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất để thông báo cho thiết bị đầu cuối của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất được đặt ở trạng thái hoạt động/không hoạt động, để thiết bị đầu cuối cập nhật trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, để thực hiện truyền dữ liệu bằng cách sử dụng một vùng thứ cấp hoạt động. Do đó, tập hợp sóng mang được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc mạng mới và điều này giúp tăng băng thông truyền của thiết bị đầu cuối.

Trong phương án của sáng chế này, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất từ tập hợp vùng phục vụ có thể được xác định bởi nút mạng thứ nhất hoặc nút mạng thứ hai.

Nếu nút mạng thứ hai xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, hoặc bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

Nói cách khác, sau khi xác định ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, nút mạng thứ hai sẽ gửi thông tin chỉ báo thứ hai để thông báo cho nút mạng thứ nhất về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và nút mạng thứ nhất tạo ra thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho thiết bị đầu cuối về trạng thái hoạt

động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

Nút mạng thứ nhất xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất bằng nút mạng thứ nhất từ tập hợp vùng phục vụ dựa trên kết quả đo, trong đó kết quả đo bao gồm ít nhất một trong các điểm sau:

kết quả đo thứ nhất của lớp giao thức thứ nhất từ thiết bị đầu cuối;

kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối; và

kết quả đo thứ ba của kênh đường lên có được thông qua phép đo bởi nút mạng thứ nhất dựa trên tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Nút mạng thứ nhất xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất từ tập hợp vùng phục vụ, như vậy thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được tạo trực tiếp dựa trên kết quả của việc xác định. Điều này tương đối đơn giản và thuận tiện.

Xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất dựa trên kết quả đo là một triển khai khả thi. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, đây chỉ là một triển khai khả thi được cung cấp trong sáng chế này và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế này.

Cần hiểu rõ hơn rằng, các kết quả đo được minh họa ở trên chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế này.

Trong sáng chế này, các lớp giao thức khác nhau có thể được triển khai riêng trong nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai. Trong một triển khai khả thi, ít nhất lớp giao thức thứ nhất được triển khai trong nút mạng thứ hai, và ít nhất là lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ ba được triển khai trong nút mạng thứ nhất.

Ví dụ, lớp giao thức thứ nhất có thể là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), lớp giao thức thứ hai có thể là lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC) và lớp giao thức thứ ba có thể là lớp vật lý (physical, PHY).

Cần hiểu rằng lớp giao thức thứ nhất, lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ

ba được minh họa ở trên chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào trên sáng chế này. Lớp giao thức thứ nhất và lớp giao thức thứ hai có thể là các lớp giao thức khác được định nghĩa trong một giao thức hiện có (ví dụ: giao thức LTE) hoặc giao thức tương lai. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Tùy chọn, khi nút mạng thứ nhất nhận được báo cáo đo thứ nhất của lớp giao thức thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, kết quả đo thứ nhất có thể thu được bằng cách thực hiện các bước sau:

gửi báo cáo đo thứ nhất được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối bằng nút mạng thứ nhất đến nút mạng thứ hai;

tạo ra kết quả đo thứ nhất dựa trên báo cáo đo thứ nhất bằng nút mạng thứ hai; và

nhận kết quả đo thứ nhất được gửi bởi nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất.

Nút mạng thứ nhất có thể xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất dựa trên ít nhất một trong các kết quả đo đã nêu ở trên, do đó độ chính xác của phép xác định có thể được cải thiện.

Hơn nữa, tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai.

Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong phần tử điều khiển MAC (control element, CE).

Do đó, nút mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin lớp MAC, để chỉ ra trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp. Điều này có thể cải thiện hiệu suất thời gian thực của việc xác nhận cấu hình

Trong phương án của sáng chế này, tập hợp vùng phục vụ có thể được xác định bởi nút mạng thứ nhất hoặc nút mạng thứ hai.

Nếu tập hợp vùng phục vụ được xác định bởi nút mạng thứ hai, tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận thông tin cấu hình thứ hai từ nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất, trong

đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi nút mạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai tiếp tục chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp, trong đó trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Nếu tập hợp vùng phục vụ được xác định bởi nút mạng thứ nhất, tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin cấu hình thứ ba đến nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để chỉ cho thiết bị mạng thứ hai, tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ ba tiếp tục chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp và trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định tập hợp vùng phục vụ dựa trên kết quả đo bằng nút mạng thứ nhất.

Nội dung cụ thể của kết quả đo đã được mô tả chi tiết trong phần mô tả ở trên. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả ở đây một lần nữa.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin chỉ báo thứ ba đến nút mạng thứ hai bằng nút mạng thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để thông báo cho nút mạng thứ hai về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

Nói cách khác, sau khi xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, nút mạng thứ nhất có thể thông báo cho nút mạng thứ hai về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, để nút mạng thứ hai duy trì trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất của thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai và thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong cùng một bản tin.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai, thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin chỉ báo thứ ba đều được tạo bởi nút mạng thứ hai dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất.

Trong sáng chế này, giao diện truyền thông thứ nhất có thể là giao diện F1, tất cả thông tin được minh họa ở trên có thể được mang trong mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP; hoặc có thể được mang trong mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là F1UP).

Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

Trong sáng chế này, nút mạng thứ hai có thể chỉ ra tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin RRC. Mỗi quan hệ ánh xạ một-một giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số của vùng thứ cấp được ghi lại trong thông tin cấu hình thứ nhất được mang trong bản tin RRC, để thiết bị đầu cuối lưu giữ mối quan hệ ánh xạ một-một này. Nút mạng thứ nhất có thể chỉ ra trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng MAC CE. Thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong MAC CE mang chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin trạng thái vùng thứ cấp, để thiết bị đầu cuối tìm thấy vùng thứ cấp tương ứng ở tần số tương ứng dựa dựa trên mối quan hệ ánh xạ một-một được lưu trữ trước giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp. Nút mạng thứ hai thông báo trước mỗi quan hệ ánh xạ một-một giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp bằng cách sử dụng bản tin RRC, và sau đó nút mạng thứ nhất chỉ ra trong MAC CE bằng cách sử dụng chỉ mục vùng thứ cấp, một vùng thứ cấp được đặt ở trạng thái hoạt động, sao cho các mào đầu của thông tin chỉ báo thứ nhất trong MAC CE có thể được giảm đi. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối được thông báo về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất bằng cách sử dụng MAC CE và điều này có thể cải thiện hiệu suất thời gian thực của việc xác nhận cấu hình. Nói cách khác, vùng thứ cấp có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối theo thời gian thực dựa trên trạng

thái mạng hiện tại. Do đó, băng thông truyền của thiết bị đầu cuối có thể được cải thiện hơn nữa.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông được cung cấp. Phương pháp này được áp dụng cho hệ thống mạng truy cập vô tuyến bao gồm nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai, nút mạng thứ nhất liên lạc với nút mạng thứ hai thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. Phương pháp bao gồm các bước: gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến nút mạng thứ nhất bằng nút mạng thứ hai, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp, thông tin cấu hình thứ nhất còn cho biết trạng thái của vùng thứ cấp, trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động và thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ hai ở lớp giao thức thứ nhất; và

gửi thông tin cấu hình thứ hai đến nút mạng thứ nhất bằng nút mạng thứ hai, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi nút mạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối. Ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là tập hợp con của tập hợp vùng phục vụ trong thông tin cấu hình thứ nhất hoặc có thể tất cả các vùng thứ cấp nằm trong tập hợp vùng phục vụ. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Trong một thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chứa tất cả các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và được sử dụng để chỉ ra trạng thái của từng vùng thứ cấp. Trong một thiết kế khả thi khác, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và được sử dụng để chỉ trạng thái của từng vùng trong số vùng thứ cấp đó. Trong một thiết kế khả thi khác, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và số vùng thứ cấp này được xác định bởi nút mạng thứ nhất hoặc nút mạng thứ hai và được đặt ở trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Do đó, trong phương án của sáng chế này, nút mạng thứ hai tạo ra thông tin cấu hình thứ nhất ở lớp giao thức thứ nhất và chỉ ra, bằng cách sử dụng nút mạng thứ nhất,

thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối; và nút mạng thứ nhất tạo thông tin chỉ báo thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất để thông báo cho thiết bị đầu cuối về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất mà nó được đặt ở trạng thái hoạt động/không hoạt động, như vậy thiết bị đầu cuối cập nhật trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, với mục tiêu truyền dữ liệu bằng cách sử dụng vùng thứ cấp đang hoạt động. Do đó, tập hợp sóng mang được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc mạng mới và điều này giúp tăng băng thông truyền của thiết bị đầu cuối. Trong phương án của sáng chế này, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất từ tập hợp vùng phục vụ có thể được xác định bởi nút mạng thứ nhất hoặc nút mạng thứ hai.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai còn chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp, trong đó trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Trong phương án này, nút mạng thứ hai xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất. Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất bằng nút mạng thứ hai từ tập hợp vùng phục vụ dựa trên kết quả đo.

Tùy chọn, kết quả đo bao gồm ít nhất một trong các điểm sau:

kết quả đo thứ nhất của lớp giao thức thứ nhất từ thiết bị đầu cuối;

kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối; và

kết quả đo thứ ba của kênh đường lên được báo cáo bởi nút mạng thứ nhất và thu được thông qua phép đo dựa trên tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất dựa trên kết quả đo là một triển khai khả thi. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, đây chỉ là một triển khai khả thi được cung cấp trong sáng chế này và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế này.

Cần hiểu rõ hơn rằng, các kết quả đo được minh họa ở trên chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế này.

Trong sáng chế này, các lớp giao thức khác nhau có thể được triển khai riêng

trong nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai. Trong một triển khai khả thi, ít nhất lớp giao thức thứ nhất được triển khai trong nút mạng thứ hai, và ít nhất lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ ba được triển khai trong nút mạng thứ nhất.

Ví dụ, lớp giao thức thứ nhất có thể là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), lớp giao thức thứ hai có thể là lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC) và lớp giao thức thứ ba có thể là lớp vật lý (physical, PHY).

Cần hiểu rằng lớp giao thức thứ nhất, lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ ba được minh họa ở trên chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này. Lớp giao thức thứ nhất và lớp giao thức thứ hai có thể là các lớp giao thức khác được định nghĩa trong một giao thức hiện có (ví dụ: giao thức LTE) hoặc giao thức tương lai. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Tùy chọn, nút mạng thứ hai có thể có được kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối bằng cách thực hiện bước sau:

nhận kết quả đo thứ hai được gửi bởi nút mạng thứ nhất bằng nút mạng thứ hai, trong đó kết quả đo thứ hai được xác định bởi nút mạng thứ nhất dựa trên báo cáo đo của lớp giao thức thứ ba, được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Dựa trên ít nhất một trong các kết quả đo đã nêu ở trên, nút mạng thứ hai có thể xác định vùng thứ cấp được đặt ở trạng thái hoạt động, như vậy độ chính xác của việc xác định có thể được cải thiện.

Trong phương án của sáng chế này, tập hợp vùng phục vụ có thể được xác định bởi nút mạng thứ nhất hoặc nút mạng thứ hai.

Nếu tập hợp vùng phục vụ được xác định bởi nút mạng thứ hai, tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin cấu hình thứ hai đến nút mạng thứ nhất bằng nút mạng thứ hai, nơi nút mạng thứ nhất học được, bằng cách sử dụng thông tin cấu hình thứ hai của tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi nút mạng thứ hai cho thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình thứ hai tiếp tục chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp và trạng thái của

vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định tập hợp vùng phục vụ dựa trên kết quả đo bằng nút mạng thứ hai.

Nội dung cụ thể của kết quả đo đã được mô tả chi tiết trong phần mô tả ở trên. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả ở đây một lần nữa.

Nếu tập hợp vùng phục vụ được xác định bởi nút mạng thứ nhất, tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận thông tin cấu hình thứ ba được gửi bởi nút mạng thứ nhất bằng nút mạng thứ hai, trong đó thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để chỉ cho nút mạng thứ hai tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ ba tiếp tục chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp và trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận thông tin chỉ báo thứ ba được gửi bởi nút mạng thứ nhất bằng nút mạng thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để thông báo cho nút mạng thứ hai về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

Nói cách khác, sau khi thông báo cho thiết bị đầu cuối về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, nút mạng thứ nhất có thể thông báo cho nút mạng thứ hai về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, để nút mạng thứ hai duy trì trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai và thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong cùng một bản tin.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai, thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin chỉ báo thứ ba tất cả đều được tạo bởi CU dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất.

Trong sáng chế này, giao diện truyền thông thứ nhất có thể là giao diện F1, tất cả thông tin được minh họa ở trên có thể được mang trong bản tin của mặt phẳng giao diện

điều khiển F1 (ký hiệu là F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP; hoặc có thể được mang trong bản tin của mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là F1UP).

Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

Trong sáng chế này, nút mạng thứ hai có thể chỉ ra tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin RRC. Mỗi quan hệ ánh xạ một-một giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số của vùng thứ cấp được ghi lại trong thông tin cấu hình thứ nhất được mang trong bản tin RRC, để thiết bị đầu cuối lưu giữ mối quan hệ ánh xạ một-một này. Nút mạng thứ nhất có thể chỉ ra trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng MAC CE. Thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong MAC CE mang chỉ mục vùng thứ cấp, để thiết bị đầu cuối tìm thấy một vùng thứ cấp tương ứng ở tần số tương ứng dựa trên mối quan hệ ánh xạ một-một được lưu trữ trước giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp. Nút mạng thứ hai thông báo trước mỗi quan hệ ánh xạ một-một giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp bằng cách sử dụng bản tin RRC, và sau đó nút mạng thứ nhất chỉ ra trong MAC CE bằng cách sử dụng chỉ mục vùng thứ cấp, vùng thứ cấp được đặt ở trạng thái hoạt động, sao cho mào đầu của thông tin chỉ báo thứ nhất trong MAC CE có thể được giảm đi. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối được thông báo về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất bằng cách sử dụng MAC CE và, điều này có thể cải thiện hiệu suất thời gian thực của việc xác nhận cấu hình Nói cách khác, vùng thứ cấp có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối theo thời gian thực dựa trên trạng thái mạng hiện tại. Do đó, băng thông truyền của thiết bị đầu cuối có thể được cải thiện hơn nữa.

Theo khía cạnh thứ ba, một nút mạng được cung cấp. Nút mạng bao gồm một mô-đun thu và mô-đun phát, để thực hiện phương pháp truyền thông trong bất kỳ điểm nào của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Mô-đun phát được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến phát và mô-đun thu được

tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến thu .

Theo khía cạnh thứ tư, một nút mạng được cung cấp. Nút mạng bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để nhận và gửi tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ một chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, để nút mạng thực hiện phương pháp tại bất kỳ điểm nào trong các khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Trong thiết kế, nút mạng là chip truyền thông, bộ thu có thể là mạch đầu vào hoặc giao diện của chip truyền thông và bộ phát có thể là mạch đầu ra hoặc giao diện của chip truyền thông.

Theo khía cạnh thứ năm, một nút mạng được cung cấp. Nút mạng bao gồm một mô đun thu và mô-đun phát, để thực hiện phương pháp truyền thông trong bất kỳ điểm nào của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Mô đun phát được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến phát và mô đun thu được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan đến thu.

Theo khía cạnh thứ sáu, một nút mạng được cung cấp. Nút mạng bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để nhận và gửi tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ một chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, để nút mạng thực hiện phương pháp tại bất kỳ điểm nào trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Trong thiết kế, nút mạng là chip truyền thông, bộ thu có thể là mạch đầu vào hoặc giao diện của chip truyền thông và bộ phát có thể là mạch đầu ra hoặc giao diện của chip truyền thông.

Theo khía cạnh thứ bảy, một hệ thống mạng truy cập vô tuyến được cung cấp, bao gồm nút mạng ở khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư và nút mạng ở khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ tám, một sản phẩm chương trình máy tính được cung cấp. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính. Khi mã chương

trình máy tính được thực thi bởi một nút mạng, nút mạng thực hiện phương pháp trong các điểm bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ chín, một sản phẩm chương trình máy tính được cung cấp. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được thực thi bởi một nút mạng, nút mạng thực hiện phương pháp trong các điểm bất kỳ trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương tiện có thể đọc được trên máy tính được cung cấp. Phương tiện có thể đọc được trên máy tính có thể lưu mã chương trình và mã chương trình chứa chỉ lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp trong bất kỳ điểm nào của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương tiện có thể đọc được trên máy tính được cung cấp. Phương tiện có thể đọc được trên máy tính lưu trữ mã chương trình. Mã chương trình chứa chỉ lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp trong bất kỳ điểm nào trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Trong một số triển khai khả thi, ít nhất lớp giao thức thứ nhất được triển khai trong nút mạng thứ hai, và ít nhất là lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ ba được triển khai trong nút mạng thứ nhất. Lớp giao thức thứ nhất ít nhất có thể được sử dụng để quản lý tài nguyên vô tuyến, lớp giao thức thứ hai ít nhất có thể được sử dụng để kiểm soát và quản lý truyền dữ liệu trong môi trường và lớp giao thức thứ ba ít nhất có thể được sử dụng để cung cấp tài nguyên vật lý cho truyền tải dữ liệu.

Trong một số triển khai khả thi, lớp RRC và lớp PDCCP được triển khai trong nút mạng thứ hai và lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY được triển khai trong nút mạng thứ nhất.

Cần hiểu rằng, các lớp giao thức được minh họa ở trên được triển khai cho nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không tạo ra bất kỳ giới hạn nào trên sáng chế này. Sáng chế này không loại trừ khả năng xác định lớp giao thức khác trong giao thức tương lai để thay thế lớp giao thức trong giao thức hiện

tại (ví dụ: giao thức LTE) để thực hiện cùng chức năng hoặc chức năng tương tự.

Cần hiểu rằng, cấu trúc ngăn xếp giao thức được minh họa ở trên cho nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này. Sáng chế này không loại trừ khả năng xác định lớp giao thức khác trong giao thức tương lai để thay thế lớp giao thức trong giao thức hiện tại (ví dụ: Giao thức LTE) để thực hiện cùng chức năng hoặc chức năng tương tự. Ngoài ra, sáng chế này không loại trừ khả năng xác định nhiều hơn hay ít hơn lớp giao thức trong giao thức tương lai để thay thế lớp giao thức trong giao thức hiện tại, hoặc.

Trong một số triển khai khả thi, báo cáo đo bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây:

tín hiệu tham chiếu công suất thu (reference signal received power, RSRP), tín hiệu tham chiếu chất lượng thu (reference signal received quality, RSRQ), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal-to-noise ratio, SNR), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu giao thoa cộng với nhiễu nền (signal to interference plus noise ratio, SINR), thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator, PMI) và một chỉ báo xếp hạng (rank indication, RI).

Tùy chọn, báo cáo đo có thể dựa trên vùng (vùng) hoặc dựa trên búp sóng (búp sóng).

Trong một số triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai cho biết một tập hợp ứng viên vùng thứ cấp.

Bằng ví dụ và không giới hạn, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây:

thông tin định danh thiết bị đầu cuối, thông tin định danh vùng chính, thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp.

Bằng cách ví dụ và không hạn chế, thông tin định danh thiết bị đầu cuối bao gồm C-RNTI hoặc UE ID; thông tin định danh vùng chính bao gồm định danh toàn cầu của vùng mạng truy cập vô tuyến hoặc mã định danh vùng vật lý (physical cell identifier,

PCI); và thông tin định danh vùng thứ cấp bao gồm ít nhất một trong số định danh toàn cầu của vùng mạng truy cập vô tuyến hoặc PCI.

Trong một số triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai còn bao gồm ngăn xếp giao thức liên quan đến thông tin cấu hình

Trong một số triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ nhất chỉ ra tập hợp ứng viên vùng thứ cấp.

Bằng cách ví dụ và không giới hạn, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây: thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp. thông tin định danh vùng thứ cấp bao gồm ít nhất một trong số định danh toàn cầu của vùng mạng truy cập vô tuyến hoặc PCI.

Theo sáng chế này, nút mạng thứ hai tạo ra thông tin cấu hình thứ nhất ở lớp giao thức thứ nhất và nút mạng thứ nhất gửi thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ cho thiết bị đầu cuối; và nút mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai để thông báo cho thiết bị đầu cuối về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất hiện được đặt ở trạng thái hoạt động/không hoạt động, như vậy tập hợp sóng mang được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Do đó, tập hợp sóng mang có thể được triển khai cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc mạng mới và điều này giúp cung cấp cho thiết bị đầu cuối băng thông truyền tải lớn hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ cấu trúc của ngăn xếp giao thức trong LTE;

Hình 2 là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống truyền thông áp dụng cho phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế này;

Hình 3A và hình 3B là sơ đồ chia tách cấu trúc ngăn xếp giao thức;

Hình 4 là sơ đồ cấu trúc của ngăn xếp giao thức có thể có của một thiết bị mạng theo sáng chế này;

Hình 5 là lưu đồ nguyên lý của một phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế này;

Hình 6 là lưu đồ nguyên lý của một phương pháp truyền thông theo một phương

án khác của sáng chế này;

Hình 7 là lưu đồ nguyên lý của một phương pháp truyền thông theo một phương án khác của sáng chế này;

Hình 8 là sơ đồ khối của một nút mạng theo phương án của sáng chế này;

Hình 9 là một sơ đồ khối của một nút mạng khác theo phương án của sáng chế này;

Hình 10 là sơ đồ khối của một nút mạng theo phương án của sáng chế này;

Hình 11 là sơ đồ khối của một nút mạng theo phương án của sáng chế này; và

Hình 12 là sơ đồ khối của hệ thống mạng truy cập vô tuyến theo phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này với tham chiếu đến các bản vẽ đi kèm.

Để dễ hiểu về sáng chế này, cấu trúc ngăn xếp giao thức trong LTE trước tiên được mô tả ngắn gọn với tham chiếu đến hình 1. Hình 1 là sơ đồ cấu trúc ngăn xếp giao thức trong hệ thống LTE. Như thể hiện trong hình, cấu trúc ngăn xếp giao thức hiện tại trong LTE có thể bao gồm năm lớp giao thức: lớp RRC, lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY từ trên xuống dưới. Báo hiệu được tạo ra ở bất kỳ lớp nào (ví dụ, được ký hiệu là lớp giao thức A và có thể hiểu rằng, lớp giao thức A có thể là bất kỳ một trong số: lớp RRC, lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY) của thiết bị đầu cuối phát cần được xử lý bởi lớp giao thức thấp hơn và cuối cùng được gửi đến thiết bị đầu cuối thu thông qua kênh vật lý. Như được hiển thị bằng một đường cong trong hình, tương ứng, báo hiệu thu được bởi thiết bị đầu cuối thu qua kênh vật lý cũng cần được xử lý bởi lớp PHY và các lớp giao thức bên trên lớp PHY và thông tin trong báo hiệu có thể nhận được ở đầu thu chỉ sau khi báo hiệu đến được lớp giao thức A.

Tuy nhiên, việc phân chia lớp giao thức trong mạng 5G vẫn đang được thảo luận và ngăn xếp giao thức được hiển thị trong hình 1 có thể được tối ưu hóa. Ví dụ, nhiều lớp giao thức được kết hợp hoặc một lớp giao thức mới được thêm vào. Ngoài ra, các

chức năng của một trạm gốc trong mạng truy cập ban đầu được phân chia. Do đó, phương pháp cấu hình tập hợp sóng mang hiện có có thể không được tiếp tục sử dụng để cấu hình vùng thứ cấp cho thiết bị đầu cuối.

Theo quan điểm này, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, để cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối dựa trên kiến trúc mạng mới trong 5G.

Để dễ hiểu về phương pháp truyền thông của sáng chế này, các mô tả sau đây, chi tiết với tham chiếu đến hình 2, hệ thống truyền thông áp dụng cho phương pháp truyền thông trong phương án của sáng chế này. Hình 2 là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống truyền thông 200 áp dụng cho phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế này.

Như thể hiện trong hình 2, hệ thống liên lạc 200 bao gồm hệ thống mạng truy cập 210 và thiết bị đầu cuối 220. Trong hệ thống 5G, kiến trúc CU-DU có thể được sử dụng cho hệ thống mạng truy cập 210. Cụ thể, hệ thống mạng truy cập 210 có thể bao gồm ít nhất một CU 211 và ít nhất một DU 212 và ít nhất một DU 212 có thể được kết nối với một CU 211. Giao diện truyền thông (có thể được ký hiệu là giao diện truyền thông thứ nhất để dễ phân biệt và mô tả) được tạo cấu hình giữa CU 211 và DU 212. CU 211 có thể liên lạc với DU 212 thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. DU 212 có thể liên lạc với thiết bị đầu cuối 220 thông qua giao diện vô tuyến.

Các CU có thể được triển khai theo cách tập trung và tùy thuộc vào môi trường mạng thực tế, có thể được triển khai trong khu vực lõi đô thị với mật độ giao thông tương đối cao, khoảng cách giữa các vị trí tương đối nhỏ và tài nguyên điện tích lắp thiết bị hạn chế, ví dụ, trong một khuôn viên trường đại học và địa điểm gặp mặt lớn. DU cũng có thể được triển khai theo cách tập trung. Tuy nhiên, trong một khu vực có mật độ giao thông tương đối thấp và khoảng cách giữa các địa điểm tương đối lớn, ví dụ, ở một quận ngoại thành và khu vực miền núi, DU có thể được triển khai theo cách phân tán. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Các chức năng của hệ thống mạng truy cập 210 trong hình 2 có thể tương tự như của một trạm gốc trong hệ thống LTE. Cụ thể, một số chức năng của trạm gốc trong hệ thống LTE có thể được triển khai trong CU 211 và các chức năng còn lại có thể được

triển khai trong DU 212. Tuy nhiên, các chức năng của CU 211 và DU 212 không giới hạn ở các chức năng của trạm gốc trong hệ thống LTE. Với sự phát triển của mạng 5G, các chức năng của trạm gốc có thể thay đổi. Ví dụ: các chức năng mạng khác được thêm vào hoặc một số chức năng hiện có được cải thiện hoặc thậm chí một số chức năng không cần thiết có thể bị gỡ bỏ. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Cần hiểu rằng, phân chia chức năng được minh họa ở trên cho CU và DU chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này. Ví dụ, thay vào đó, CU có thể bao gồm một số chức năng của ngăn xếp giao thức lớp trên của hệ thống mạng truy cập vô tuyến và một số chức năng của mạng lõi và DU có thể bao gồm một số chức năng của lớp PHY và lớp MAC.

Cần hiểu thêm rằng hình 2 chỉ là một sơ đồ đơn giản và được sử dụng như một ví dụ để dễ hiểu. Hệ thống truyền thông 200 có thể còn bao gồm các thiết bị mạng và/hoặc thiết bị đầu cuối khác không được thể hiện trong hình 2. Đề cập đến cấu trúc ngăn xếp giao thức được hiển thị trong hình 1 lần nữa, CU có thể được tạo cấu hình để đảm nhiệm việc quản lý và điều khiển tập trung trên các tài nguyên và kết nối vô tuyến, hay cụ thể hơn là được tạo cấu hình để xử lý các chức năng của ngăn xếp giao thức lớp trên của vô tuyến, như lớp RRC hoặc lớp PDCP. DU có thể được tạo cấu hình chủ yếu để xử lý chức năng lớp PHY và chức năng có yêu cầu thời gian thực tương đối cao, hoặc cụ thể hơn, được tạo cấu hình để xử lý các chức năng của ngăn xếp giao thức lớp thấp hơn, chẳng hạn như lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY.

Với tham chiếu đến cấu trúc ngăn xếp giao thức trong hình 1, các lớp giao thức có thể được phân chia.

Hình 3A và hình 3B là sơ đồ chia tách cấu trúc ngăn xếp giao thức. Như thể hiện trong hình 3A và hình 3B, các lớp giao thức của kiến trúc CU-DU có thể bao gồm: lớp RRC, lớp PDCP, phần lớp trên của lớp RLC, phần lớp dưới của lớp RLC, phần lớp trên của lớp MAC, phần lớp dưới của lớp MAC, phần lớp trên của lớp PHY và phần lớp dưới của lớp PHY. Lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY được tách riêng. Chức năng có yêu cầu thời gian thực thấp ở lớp giao thức được đặt ở phần lớp trên của lớp giao thức và chức năng có yêu cầu thời gian thực cao ở lớp giao thức được đặt ở phần lớp dưới của lớp

giao thức.

Các chức năng CU-DU có thể được chia theo nhiều cách. Ví dụ, bảy cách chia tách sau đây có thể có.

Cách chia 1: Việc chia tách được thực hiện giữa lớp RRC và lớp PDCP. Cụ thể, lớp RRC được triển khai trong CU, và lớp PDCP và các lớp giao thức bên dưới lớp PDCP được triển khai trong DU.

Cách chia 2: Việc chia tách được thực hiện giữa lớp RRC và lớp PDCP. Cụ thể, lớp RRC và lớp PDCP được triển khai trong CU và phần lớp trên lớp RLC và các lớp giao thức bên dưới phần lớp trên của lớp RLC được triển khai trong DU.

Cách chia 3: Lớp RLC được chia thành hai phần. Chức năng có yêu cầu thời gian thực thấp được đặt trong phần lớp trên của lớp RLC và chức năng có yêu cầu thời gian thực cao được đặt trong phần lớp dưới của lớp RLC. Việc tách được thực hiện giữa phần lớp trên của lớp RLC và phần lớp dưới của lớp RLC. Cụ thể, phần lớp trên của lớp RLC và lớp giao thức phía trên lớp RLC được triển khai trong CU, và phần lớp dưới của lớp RLC và lớp giao thức bên dưới lớp RLC được triển khai trong DU.

Cách chia 4: Việc chia tách được thực hiện giữa lớp RLC và lớp MAC. Cụ thể, lớp RLC và các lớp giao thức phía trên lớp RLC được triển khai trong CU, và lớp MAC và các lớp giao thức bên dưới lớp MAC được triển khai trong DU.

Cách chia 5: Lớp MAC được chia thành hai phần. Chức năng có yêu cầu thời gian thực thấp được đặt trong phần lớp trên của lớp MAC, và chức năng với yêu cầu thời gian thực cao được đặt trong phần lớp dưới của lớp MAC. Việc tách được thực hiện giữa phần lớp trên của lớp MAC và phần lớp dưới của lớp MAC. Cụ thể, phần lớp trên của lớp MAC và lớp giao thức phía trên lớp MAC được triển khai trong CU, và phần lớp dưới của lớp MAC và lớp giao thức bên dưới lớp MAC được triển khai trong DU.

Cách chia 6: Việc chia tách được thực hiện giữa lớp MAC và lớp PHY. Cụ thể, lớp MAC và các lớp giao thức phía trên lớp MAC được triển khai trong CU, và lớp PHY và RF được triển khai trong DU.

Cách chia 7: Lớp PHY được chia thành hai phần. Chức năng có yêu cầu thời gian

thực thấp được đặt trong phần lớp trên của lớp PHY, và chức năng với yêu cầu thời gian thực cao được đặt trong phần lớp dưới của lớp PHY. Việc tách được thực hiện giữa phần lớp trên của lớp PHY và phần lớp dưới của lớp PHY. Cụ thể, phần lớp trên của lớp PHY và các lớp giao thức phía trên lớp PHY được triển khai trong CU và phần lớp dưới của lớp PHY và RF được triển khai trong DU.

Ngoài ra, việc phân tách có thể được thực hiện giữa tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) và các lớp giao thức đã nêu ở trên, cụ thể là cách chia thứ tám có thể được thêm vào và việc phân tách được thực hiện giữa phần lớp thấp hơn của lớp PHY và RF. Cụ thể, lớp PHY và các lớp giao thức phía trên lớp PHY được triển khai trong CU, và RF được triển khai trong DU. Nói cách khác, chỉ có ăng ten phát được triển khai trong DU và tất cả các lớp giao thức được triển khai trong CU.

Hình 4 là sơ đồ cấu trúc ngăn xếp giao thức có thể có của thiết bị mạng theo sáng chế này. Như thể hiện trong hình 4, cấu trúc ngăn xếp giao thức có thể như sau: Lớp RRC và lớp PDCCP được triển khai trong CU và lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY được triển khai trong DU. Ngoài ra, một lớp giao thức mới có thể được đưa vào hệ thống thông tin di động trong tương lai để thực hiện chức năng mới, ví dụ, chức năng như quản lý QoS hoặc hội tụ và nhận dạng dữ liệu người dùng. Lớp SDAP (Service Data Adaptation Protocol, giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ) được sử dụng làm ví dụ và lớp giao thức mới có thể được triển khai bên trên lớp PDCCP và được triển khai trong CU. Cần lưu ý rằng, trong cấu trúc ngăn xếp giao thức, một lớp giao thức mới có thể là lựa chọn khác cho triển khai trong DU. Ví dụ, một lớp giao thức mới được triển khai bên trên lớp RLC hoặc một lớp giao thức mới được triển khai giữa lớp RLC và lớp MAC. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này. Lớp giao thức mới có thể là lớp giao thức mặt phẳng người dùng chỉ sử dụng để xử lý dữ liệu. Ngoài ra, lớp giao thức mới có thể là lớp giao thức của mặt phẳng điều khiển được sử dụng để xử lý báo hiệu, ví dụ, bản tin RRC. Ngoài ra, lớp giao thức mới được sử dụng cho cả mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng dữ liệu, và được sử dụng để xử lý báo hiệu và dữ liệu. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Việc xử lý báo hiệu hoặc dữ liệu RRC đường lên hoặc đường xuống thực hiện bởi CU và DU được mô tả riêng bằng cách sử dụng cấu trúc ngăn xếp giao thức được

hiển thị trong hình 4 làm ví dụ.

Đối với bản tin hoặc dữ liệu RRC đường xuống, CU tạo ra bản tin hoặc dữ liệu RRC và xử lý bản tin hoặc dữ liệu RRC ở lớp PDPC, để có được đơn vị giao thức dữ liệu PDPC (protocol data unit, PDU) (cụ thể là đơn vị dữ liệu dịch vụ RLC (service data unit, SDU)). CU truyền PDPC PDU đến DU thông qua giao diện truyền thông (ví dụ: giao diện truyền thông F1, cụ thể là ví dụ về giao diện truyền thông thứ nhất) giữa CU và DU. DU tiếp tục xử lý PDPC PDU ở lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY, và cuối cùng gửi PDPC PDU đã được xử lý đến kênh vô tuyến thông qua RF để truyền.

Đối với bản tin hoặc dữ liệu RRC đường lên, DU nhận gói dữ liệu bằng cách sử dụng thiết bị tần số vô tuyến, xử lý gói dữ liệu liên tiếp ở lớp PHY, lớp MAC và lớp RLC, sau đó truyền RLC SDU (cụ thể là PDPC PDU) đến CU thông qua giao diện F1 giữa CU và DU. CU tiếp tục xử lý RLC SDU ở lớp PDPC để lấy bản tin hoặc dữ liệu RRC và gửi bản tin hoặc dữ liệu RRC đến lớp RRC (đối với bản tin RRC) hoặc lớp sáng chế (cho dữ liệu).

Cần lưu ý rằng giao diện truyền thông F1 bao gồm mặt phẳng điều khiển (control plane, CP) và mặt phẳng người dùng (user plane, UP). Giao thức lớp giao vận của mặt phẳng điều khiển có thể là giao thức truyền vận điều khiển dòng (stream control transmission protocol, SCTP). Giao thức lớp giao vận của mặt phẳng người dùng là giao thức đường hầm GPRS (General Packet Radio Service, Dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp) cho mặt phẳng người dùng (GPRS Tunneling Protocol for the User plane, GTP-U). Giao thức báo hiệu của lớp trên (cụ thể là lớp sáng chế) của lớp giao vận có thể là giao thức sáng chế F1 (F1 application protocol, F1AP).

Trong các phương án của mô tả sau đây, để dễ mô tả, các phương án của sáng chế này được mô tả chi tiết với tham chiếu đến ví dụ về cấu trúc ngăn xếp giao thức CU-DU trong hình 4. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, cấu trúc ngăn xếp giao thức chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào trên sáng chế này.

Cần hiểu rõ hơn rằng, phân chia chức năng CU và DU và cấu trúc lớp giao thức được minh họa trong mô tả đã nêu ở trên với tham chiếu đến hình 3A, hình 3B và hình 4 chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào đối với

sáng chế này. Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, các chức năng của lớp giao thức của thiết bị mạng, cách đặt tên của thiết bị mạng, nội dung bản tin và tên bản tin có thể khác với các định nghĩa đó trong giao thức LTE. Ví dụ, chức năng sắp xếp lại của lớp RLC trong hệ thống LTE có thể được chuyển lên lớp PDCCP. Với một ví dụ khác, bản tin RRC trong hệ thống LTE có thể được thay thế bằng một tên khác. Sáng chế này không áp đặt giới hạn đối với các lớp giao thức được triển khai trong CU và DU, các chức năng của lớp giao thức, tên lớp giao thức hoặc tên bản tin của lớp giao thức.

Cần hiểu thêm rằng, kiến trúc CU-DU chỉ được sử dụng như một ví dụ có thể có của kiến trúc mạng 5G mới trong sáng chế này và các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này cũng có thể áp dụng cho hệ thống mạng truy cập vô tuyến với kiến trúc mạng khác. Hệ thống mạng truy cập vô tuyến bao gồm nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai. Nút mạng thứ nhất có ít nhất lớp giao thức thứ nhất. Nút mạng thứ hai có ít nhất lớp giao thức thứ hai, nhưng không có lớp giao thức thứ nhất. Ví dụ, lớp giao thức thứ nhất có thể là lớp RRC, một số chức năng của lớp RRC, lớp PDCCP, một số chức năng của lớp PDCCP, lớp SDAP, một số chức năng của lớp SDAP, lớp RLC, một số chức năng của lớp RLC, lớp thích ứng (ví dụ: lớp giao thức có chức năng quản lý QoS hoặc chức năng hội tụ và nhận dạng dữ liệu người dùng) hoặc một số chức năng của lớp thích ứng. Ví dụ, lớp giao thức thứ hai có thể là lớp vật lý, một số chức năng của lớp vật lý, lớp MAC, một số chức năng của lớp MAC, lớp RLC, một số chức năng của lớp RLC, lớp thích ứng hoặc một số chức năng của lớp thích ứng. Cần hiểu thêm rằng giao diện F1 chỉ là một ví dụ về giao diện truyền thông thứ nhất. Giao diện truyền thông thứ nhất có thể là giao diện hữu tuyến hoặc có thể là giao diện vô tuyến, ví dụ: giao diện truyền thông vô tuyến giữa trạm gốc và trạm chuyển tiếp hoặc giữa hai trạm chuyển tiếp.

Cần hiểu thêm rằng, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này có thể được áp dụng cho tất cả các loại hệ thống viễn thông, ví dụ: hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, GSM), hệ thống đa truy cập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service, GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống tiến hóa dài hạn nâng cao (long term evolution advanced,

LTE-A), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) hoặc hệ thống viễn thông thế hệ tiếp theo (ví dụ: hệ thống 5G). Hệ thống 5G cũng có thể được gọi là hệ thống công nghệ truy cập vô tuyến mới (new radio access technology, NR).

Ngoài ra, phương pháp truyền thông trong các phương án của sáng chế này được mô tả trong sáng chế này với tham chiếu đến hệ thống mạng truy cập vô tuyến và thiết bị đầu cuối.

Hệ thống mạng truy cập vô tuyến (cụ thể là nút (Node)) có thể bao gồm một thiết bị liên lạc với thiết bị đầu cuối không dây thông qua giao diện vô tuyến trên mạng truy cập bằng cách sử dụng một hoặc nhiều cung phủ sóng. Hệ thống mạng truy cập vô tuyến có thể được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi giữa khung vô tuyến nhận được và gói giao thức internet (Internet Protocol, IP) và đóng vai trò là bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và phần còn lại của mạng truy cập. Phần còn lại của mạng truy cập có thể bao gồm mạng IP. Hệ thống mạng truy cập vô tuyến có thể còn điều phối quản lý thuộc tính cho giao diện vô tuyến.

Cần hiểu rằng hệ thống mạng truy cập vô tuyến trong sáng chế này có thể bao gồm trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, NodeB (NodeB) trong hệ thống WCDMA, hoặc là NodeB đã tiến hóa (evolved Node B, eNodeB, eNB hoặc e-NodeB) trong hệ thống LTE; hoặc có thể bao gồm trạm chuyển tiếp, điểm truy cập, thiết bị vô tuyến từ xa (Remote Radio Unit, RRU), thiết bị trên xe, thiết bị đeo được và thiết bị mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN) trong hệ thống 5G và hệ thống thông tin vô tuyến tương lai, ví dụ, trạm gốc, gNB, Node NR, NR BS, nút RAN mới hoặc RAN BS mới; hoặc có thể là điểm truyền (transmission point, TP), điểm thu phát (transmission reception point, TRP), trạm chuyển tiếp, hoặc tương tự. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối trong sáng chế này có thể được tham chiếu đến như thiết bị người dùng (User Equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị liên lạc

không dây, đại lý người dùng hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể là trạm (station, ST) trong mạng cục bộ không dây (wireless local area networks, WLAN), có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm đường dây thuê bao vô tuyến (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng giao tiếp không dây, thiết bị điện toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị trên xe cơ giới, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông thể hệ tiếp theo như mạng 5G hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng phát triển trong tương lai (public land mobile network, PLMN). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

Phần trên mô tả, chi tiết với tham chiếu đến các bản vẽ đi kèm, kiến trúc của hệ thống viễn thông áp dụng cho phương pháp truyền thông trong các phương án của sáng chế này. Dưới đây mô tả, chi tiết với tham chiếu đến các bản vẽ đi kèm, các phương pháp truyền thông trong các phương án của sáng chế này.

Từ hình 5 đến hình 7 mỗi hình là một sơ đồ nguyên lý của một phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế này từ góc độ tương tác của thiết bị. Cần hiểu rằng phương pháp này có thể được áp dụng cho hệ thống thông tin vô tuyến. Để đơn giản và dễ hiểu, phần sau đây mô tả chi tiết các phương án của sáng chế này bằng cách sử dụng hệ thống truyền thông của kiến trúc CU-DU được thể hiện trong hình 2. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm một nút mạng thứ hai (ví dụ: CU), ít nhất một nút mạng thứ nhất (ví dụ: bao gồm DU thứ nhất, DU thứ hai và DU thứ ba được minh họa trong mô tả sau) và ít nhất một thiết bị đầu cuối (ví dụ, bao gồm một thiết bị đầu cuối thứ nhất được hiển thị trong mô tả sau). Nút mạng thứ nhất có thể giao tiếp với nút mạng thứ hai thông qua giao diện truyền thông thứ nhất và nút mạng thứ nhất có thể giao tiếp với thiết bị đầu cuối thông qua giao diện vô tuyến. Ví dụ, hệ thống truyền thông có thể là Hệ thống truyền thông 200 được hiển thị trong hình 2, nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai có thể tương ứng tương ứng với DU 212 và CU 211 được hiển thị trong hình 2 và thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 220 được hiển thị trong hình 2.

Trong các phương án sau đây được mô tả, không bỏ qua tính tổng quát, một quá

trình cụ thể về cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất trong kiến trúc CU-DU được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối thứ nhất (cụ thể là một ví dụ về thiết bị đầu cuối) trong hệ thống truyền thông như là ví dụ. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là bất kỳ một thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông 200 được hiển thị trong hình 2, và DU trong một vùng chính (primary cell, PCell) được kết nối với thiết bị đầu cuối thứ nhất là DU thứ nhất (cụ thể là một ví dụ về DU). Để cung cấp cho thiết bị đầu cuối thứ nhất băng thông truyền lớn hơn, CU và DU thứ nhất cấu hình một hoặc nhiều vùng thứ cấp (secondary cell, SCell) cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, nghĩa là cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cần hiểu rằng, tập hợp sóng mang đặc trưng cho thiết bị đầu cuối, các sóng mang thành phần (CC) khác nhau có thể được tạo cấu hình cho các thiết bị đầu cuối khác nhau và mỗi sóng mang thành phần có thể tương ứng với một vùng độc lập. Ví dụ, một vùng chính tương ứng với một sóng mang thành phần chính (hay được gọi là sóng mang chính), một vùng thứ cấp tương ứng với một sóng mang thành phần thứ cấp (hoặc được gọi là sóng mang thứ cấp), và vùng chính và vùng thứ cấp tạo thành tập hợp vùng phục vụ (serving cell) của thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng chính và ít nhất một vùng thứ cấp.

Trong sáng chế này, để dễ hiểu, các định nghĩa trong LTE vẫn có thể được sử dụng. Khi tập hợp sóng mang được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối chỉ có một kết nối RRC với mạng. Trong quá trình thiết lập/thiết lập lại kết nối RRC hoặc chuyển giao, vùng phục vụ cung cấp thông tin di động không liên quan truy cập (Non Access Stratum, NAS) (ví dụ: mã định danh khu vực giám sát) là một vùng chính. Trong quá trình thiết lập lại kết nối RRC hoặc chuyển giao, một vùng phục vụ cung cấp đầu vào bảo mật là vùng chính. Vùng chính giao tiếp với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin RRC, để cung cấp tham số liên quan đến bảo mật và cấu hình tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH). Vùng thứ cấp có thể được thêm vào trong quá trình cấu hình lại kết nối RRC và là một vùng được sử dụng để cung cấp thêm tài nguyên vô tuyến. Do đó, vùng chính có thể được xác định trong quá trình thiết lập kết nối hoặc có thể được chỉ định bởi trạm gốc đích bằng cách sử dụng lệnh chuyển giao trong khi chuyển giao và vùng thứ cấp được thêm vào, sửa

đổi hoặc loại bỏ bằng cách sử dụng bản tin cấu hình lại kết nối RRC (RRC Connection Reconfiguration) sau quá trình kích hoạt bảo mật ban đầu. Trong kịch bản này, DU (được ký hiệu là DU thứ nhất để dễ phân biệt và mô tả) trong vùng chính và CU có thể cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Phần sau đây mô tả chi tiết với tham chiếu đến hình 5 và hình 6, một quá trình cụ thể về cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất trong kịch bản này.

Trong một kịch bản khả thi khác, thiết bị đầu cuối giao tiếp với nhiều hệ thống trạm gốc bằng cách sử dụng công nghệ kết nối kép (dual connectivity, DC) hoặc công nghệ đa kết nối. Sau truy cập ban đầu hoặc chuyển giao, thiết bị đầu cuối sẽ thiết lập kết nối RRC với DU thứ nhất và xác định một vùng được quản lý bởi DU thứ nhất là vùng chính. Sau đó, CU hoặc DU thứ nhất có thể thêm một DU khác (được ký hiệu là DU thứ hai để dễ phân biệt và mô tả) cho thiết bị đầu cuối làm trạm gốc thứ cấp và sử dụng một vùng được quản lý bởi DU thứ hai làm vùng thứ cấp chính và một hoặc nhiều vùng khác được quản lý bởi DU thứ hai dưới dạng các vùng thứ cấp. Trong kịch bản này, CU, DU (cụ thể là DU thứ nhất) trong vùng chính và DU (cụ thể là DU thứ hai) trong vùng thứ cấp chính có thể cấu hình tập hợp sóng mang với nhau cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Phần sau đây mô tả chi tiết với tham chiếu đến hình 7, một quá trình cụ thể về cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất trong kịch bản này.

Tuy nhiên, cần hiểu rằng các định nghĩa đã nêu ở trên của vùng chính, vùng thứ cấp và vùng thứ cấp chính chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ. Sáng chế này không loại trừ khả năng sửa đổi các định nghĩa của vùng chính, vùng thứ cấp và vùng thứ cấp chính trong giao thức tương lai. Ngoài ra, sáng chế này không loại trừ khả năng xác định lớp giao thức mới trong giao thức tương lai để thay thế lớp RRC, nhằm thực hiện cùng chức năng hoặc tương tự với lớp RRC trong LTE.

Cần lưu ý thêm rằng, vì tập hợp sóng mang đặc trưng cho thiết bị đầu cuối, một vùng chính của một thiết bị đầu cuối (ví dụ, được ký hiệu là thiết bị đầu cuối #A) có thể là một vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối khác (ví dụ: được ký hiệu như một thiết bị đầu cuối #B) và một vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối #A có thể vẫn là một vùng chính của một thiết bị đầu cuối khác (ví dụ: được ký hiệu là thiết bị đầu cuối #C). Nói cách khác, vùng chính và vùng thứ cấp dành cho một thiết bị đầu cuối cụ thể.

Ngoài ra, cấu trúc ngăn xếp giao thức được triển khai trong CU và DU (bao gồm DU thứ nhất và DU thứ hai) được hiển thị trong các hình từ 5 đến 7 có thể là, ví dụ, cấu trúc ngăn xếp giao thức được hiển thị trong hình 4. Ít nhất lớp giao thức thứ nhất được triển khai trong CU. Lớp giao thức thứ nhất ít nhất có thể được sử dụng để thực hiện chức năng quản lý tài nguyên vô tuyến. Ví dụ, lớp giao thức thứ nhất là lớp RRC. Ít nhất một lớp giao thức thứ hai được triển khai trong DU. Lớp giao thức thứ hai ít nhất có thể được sử dụng để thực hiện chức năng điều khiển và quản lý truyền dữ liệu trên phương tiện. Ví dụ, lớp giao thức thứ hai là lớp MAC. Các lớp giao thức khác, chẳng hạn như lớp RLC và lớp PDPCP từ dưới lên trên, có thể được tạo cấu hình thêm giữa lớp giao thức thứ nhất và lớp giao thức thứ hai. Mỗi lớp giao thức có thể có chức năng giống như lớp giao thức được xác định trong giao thức hiện tại (ví dụ: giao thức LTE) hoặc chức năng của các lớp giao thức trong giao thức hiện tại có thể được sửa đổi. Ví dụ, trong phương án của sáng chế này, lớp RRC được triển khai trong CU có thể thực hiện các chức năng RRC của lớp RRC trong giao thức hiện tại, ví dụ, các lớp khác ngoài báo hiệu sóng mang vô tuyến (signal radio bearer, SRB) 0 và chức năng RRC tương ứng với SRB 0 có thể được triển khai trong DU.

Cần hiểu rằng, chỉ đơn giản để dễ mô tả, các phương án của sáng chế này được mô tả bằng cách sử dụng cấu trúc ngăn xếp giao thức được hiển thị trong hình 4 là một ví dụ và cấu trúc ngăn xếp giao thức được triển khai trong CU và DU không bị giới hạn ở đây. Minh họa và mô tả sâu hơn cho cấu trúc ngăn xếp giao thức được triển khai trong CU và DU đã được cung cấp trong phần mô tả ở trên. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Phần thứ nhất sau đây mô tả, chi tiết với tham chiếu đến hình 5, một phương pháp truyền thông 500 được cung cấp trong phương án của sáng chế này.

Như thể hiện trong hình 5, phương pháp 500 bao gồm các bước sau.

S510. Thiết bị đầu cuối thứ nhất thiết lập kết nối RRC đến một vùng thứ nhất trong DU thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất được đồng bộ với một vùng (được biểu thị là vùng thứ nhất để dễ phân biệt và mô tả) thông qua tìm kiếm vùng, lấy thông tin hệ thống của vùng

thứ nhất và sau đó có thể bắt đầu quá trình khởi tạo truy cập. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối thứ nhất truy cập vào vùng thứ nhất trong quá trình thiết lập lại kết nối RRC hoặc quá trình chuyển giao. Có thể hiểu rằng vùng thứ nhất là một vùng chính của thiết bị đầu cuối thứ nhất (cần hiểu rằng, sóng mang tương ứng với vùng chính là sóng mang chính). Thông tin hệ thống của vùng thứ nhất thu được từ thiết bị đầu cuối là thông tin hệ thống của vùng chính và thiết bị đầu cuối gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên và yêu cầu kết nối RRC đến DU (được ký hiệu là DU thứ nhất để dễ phân biệt và mô tả) của vùng thứ nhất, để yêu cầu truy cập vào vùng thứ nhất.

Sau khi thiết lập kết nối RRC đến vùng thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể nhận được các định danh được phân bổ riêng bởi DU thứ nhất, CU và thiết bị mạng lõi cho thiết bị đầu cuối. Bằng ví dụ và không hạn chế, DU thứ nhất phân bổ định danh tạm thời của vùng mạng vô tuyến (cell radio network temporary identity, C-RNTI) cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, CU có thể phân bổ định danh (identity, ID) thiết bị người dùng (user equipment, UE) trên giao diện truyền thông thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị mạng lõi có thể phân bổ định danh thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity, TMSI) cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Nói cách khác, mỗi thiết bị đầu cuối có các định danh khác nhau trong các thiết bị mạng khác nhau, nhưng tất cả các định danh của từng thiết bị đầu cuối trong các thiết bị mạng khác nhau có thể chỉ ra duy nhất một thiết bị đầu cuối. Tồn tại mối quan hệ ánh xạ một-một giữa các định danh được phân bổ bởi các thiết bị mạng cho một thiết bị đầu cuối và mỗi thiết bị mạng có thể lưu trữ mối quan hệ ánh xạ, để các thiết bị mạng khác xác định thiết bị đầu cuối dựa trên bất kỳ định danh nào của thiết bị đầu cuối.

Cần hiểu rằng, một quá trình cụ thể khởi tạo truy cập mạng bởi thiết bị đầu cuối có thể tương tự như quá trình truy cập trong giao thức hiện có (ví dụ: giao thức LTE). Để ngắn gọn, mô tả chi tiết về quá trình cụ thể được bỏ qua trong tài liệu này.

Đối với quá trình khởi tạo truy cập, sau khi thiết lập kết nối RRC đến vùng thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể hoàn tất đăng ký và xác thực trên mạng lõi và kích hoạt bảo mật của mạng lõi và giao diện vô tuyến.

S520. CU cấu hình một tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ

nhất và gửi thông tin cấu hình (được biểu thị là thông tin cấu hình thứ hai để dễ phân biệt và mô tả) của tập hợp vùng phục vụ thứ nhất đến DU thứ nhất.

Cụ thể, sau khi thiết bị đầu cuối thứ nhất thiết lập kết nối RRC đến vùng thứ nhất trong DU thứ nhất, CU có thể cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Có thể hiểu được từ mô tả ở trên mà không cần xem xét kết nối kép hoặc đa kết nối, tập hợp sóng mang có thể là tập hợp sóng mang trong cùng vị trí và tập hợp sóng mang giữa các vị trí. Nếu tập hợp sóng mang là tập hợp sóng mang trong cùng vị trí, tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể bao gồm các vùng nằm trong các vùng được quản lý bởi DU thứ nhất và có thể được tạo cấu hình là các vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối thứ nhất; hoặc nếu tập hợp sóng mang là tập hợp sóng mang giữa các vị trí (hoặc được gọi là giữa các vị trí), tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể bao gồm các vùng nằm trong các vùng được quản lý bởi DU thứ nhất và DU khác (ví dụ: DU thứ ba) và nó có thể được tạo cấu hình như các vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cần hiểu rằng, để đơn giản cho dễ phân biệt và mô tả, ở đây giả sử rằng các DU tương ứng với các vùng thứ cấp trong tập vùng phục vụ thứ nhất bao gồm DU thứ nhất và DU thứ ba. Trên thực tế, có thể có nhiều DU tương ứng với các vùng thứ cấp trong tập vùng phục vụ thứ nhất. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Trong phương án của sáng chế này, CU có thể cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng ít nhất một trong các phương pháp sau:

Cách 1: CU cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất dựa trên kết quả đo.

Cách 2: CU cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cụ thể, trong Phương pháp 1, kết quả đo có thể bao gồm ít nhất một trong các điểm sau:

kết quả đo thứ nhất của lớp giao thức thứ nhất từ thiết bị đầu cuối;

kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối; và

kết quả đo thứ ba của kênh đường lên được báo cáo bởi nút mạng thứ nhất và thu được thông qua phép đo dựa trên tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Lớp giao thức thứ nhất là lớp giao thức bên trên lớp giao thức thứ hai. Trong phương án của sáng chế này, bằng ví dụ và không hạn chế, lớp giao thức thứ nhất có thể là lớp RRC hoặc lớp giao thức có chức năng quản lý tài nguyên vô tuyến tương tự. Lớp giao thức thứ ba có thể là lớp PHY hoặc lớp giao thức có chức năng tương tự trong cung cấp tài nguyên vật lý để truyền dữ liệu.

Trong các kết quả đo được minh họa ở trên, kết quả đo thứ nhất và kết quả đo thứ hai là kết quả đo của kênh đường xuống và kết quả đo có thể là các báo cáo đo được tạo bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, hoặc có thể là kết quả đo thu được thông qua xử lý bởi DU thứ nhất. Cụ thể, kết quả đo của kênh đường xuống bao gồm kết quả đo lớp RRC (hay còn gọi là kết quả đo trong quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management, RRM) hoặc kết quả đo của lớp 3) và kết quả đo của lớp PHY (hoặc được tham chiếu đến như kết quả đo lớp 1).

Có thể hiểu rằng, khi lớp RRC và lớp PDCP được triển khai trong CU và lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY được triển khai trong DU, CU có thể thu được kết quả đo của các lớp giao thức khác nhau từ thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng nhiều cách khác nhau.

Đối với báo cáo đo lớp RRC từ thiết bị đầu cuối thứ nhất, báo cáo đo lớp RRC có thể được mang trong bản tin RRC và do đó, báo cáo đo lớp RRC có thể được chuyển tiếp trực tiếp đến CU bởi DU thứ nhất và CU có thể phân tích kết quả đo thứ nhất ở lớp RRC dựa trên báo cáo đo.

Đối với báo cáo đo lớp PHY từ thiết bị đầu cuối thứ nhất, báo cáo đo lớp PHY có thể được mang trong bản tin lớp PHY hoặc bản tin lớp MAC, và do đó DU thứ nhất có thể phân tích kết quả đo thứ hai khi nhận được báo cáo đo lớp PHY. Khi đó, DU thứ nhất gửi kết quả đo thứ hai đến CU thông qua giao diện truyền thông thứ nhất.

Cần lưu ý ở đây rằng, nếu kết quả đo mà dựa trên đó CU cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối thứ nhất, tín hiệu đo (ví dụ: tín hiệu tham chiếu đường

xuống) cần được tạo cấu hình để truyền trên các sóng mang tương ứng với các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Theo cách này, UE nhận được tín hiệu đo, để có được chính xác kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba thu được thông qua phép đo bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất cho các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất.

Bằng ví dụ và không giới hạn, báo cáo đo từ thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây:

tín hiệu tham chiếu công suất thu (reference signal received power, RSRP), tín hiệu tham chiếu chất lượng thu (reference signal received quality, RSRQ), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal-to-noise ratio, SNR), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu giao thoa cộng với nhiễu nền (signal to interference plus noise ratio, SINR), thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator, PMI) và một chỉ báo xếp hạng (rank indication, RI).

Báo cáo đo được minh họa ở trên có thể dựa trên vùng (cell) hoặc búp sóng (beam). Nếu báo cáo đo dựa trên vùng, báo cáo đo mang định danh vùng (cell ID) hoặc nếu báo cáo đo dựa trên búp sóng, báo cáo đo mang định danh búp sóng (beam ID).

Kết quả đo thứ ba là kết quả đo của kênh đường lên. Kết quả đo của kênh đường lên có thể thu được bởi DU thứ nhất bằng cách theo dõi kênh đường lên. Cụ thể, báo cáo đo có thể được tạo ra dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, CSI-RS) được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất và được gửi đến CU thông qua giao diện truyền thông thứ nhất.

Cần lưu ý rằng, kết quả đo được gửi bởi DU thứ nhất đến CU thông qua giao diện truyền thông thứ nhất có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 hoặc bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1.

Bằng ví dụ và không giới hạn, báo cáo đo của kênh đường lên có thể bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây:

RSRP, RSRQ, SNR, SINR, CSI, CQI, PMI và RI.

Cần hiểu rằng nội dung cụ thể của báo cáo đo được minh họa ở trên chỉ được sử dụng cho mô tả ví dụ và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này. Báo cáo đo có thể bao gồm một hoặc nhiều phần nội dung hoặc có thể bao gồm nội dung khác với nội dung được minh họa ở trên. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Trong phương pháp 2, CU có thể xác định tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng phương pháp cấu hình mù. Đối với phương pháp, hãy tham khảo một quá trình cụ thể trong công nghệ hiện hành trong đó một trạm cơ sở cấu hình mù một tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Để ngắn gọn, mô tả chi tiết về quá trình cụ thể được bỏ qua trong tài liệu này.

Cần phải hiểu rằng, CU có thể xác định thay thế tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất dựa trên thông tin khác, ví dụ, dựa trên thông tin lịch sử được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể được tạo bởi CU dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất (ví dụ: giao diện F1). Ví dụ, thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP. Ngoài ra, thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP). Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

DU thứ nhất có thể nhận thông tin cấu hình thứ hai thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. Ví dụ, DU thứ nhất có được thông tin cấu hình thứ hai dựa trên F1AP.

Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau:

thông tin định danh thiết bị đầu cuối, thông tin định danh vùng chính, thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp.

Bằng ví dụ và không hạn chế, thông tin định danh thiết bị đầu cuối-bao gồm ít nhất một trong C-RNTI và UE ID.

Bằng ví dụ và không giới hạn, thông tin định danh vùng chính bao gồm ít nhất một trong số: định danh toàn cầu vùng của mạng truy cập vô tuyến và mã định danh vùng vật lý (physical cell identifier, PCI).

Bằng ví dụ và không giới hạn, thông tin định danh vùng thứ cấp bao gồm ít nhất một trong: định danh toàn cầu vùng của mạng truy cập vô tuyến và PCI.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai còn chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp.

Trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm định danh của từng vùng thứ cấp và trạng thái của vùng thứ cấp, nghĩa là trạng thái của từng vùng thứ cấp được chỉ ra một cách rõ ràng. Ngoài ra, nó có thể được định nghĩa trong giao thức rằng thông tin cấu hình thứ hai chỉ bao gồm vùng thứ cấp ở trạng thái hoạt động hoặc vùng thứ cấp ở trạng thái không hoạt động. Tương ứng, thông tin cấu hình thứ hai chỉ có thể bao gồm vùng thứ cấp ở trạng thái hoạt động hoặc vùng thứ cấp ở trạng thái không hoạt động, nghĩa là trạng thái của mỗi vùng thứ cấp được chỉ ra theo cách ngầm định.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin cấu hình thứ hai có thể được sử dụng để chỉ ra tập hợp vùng phục vụ thứ nhất được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, và tập hợp vùng phục vụ thứ nhất bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp. Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm danh sách vùng thứ cấp (secondary cell, Scell) (Scell list), và mối quan hệ ánh xạ một-một giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp được ghi lại trong danh sách vùng thứ cấp.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm ngăn xếp giao thức--liên quan thông tin cấu hình.

Bằng ví dụ và không giới hạn, ngăn xếp giao thức--liên quan thông tin cấu hình có thể bao gồm: thông tin liên quan đến cấu hình lớp RLC như thông tin liên quan đến cấu hình bộ đệm (buffer); Ví dụ, thông tin liên quan đến cấu hình lớp MAC, bao gồm thông tin liên quan đến cấu hình thực thể (entity) của yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (hybrid automatic repeat request, HARQ) và thông tin liên quan đến cấu hình của kích

thước báo cáo trạng thái bộ đệm (buffer state report, BSR) (BSR-Size); và thông tin liên quan đến cấu hình lớp PHY, ví dụ, cho biết khi nào lập trình chéo giữa các sóng mang có thể được tạo cấu hình và thông tin liên quan đến cấu hình của việc lập trình chéo giữa các sóng mang.

Cần hiểu rằng hình minh họa đã nêu ở trên chỉ được sử dụng để mô tả ví dụ và sẽ không cấu thành bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế này. Đối với ngăn xếp giao thức--liên quan thông tin cấu hình, tham khảo thông tin công nghệ hiện tại được sử dụng cho cấu hình ngăn xếp giao thức. Để ngắn gọn, các ví dụ không được cung cấp ở đây cho từng trường hợp một.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp tập hợp sóng mang giữa các vị trí, vùng thứ cấp được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể không thuộc về DU thứ nhất. Trong trường hợp này, CU có thể đồng thời gửi thông tin cấu hình thứ hai đến DU (ví dụ: DU thứ ba) của vùng thứ cấp, để tất cả các DU có được thông tin về các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất.

Tùy chọn, DU thứ nhất và DU thứ ba thực hiện lớp giao thức liên quan cấu hình cho các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai.

Nội dung cụ thể của ngăn xếp giao thức liên quan thông tin cấu hình có trong thông tin cấu hình thứ hai đã được minh họa trong phần mô tả ở trên. Sau khi nhận được thông tin cấu hình thứ hai, mỗi DU có thể thực hiện cấu hình dựa trên ngăn xếp giao thức liên quan thông tin cấu hình chứa trong thông tin cấu hình thứ hai. Cụ thể, mỗi lớp giao thức (ví dụ, bao gồm lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY) có thể cập nhật một tham số cấu hình hoặc thiết lập một thực thể tương ứng cho sóng mang thành phần được phân bổ cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ví dụ, một bộ đệm lớn hơn có thể được phân bổ ở lớp RLC, ví dụ, phần lớn các thực thể HARQ được phân bổ cho từng vùng thứ cấp ở lớp MAC và thông tin cấu hình kênh vật lý được phân bổ cho từng vùng thứ cấp ở lớp PHY, ví dụ: khi nào việc lập trình chéo giữa các sóng mang cần được kích hoạt được xác định. Trong trường hợp lập trình chéo giữa các sóng mang, thông tin lập trình tài nguyên vật lý của một vùng khác được mang trên PDCCH, để thực hiện truyền dữ liệu kênh vật lý.

Cần hiểu rằng, một quá trình và phương pháp cụ thể trong đó mỗi DU thực hiện lớp giao thức liên quan cấu hình cho vùng thứ cấp tương ứng có thể giống như một quá trình và phương pháp cụ thể trong công nghệ hiện tại, trong đó trạm gốc thực hiện lớp giao thức liên quan cấu hình cho mỗi vùng thứ cấp. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Tùy chọn, S520 có thể thay thế như sau: DU thứ nhất cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi thông tin cấu hình (được ký hiệu là thông tin cấu hình thứ ba để dễ phân biệt và mô tả) của tập hợp vùng phục vụ thứ nhất tới CU. Cụ thể, tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng hai phương pháp sau:

Phương pháp 1: DU thứ nhất xác định một vùng thứ cấp trong danh sách vùng thứ cấp và gửi thông tin định danh vùng thứ cấp cho CU và CU phân bổ chỉ mục vùng thứ cấp đến vùng thứ cấp tương ứng và gửi chỉ mục vùng thứ cấp đến DU thứ nhất.

Phương pháp 2: DU thứ nhất xác định một vùng thứ cấp trong danh sách vùng thứ cấp, phân bổ chỉ mục vùng thứ cấp tương ứng, và gửi thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp đến CU.

Cụ thể, tương ứng với phương pháp 1, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm ít nhất thông tin định danh vùng thứ cấp. Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ ba có thể còn bao gồm ít nhất một trong số các thông tin: thông tin tần số vùng thứ cấp và thông tin trạng thái vùng thứ cấp. Sau khi nhận được thông tin cấu hình thứ ba, CU gửi bản tin xác nhận thứ nhất đến DU, và bản tin xác nhận thứ nhất bao gồm ít nhất là chỉ mục vùng thứ cấp. Tùy chọn, bản tin xác nhận thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây: thông tin định danh vùng thứ cấp, thông tin tần số vùng thứ cấp, và thông tin trạng thái vùng thứ cấp.

Cụ thể, tương ứng với phương pháp 2, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm ít nhất: thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp. Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ ba có thể còn bao gồm ít nhất một trong số các thông tin: thông tin tần số vùng thứ cấp và thông tin trạng thái vùng thứ cấp. Hơn nữa, tùy chọn, sau khi nhận được thông tin cấu hình thứ ba, CU sẽ gửi bản tin xác nhận thứ nhất đến DU. Tùy chọn, bản

tin xác nhận thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây: thông tin định danh vùng thứ cấp, thông tin tần số vùng thứ cấp, và thông tin trạng thái vùng thứ cấp.

Tùy chọn, trong hai phương pháp đã nêu ở trên, bản tin xác nhận thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin cấu hình ngăn xếp giao thức tương ứng với vùng thứ cấp. Cần hiểu rằng, phương pháp cụ thể trong đó DU thứ nhất thực hiện lớp giao thức liên quan cấu hình cho mỗi vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất dựa trên bản tin xác nhận thứ nhất tương tự như một phương pháp cụ thể trong đó DU thứ nhất thực hiện ngăn xếp giao thức--liên quan cấu hình cho vùng thứ cấp dựa trên thông tin cấu hình thứ hai. Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu này.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể được tạo bởi CU dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất (ví dụ: giao diện F1). Ví dụ, thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP. Ngoài ra, thông tin cấu hình thứ ba có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP). Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

CU có thể nhận thông tin cấu hình thứ ba thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. Ví dụ, CU thu được thông tin cấu hình thứ ba CU dựa trên F1AP.

Cần hiểu rằng, một phương thức tạo và gửi bản tin xác nhận thứ nhất tương tự như một phương thức để tạo và gửi thông tin cấu hình thứ hai. Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu này.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng để dễ hiểu, chỉ có một quá trình trong đó CU gửi thông tin cấu hình thứ hai đến DU thứ nhất được hiển thị trong hình, và quá trình trong đó DU thứ nhất gửi thông tin cấu hình thứ ba đến CU và quá trình trong đó CU gửi bản tin xác nhận thứ nhất đến DU thứ nhất không được hiển thị, nhưng điều đó sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này.

Tùy chọn, phương pháp 500 còn bao gồm các bước sau.

S530. CU tạo thông tin cấu hình thứ nhất và DU thứ nhất chuyển tiếp thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cụ thể, CU có thể gửi thông tin cấu hình (được biểu thị là thông tin cấu hình thứ nhất để dễ phân biệt và mô tả) của danh sách ứng viên vùng thứ cấp đến thiết bị đầu cuối thứ nhất. Cụ thể, CU có thể tạo thông tin cấu hình thứ nhất ở lớp giao thức thứ nhất. Sử dụng cấu trúc ngăn xếp giao thức được hiển thị trong hình 4 là một ví dụ, thông tin cấu hình thứ nhất là thông tin được tạo ở lớp RRC và thông tin được xử lý ở lớp PDCP và sau đó được gửi đến DU thứ nhất thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. DU thứ nhất xử lý thông tin nhận được ở lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY liên tiếp và RF gửi thông tin đã được xử lý thông qua giao diện vô tuyến.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được tạo bởi CU ở lớp giao thức thứ nhất. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được mang trong bản tin RRC.

Trong S530, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể nhận được, thông qua giao diện vô tuyến, thông tin cấu hình thứ nhất được gửi bởi DU thứ nhất và được xử lý bởi DU thứ nhất và phân tích thông tin cấu hình thứ nhất ở lớp RRC.

Thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để chỉ ra tập hợp vùng phục vụ thứ nhất được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Tập hợp vùng phục vụ thứ nhất được chỉ ra trong thông tin cấu hình thứ nhất tương ứng với tập hợp vùng phục vụ thứ nhất được mô tả trong phần mô tả ở trên trong bước S520 và bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp. Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm danh sách vùng thứ cấp (Scell list). Mỗi quan hệ ánh xạ một-một giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp được ghi lại trong danh sách vùng thứ cấp.

Tùy chọn, thông tin định danh vùng thứ cấp có thể bao gồm ít nhất một ECGI hoặc PCI.

Thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất về tập hợp vùng phục vụ thứ nhất và thông tin cấu hình tương ứng, để thiết bị đầu cuối thứ nhất nhận thông tin cấu hình vùng thứ cấp tiếp theo. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ nhất có thể là danh sách vùng thứ cấp đã nêu ở trên. Mỗi quan hệ ánh xạ một-một

giữa thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp được ghi lại trong danh sách vùng thứ cấp. Sau khi nhận được thông tin cấu hình thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể lưu trữ danh sách vùng thứ cấp. Do đó, khi sau đó nhận được chỉ báo kích hoạt/hủy kích hoạt (cụ thể là thông tin chỉ báo thứ nhất trong mô tả sau), thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể tìm thấy, ở tần số tương ứng dựa trên thông tin cấu hình, một vùng thứ cấp hoạt động tương ứng với chỉ mục vùng thứ cấp.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất tiếp tục chỉ ra trạng thái của vùng thứ cấp.

Trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm định danh của từng vùng thứ cấp và trạng thái của vùng thứ cấp, nghĩa là trạng thái của từng vùng thứ cấp được chỉ ra một cách rõ ràng. Ngoài ra, nó có thể được định nghĩa trong một giao thức rằng thông tin cấu hình thứ nhất chỉ bao gồm vùng thứ cấp ở trạng thái hoạt động hoặc vùng thứ cấp ở trạng thái không hoạt động. Tương ứng, thông tin cấu hình thứ nhất chỉ có thể bao gồm vùng thứ cấp ở trạng thái hoạt động hoặc vùng thứ cấp ở trạng thái không hoạt động, nghĩa là trạng thái của mỗi vùng thứ cấp được chỉ ra theo cách ngầm định.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được tạo bởi CU ở lớp giao thức thứ nhất. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được mang trong bản tin RRC.

S540. DU thứ nhất xác định, từ tập hợp vùng phục vụ thứ nhất, trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

Trong phương án của sáng chế này, DU thứ nhất là DU của vùng chính của thiết bị đầu cuối thứ nhất, có thể xác định trạng thái của từng vùng thứ cấp cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và tạo thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên kết quả xác định. Cụ thể, DU thứ nhất có thể xác định vùng thứ cấp nào trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể được đặt thành trạng thái hoạt động trong điều kiện mạng hiện tại, nghĩa là vùng thứ cấp có thể được tạo cấu hình là vùng thứ cấp để truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối thứ nhất; và DU thứ nhất có thể xác định vùng thứ cấp nào trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể được đặt thành trạng thái không hoạt động, nghĩa là một vùng thứ cấp hiện không được tạo cấu hình là vùng thứ cấp để truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Để dễ phân biệt và mô tả, trong phương án của sáng chế này, vùng thứ cấp có trong thông tin chỉ báo thứ nhất được ký hiệu là vùng thứ cấp thứ nhất. Có thể hiểu rằng, vùng thứ cấp có trong thông tin chỉ báo thứ nhất thuộc về tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Nói cách khác, vùng thứ cấp có trong thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là tập hợp con của tập hợp vùng phục vụ thứ nhất hoặc toàn bộ tập hợp của vùng phục vụ.

Trong một thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chứa tất cả các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ và chỉ ra trạng thái của từng vùng thứ cấp. Trong một thiết kế khả thi khác, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất và được sử dụng để chỉ trạng thái của từng vùng trong số vùng thứ cấp đó. Trong một thiết kế khả thi khác, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất và số vùng thứ cấp này được xác định bởi DU thứ nhất hoặc CU và được đặt ở trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

Tùy chọn, S540 cụ thể bao gồm:

DU thứ nhất xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên kết quả đo.

Kết quả đo có thể là kết quả đo được mô tả trong S520. Nội dung cụ thể của kết quả đo đã được mô tả chi tiết trong phần mô tả trong bước S520. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Có thể hiểu rằng, khi lớp RRC và lớp PDCCP được triển khai trong CU và lớp RLC, lớp MAC và lớp PHY được triển khai trong DU thứ nhất, DU thứ nhất có thể thu được kết quả đo của các lớp giao thức khác nhau từ thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng nhiều cách khác nhau.

Đối với báo cáo đo lớp RRC từ thiết bị đầu cuối thứ nhất, báo cáo đo lớp RRC có thể được mang trong bản tin RRC, và do đó DU thứ nhất không thể phân tích trực tiếp báo cáo đo lớp RRC, nhưng có thể chuyển tiếp báo cáo đo lớp RRC đến CU và CU phân tích kết quả đo thứ nhất ở lớp RRC dựa trên báo cáo đo. CU gửi kết quả đo thứ nhất đến DU thứ nhất thông qua giao diện truyền thông thứ nhất. Tùy chọn, kết quả đo thứ nhất có thể được thực hiện trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển thứ nhất

hoặc bản tin mặt phẳng giao diện người dùng thứ nhất.

Đối với báo cáo đo lớp PHY từ thiết bị đầu cuối thứ nhất, báo cáo đo lớp PHY có thể được mang trong bản tin lớp PHY hoặc bản tin lớp MAC, và do đó DU thứ nhất có thể trực tiếp phân tích kết quả đo thứ hai khi nhận được báo cáo đo lớp PHY.

Cần lưu ý ở đây rằng, nếu kết quả đo dựa trên đó DU thứ nhất xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của từng vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất bao gồm kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối thứ nhất, tín hiệu đo (ví dụ: tín hiệu tham chiếu đường xuống) cần được tạo cấu hình để truyền trên các sóng mang tương ứng với các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất, để có được chính xác kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba thu được thông qua đo bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất cho các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất.

Đối với báo cáo đo của kênh đường lên có được thông qua phép đo bởi DU thứ nhất dựa trên tín hiệu của thiết bị đầu cuối thứ nhất, bởi vì báo cáo đo được lấy thông qua phép đo bởi DU thứ nhất, DU thứ nhất có thể trực tiếp thu được kết quả đo thứ ba.

Do đó, DU thứ nhất xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất từ tập hợp vùng phục vụ thứ nhất dựa trên kết quả đo, để có thể chọn một vùng thứ cấp tương đối phù hợp cho tập hợp sóng mang dựa trên trạng thái truyền dẫn đường lên/xuống của thiết bị đầu cuối thứ nhất trong mỗi vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Hơn nữa, việc xác định được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều kết quả đo đã nêu ở trên, và do đó độ chính xác của việc xác định có thể được cải thiện.

Cần hiểu rằng DU thứ nhất có thể theo cách khác xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất dựa trên thông tin khác. Hơn nữa, một phương pháp cụ thể trong đó DU thứ nhất xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể giống như một phương pháp của công nghệ hiện tại cụ thể trong đó trạm cơ sở xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Cần hiểu rõ hơn rằng, một bước trong S540, trong đó DU thứ nhất xác định, từ

tập hợp vùng phục vụ thứ nhất, vùng thứ cấp thứ nhất được đặt ở trạng thái hoạt động/không hoạt động chỉ là một triển khai khả thi trong xác định trạng thái hoạt động/trạng thái không hoạt động của vùng thứ cấp thứ nhất. Trên thực tế, trong trường hợp tập hợp sóng mang chéo giữa các vị trí, DU thứ ba cũng có thể xác định một vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ ba, để xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của từng vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ ba. Trong trường hợp này, DU thứ nhất chỉ có thể xác định vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ nhất, để xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong các vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ nhất. Cần hiểu rõ hơn rằng, phương pháp và quá trình xác định cụ thể của DU thứ ba tương tự như phương pháp và quá trình xác định cụ thể của DU thứ nhất. Để tránh lặp lại, mô tả chi tiết của quá trình được bỏ qua ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng, khi DU thứ nhất và DU thứ ba xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của từng vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ nhất và DU thứ ba tương ứng, DU thứ ba có thể gửi kết quả xác định đến CU và CU chuyển tiếp kết quả xác định đến DU thứ nhất, để DU thứ nhất thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất về kết quả xác định trong S550.

S550. DU thứ nhất tạo thông tin chỉ báo thứ nhất và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ ra trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp tập hợp sóng mang chéo giữa các vị trí, vùng thứ cấp thứ nhất trong thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ nhất hoặc có thể là vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ ba.

Bằng ví dụ và không giới hạn, thông tin chỉ báo thứ nhất chứa bất kỳ một trong những điểm sau đây:

một vùng thứ cấp thứ nhất được đặt ở trạng thái hoạt động;

một vùng thứ cấp thứ nhất được đặt ở trạng thái không hoạt động; hoặc

một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của vùng thứ cấp thứ nhất.

Tùy chọn, vùng thứ cấp có thể được chỉ ra bằng cách sử dụng chỉ mục vùng thứ

cấp.

Điều này đã được mô tả trong S520 rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể lưu trữ mỗi quan hệ ánh xạ một-một giữ thông tin định danh vùng thứ cấp, chỉ mục vùng thứ cấp và thông tin tần số vùng thứ cấp dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất nhận được. Do đó, sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định một vùng thứ cấp thứ nhất hoạt động/không hoạt động dựa trên một chỉ mục, được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ nhất, của vùng thứ cấp thứ nhất được đặt ở trạng thái hoạt động/không hoạt động. Sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể nhận được kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) trên sóng mang thành phần tương ứng dựa trên một vùng thứ cấp thứ nhất được đặt ở trạng thái hoạt động và được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ nhất và truyền dữ liệu dựa trên tài nguyên được lập trình cho thiết bị đầu cuối thứ nhất. Ngoài ra, báo cáo đo có thể còn được truyền định kỳ hoặc bất định kỳ.

Trong phương án của sáng chế này, sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể cập nhật trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ dựa trên trạng thái, được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ nhất, của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

Sự cập nhật ở đây có nghĩa là, trạng thái hiện tại của mỗi vùng thứ cấp thứ nhất được cập nhật dựa trên trạng thái, được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ nhất nhận được, của vùng thứ cấp thứ nhất, nhưng trạng thái hiện tại của vùng thứ cấp thứ nhất không nhất thiết phải thay đổi. Ví dụ, khi trạng thái được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ nhất giống với trạng thái hiện tại, trạng thái hiện tại không cần phải thay đổi; và khi trạng thái được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ nhất khác với trạng thái hiện tại, trạng thái hiện tại cần được thay đổi. Ví dụ: nếu một vùng thứ cấp (ví dụ: vùng thứ cấp #A, cụ thể là ví dụ về vùng thứ cấp thứ nhất) ở trạng thái hoạt động và thông tin chỉ báo thứ nhất cho biết vùng thứ cấp ở trạng thái không hoạt động, thì vùng thứ cấp #A được cập nhật sang trạng thái không hoạt động. Nếu một vùng thứ cấp (ví dụ, vùng thứ cấp #B, cụ thể là một ví dụ khác của vùng thứ cấp thứ nhất) ở trạng thái không hoạt động và thông tin chỉ báo thứ nhất cho biết vùng thứ cấp ở trạng thái hoạt động, vùng thứ cấp #B được cập nhật sang trạng thái hoạt động. Nếu một vùng thứ cấp (ví dụ, vùng thứ cấp #C, cụ

thể, vẫn là một ví dụ khác của vùng thứ cấp thứ nhất) ở trạng thái hoạt động và thông tin chỉ báo thứ nhất cho biết vùng thứ cấp ở trạng thái hoạt động hoặc là vùng thứ cấp (ví dụ: vùng thứ cấp #D, cụ thể là một ví dụ khác của vùng thứ cấp thứ nhất) ở trạng thái không hoạt động và thông tin chỉ báo thứ nhất cho biết vùng thứ cấp ở trạng thái không hoạt động, trạng thái hiện tại của vùng thứ cấp vùng #C và trạng thái hiện tại của vùng thứ cấp #D không bị thay đổi. Nhằm ngắn gọn cho mô tả sau đây, mô tả về cùng trường hợp hoặc tương tự được bỏ qua.

Cần hiểu rằng, một hành động xử lý của thiết bị đầu cuối thứ nhất sau khi xác định vùng thứ cấp được đặt ở trạng thái hoạt động giống như một hành động xử lý của thiết bị đầu cuối trong công nghệ hiện hành. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được tạo bởi DU thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong phần tử điều khiển MAC (control element, CE).

Nói cách khác, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bằng cách sử dụng bản tin lớp 2, để một vùng thứ cấp hoạt động/không hoạt động được điều chỉnh trong thời gian thực dựa trên điều kiện mạng, do đó nâng cao hiệu suất xác thực cấu hình theo thời gian thực.

Đối với thông tin cấu hình thứ nhất trong S530, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được mang trong bản tin RRC. Nói cách khác, CU có thể chỉ ra tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng bản tin RRC, để thiết bị đầu cuối thứ nhất có được thông tin cấu hình của các vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Sau đó, DU thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng MAC CE, để chỉ ra, trong thời gian thực, một vùng thứ cấp được đặt ở trạng thái hoạt động/không hoạt động, để thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể truyền dữ liệu dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng một vùng thứ cấp đang hoạt động, như vậy thực hiện tổng hợp sóng mang.

Ngoài ra, điều này đã được mô tả trong mô tả ở trên rằng vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất và vùng chính của thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể thuộc về cùng một DU hoặc có thể thuộc về các DU khác nhau. Hơn nữa, ngầm định rằng DU của một vùng thứ cấp mà DU khác với DU của vùng chính của thiết bị đầu cuối thứ nhất

là DU thứ ba. Do đó, một vùng thứ cấp có thể được đặt thành trạng thái hoạt động có thể là một vùng trong DU thứ nhất hoặc có thể là một vùng trong DU thứ ba.

Tùy chọn, phương pháp 500 còn bao gồm:

S560. DU thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ ba đến CU, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để thông báo cho CU về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

Nói cách khác, sau khi xác định vùng thứ cấp thứ nhất ở trạng thái hoạt động/không hoạt động cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, DU thứ nhất có thể thông báo cho CU của vùng thứ cấp thứ nhất, để CU duy trì trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được tạo bởi DU thứ nhất dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất (ví dụ: giao diện F1). Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP. Ngoài ra, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP). Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

Cần đặc biệt lưu ý rằng, trong trường hợp tập hợp sóng mang chéo giữa các vị trí, thông tin chỉ báo thứ ba có thể còn bao gồm vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ ba. Tùy chọn, phương pháp này bao gồm: CU gửi thông tin chỉ báo thứ tư đến DU thứ ba, trong đó thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để hướng dẫn DU thứ ba cấu hình, cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một vùng thứ cấp, được đặt thành trạng thái hoạt động/không hoạt động, trong các vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ ba.

Thông qua các bước đã nêu ở trên, CU và DU thứ nhất hoàn thành việc cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Do đó, trong phương án của sáng chế này, CU tạo ra thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ nhất ở lớp giao thức thứ nhất và cho biết, bằng cách sử dụng DU thứ nhất, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ

nhất cho thiết bị đầu cuối; và DU thứ nhất tạo thông tin chỉ báo thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất để thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất về trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, như vậy sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể cập nhật trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp và truyền dữ liệu bằng cách sử dụng vùng thứ cấp đang hoạt động. Việc này thực hiện cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc CU-DU và giúp tăng băng thông truyền của thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, DU thứ nhất xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, để thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được tạo trực tiếp dựa trên kết quả xác định. Điều này tương đối đơn giản và thuận tiện.

Phần sau đây mô tả một phương pháp truyền thông 600 được cung cấp trong một phương án khác của sáng chế này một cách chi tiết với tham chiếu đến hình 6.

Như thể hiện trong hình 6, phương pháp 600 bao gồm các bước sau.

S610. Thiết bị đầu cuối thứ nhất thiết lập kết nối RRC đến một vùng thứ nhất trong DU thứ nhất.

S620. CU cấu hình một tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi thông tin cấu hình (được biểu thị là thông tin cấu hình thứ hai để dễ phân biệt và mô tả) của tập hợp vùng phục vụ thứ nhất đến DU thứ nhất.

Tùy chọn, S620 có thể được thay thế như sau: DU thứ nhất cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi thông tin cấu hình (được ký hiệu là thông tin cấu hình thứ ba để dễ phân biệt và mô tả) của tập hợp vùng phục vụ thứ nhất tới CU. Hơn nữa, tùy chọn, CU gửi bản tin xác nhận thứ nhất đến DU thứ nhất.

Để dễ hiểu, chỉ có một quá trình trong đó CU gửi thông tin cấu hình thứ hai đến DU thứ nhất được hiển thị trong hình, và quá trình trong đó DU thứ nhất gửi thông tin cấu hình thứ ba đến CU và CU gửi bản tin xác nhận thứ nhất đến DU thứ nhất không được hiển thị, nhưng điều đó sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này.

S630. CU tạo thông tin cấu hình thứ nhất và DU thứ nhất chuyển tiếp thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất được mang trong bản tin RRC.

Cần hiểu rằng, một quy trình xử lý từ S610 đến S630 giống như quy trình xử lý từ S510 đến S530 trong phương pháp 500. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

S640. CU xác định ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ hai.

Trong phương án của sáng chế này, CU có thể được tạo cấu hình để xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất từ tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Cụ thể, CU có thể xác định vùng thứ cấp nào trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể được đặt thành trạng thái hoạt động trong điều kiện mạng hiện tại, nghĩa là vùng thứ cấp có thể được tạo cấu hình là vùng thứ cấp để truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối thứ nhất; và CU có thể xác định vùng thứ cấp nào trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể được đặt thành trạng thái không hoạt động, nghĩa là một vùng thứ cấp hiện không được tạo cấu hình là vùng thứ cấp để truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn, CU có thể xác định, dựa trên kết quả đo, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ hai.

Kết quả đo có thể là kết quả đo được mô tả trong S620. Nội dung cụ thể của kết quả đo đã được mô tả chi tiết trong phần mô tả trong bước S520 trong phương pháp 500. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Do đó, CU xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất dựa trên kết quả đo, để một vùng thứ cấp tương đối phù hợp có thể được chọn cho tập hợp sóng mang dựa trên trạng thái truyền dẫn đường lên/xuống của thiết bị đầu cuối thứ nhất của mỗi vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Hơn nữa, CU có thể thực hiện việc xác định dựa trên kết quả đo thứ nhất của lớp giao thức thứ nhất từ thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc có thể thực hiện việc xác định dựa trên kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ nhất được báo cáo bởi DU thứ nhất và kết quả đo thứ ba của kênh đường lên. Điều này giúp cải thiện tính hợp lệ của việc xác định.

Cần hiểu rằng CU có thể theo cách khác xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của từng vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất dựa trên thông tin khác. Một phương pháp cụ thể trong đó CU xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của từng vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất có thể giống như phương pháp cụ thể của công nghệ hiện tại trong đó trạm cơ sở xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của từng vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

S650. CU tạo thông tin chỉ báo thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến DU thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

Sau khi xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất, CU có thể tạo ra thông tin (được biểu thị là thông tin chỉ báo thứ hai để dễ phân biệt) được sử dụng để chỉ ra trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất.

Tùy chọn, CU có thể tạo thông tin chỉ báo thứ hai dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) hoặc có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP).

CU gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến DU thứ nhất thông qua giao diện truyền thông thứ nhất và DU thứ nhất có thể phân tích thông tin chỉ báo thứ hai dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất, để xác định trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang trong cùng một bản tin. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang trong cùng một bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1.

S660. DU thứ nhất tạo thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất.

DU thứ nhất có thể tạo thông tin chỉ báo thứ nhất dựa trên trạng thái, được chỉ ra trong thông tin chỉ báo thứ hai, của từng vùng thứ cấp thứ nhất.

DU thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất thông qua giao diện vô tuyến, để thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, để thiết bị đầu cuối thứ nhất cập nhật trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong tập hợp vùng phục vụ thứ nhất, qua đó thực hiện tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong MAC CE.

Cần hiểu rằng, một quy trình xử lý của S660 giống như quy trình xử lý của S550 trong phương pháp 500. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Tùy chọn, phương pháp 600 còn bao gồm:

S680. DU thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ ba đến CU, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để thông báo cho CU về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

Nói cách khác, sau khi xác định trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, DU thứ nhất có thể thông báo cho CU về trạng thái hoạt động/không hoạt động, để CU duy trì trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được tạo bởi DU thứ nhất dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất (ví dụ: giao diện F1). Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP. Ngoài ra, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP). Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

Cần đặc biệt lưu ý rằng, trong trường hợp tập hợp sóng mang chéo giữa các vị trí, thông tin chỉ báo thứ ba có thể còn bao gồm vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ

ba. Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: CU gửi thông tin chỉ báo thứ tư đến DU thứ ba, trong đó thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để hướng dẫn DU thứ ba cấu hình, cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một vùng thứ cấp, được đặt thành trạng thái hoạt động/không hoạt động, trong các vùng thứ cấp được quản lý bởi DU thứ ba.

Thông qua các bước đã nêu ở trên, CU và DU thứ nhất hoàn thành việc cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Do đó, trong phương án của sáng chế này, CU tạo ra thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ nhất ở lớp giao thức thứ nhất và chỉ ra, bằng cách sử dụng DU thứ nhất, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối; và DU thứ nhất tạo thông tin chỉ báo thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất để thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất về trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, như vậy sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể cập nhật trạng thái hoạt động/không hoạt động của vùng thứ cấp và truyền dữ liệu bằng cách sử dụng vùng thứ cấp đang hoạt động. Việc này triển khai cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc CU-DU và giúp tăng băng thông truyền của thiết bị đầu cuối.

Phần sau đây mô tả chi tiết với tham chiếu đến hình 7, một phương pháp truyền thông 700 được cung cấp trong một phương án khác của sáng chế này. Cần hiểu rằng, phương pháp truyền thông 700 được thể hiện trong hình 7 có thể là một quá trình tiếp theo của phương pháp truyền thông 500 hoặc 600 được hiển thị trong hình 5 hoặc hình 6, hoặc có thể là một quá trình được thực hiện đồng thời với phương pháp truyền thông 500 hoặc 600 được hiển thị trong hình 5 hoặc hình 6. Điều này không cụ thể giới hạn trong sáng chế này. Do đó, phương pháp 700 có thể bao gồm một số hoặc tất cả các bước trong phương pháp truyền thông 500 hoặc phương pháp truyền thông 600. Trong phương án này, để tránh lặp lại, mô tả của các bước trong phương pháp truyền thông 500 hoặc phương pháp truyền thông 600 được bỏ qua. Trong phương pháp truyền thông 700, ngầm định rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất đã thiết lập kết nối RRC với một vùng thứ nhất trong DU thứ nhất.

Như thể hiện trong hình 7, phương pháp 700 bao gồm các bước sau.

S710. Thiết bị đầu cuối thứ nhất truy cập vào một vùng thứ cấp chính thông qua quá trình truy cập ngẫu nhiên, để liên lạc với nhiều hệ thống trạm gốc bằng cách sử dụng công nghệ kết nối kép hoặc đa kết nối.

Cụ thể, sau khi thiết bị đầu cuối thứ nhất thiết lập kết nối RRC đến vùng thứ nhất trong DU thứ nhất, DU thứ nhất có thể thêm vùng thứ cấp chính và vùng thứ cấp cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng bản tin RRC. Để biết định nghĩa của vùng thứ cấp chính, hãy tham khảo định nghĩa trong giao thức hiện có (ví dụ: giao thức LTE). Cụ thể, vùng thứ cấp chính có thể là: một vùng nằm trong nhóm vùng thứ cấp (secondary cell group, SCG) và được sử dụng để thực hiện quá trình truy cập ngẫu nhiên với thiết bị đầu cuối trong quá trình thay đổi SCG hoặc vùng được sử dụng để thực hiện khởi tạo truyền dẫn kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) khi quá trình truy cập ngẫu nhiên bị bỏ qua. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể truy cập vào vùng thứ cấp chính thông qua quá trình truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp.

Cần lưu ý rằng, khác với mô tả đã nêu ở trên trong phương pháp 500 và phương pháp 600, sau khi truy cập vào vùng thứ cấp chính, thiết bị đầu cuối thứ nhất không cần thiết lập kết nối RRC với DU thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể nhận được bản tin lớp MAC (ví dụ: MAC CE) và bản tin lớp PHY được gửi bởi DU thứ hai và nhận bản tin lớp RRC (ví dụ: bản tin RRC) từ DU thứ nhất.

S720. CU cấu hình một tập hợp vùng phục vụ thứ hai cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi thông tin cấu hình (được biểu thị là thông tin cấu hình thứ tư để dễ phân biệt và mô tả) của tập hợp vùng phục vụ thứ hai đến DU thứ hai.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ tư bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ hai được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và tập hợp vùng phục vụ thứ hai có thể là một tập hợp các vùng nằm trong các vùng được quản lý bởi DU thứ hai và có thể được tạo cấu hình là các vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối thứ nhất. Nói cách khác, trong các ứng viên vùng thứ cấp được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, một số ứng viên vùng thứ cấp có thể được quản lý bởi DU thứ hai. Do đó, CU gửi thông tin cấu hình thứ tư đến DU thứ hai, để DU thứ hai thực hiện cấu hình ngăn xếp giao thức. Có thể hiểu rằng DU thứ hai là DU của vùng thứ cấp chính của thiết bị đầu cuối thứ

nhất. Tùy chọn, tập hợp vùng phục vụ thứ hai bao gồm vùng thứ cấp chính và các vùng thứ cấp khác.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ tư có thể được tạo bởi CU dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất (ví dụ: giao diện F1). Ví dụ, thông tin cấu hình thứ tư có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP. Ngoài ra, thông tin cấu hình thứ tư có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP). Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

Cần hiểu rằng, nội dung cụ thể có trong thông tin cấu hình thứ tư và chức năng của thông tin cấu hình thứ tư tương tự như thông tin cấu hình thứ hai được mô tả trong mô tả ở trên và một quá trình cụ thể S720 tương tự như một quá trình cụ thể S520. Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu.

Tùy chọn, S720 có thể được thay thế như sau: DU thứ nhất cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ hai cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi thông tin cấu hình (được ký hiệu là thông tin cấu hình thứ năm để dễ phân biệt và mô tả) của tập hợp vùng phục vụ thứ hai tới CU. Hơn nữa, tùy chọn, CU gửi thông tin xác nhận thứ hai đến DU thứ nhất.

Cần hiểu rằng, nội dung cụ thể có trong thông tin cấu hình thứ năm và chức năng của thông tin cấu hình thứ năm tương tự như thông tin cấu hình thứ ba được mô tả trong phần mô tả ở trên, nội dung cụ thể có trong thông tin xác nhận thứ hai và chức năng của thông tin xác nhận thứ hai tương tự như bản tin xác nhận thứ nhất trong phần mô tả đã nêu ở trên và một quá trình cụ thể trong đó DU thứ nhất cấu hình tập hợp vùng phục vụ thứ hai cho thiết bị đầu cuối thứ nhất tương tự như quá trình cụ thể S520. Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng để dễ hiểu, chỉ có quá trình trong đó CU gửi thông tin cấu hình thứ tư đến DU thứ hai được hiển thị trong hình và quá trình DU thứ nhất gửi thông tin cấu hình thứ năm tới CU không được hiển thị, nhưng điều này sẽ không tạo thành bất kỳ giới hạn nào trong sáng chế này.

Tùy chọn, phương pháp 700 còn bao gồm các bước sau:

S730. CU tạo thông tin cấu hình thứ sáu và DU thứ nhất chuyển tiếp thông tin cấu hình thứ sáu đến thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ hai được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối thứ nhất và tập hợp vùng phục vụ thứ hai có thể là một tập hợp các vùng nằm trong các vùng được quản lý bởi DU thứ hai và được tạo cấu hình là các vùng thứ cấp của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Có thể hiểu được từ mô tả trên rằng, thông tin cấu hình thứ sáu được CU gửi đến thiết bị đầu cuối thứ nhất là thông tin được tạo ở lớp giao thức thứ nhất. Trong phương án của sáng chế này, thông tin cấu hình thứ sáu được mang trong một bản tin RRC. Do đó, thông tin cấu hình thứ sáu có thể được chuyển tiếp đến thiết bị đầu cuối thứ nhất bởi DU thứ nhất. Cụ thể, DU thứ nhất có thể thực hiện ít nhất xử lý lớp giao thức thứ hai trên thông tin cấu hình thứ sáu nhận được và chuyển tiếp thông tin đã được xử lý đến thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tập hợp vùng phục vụ thứ hai được chỉ ra trong thông tin cấu hình thứ sáu tương ứng với tập hợp vùng phục vụ thứ hai có trong thông tin cấu hình thứ tư được mô tả trong bước S720 trong phần mô tả ở trên.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ sáu có thể được tạo bởi CU ở lớp giao thức thứ nhất. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ sáu được mang trong một bản tin RRC.

Cần hiểu rằng, nội dung cụ thể có trong thông tin cấu hình thứ sáu và chức năng của thông tin cấu hình thứ sáu tương tự như thông tin cấu hình thứ nhất được mô tả trong phần mô tả ở trên và quá trình cụ thể S730 tương tự như quá trình cụ thể S530. Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu.

S740. DU thứ hai tạo thông tin chỉ báo thứ năm và gửi thông tin chỉ báo thứ năm đến thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ năm bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ năm được sử dụng để hướng dẫn thiết bị đầu cuối thứ nhất cập nhật trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất. Có thể hiểu

rằng, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong thông tin chỉ báo thứ năm là tất cả hoặc một số vùng thứ cấp trong tập hợp vùng phục vụ thứ hai. Để biết mối quan hệ giữa vùng thứ cấp thứ nhất và tập hợp vùng phục vụ thứ hai, hãy tham khảo mô tả đã nêu ở trên về mối quan hệ giữa vùng thứ cấp thứ nhất và tập hợp vùng phục vụ thứ nhất trong phương pháp 500. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả ở đây một lần nữa.

Trong phương án của sáng chế này, mỗi vùng thứ cấp và trạng thái của nó có thể được xác định bởi CU từ tập hợp vùng phục vụ thứ hai (mà có thể tương ứng với bước S640 trong phương pháp 600) hoặc có thể được xác định bởi DU thứ hai từ tập hợp vùng phục vụ thứ hai (mà có thể tương ứng với bước S540 trong phương pháp 500).

Hơn nữa, CU hoặc DU thứ hai có thể xác định trạng thái của từng vùng thứ cấp dựa trên kết quả đo.

Tùy chọn, nội dung cụ thể của kết quả đo có thể bao gồm ít nhất một trong những điểm sau đây:

kết quả đo thứ nhất của lớp giao thức thứ nhất từ thiết bị đầu cuối thứ nhất;

kết quả đo thứ hai của lớp giao thức thứ ba từ thiết bị đầu cuối thứ nhất; và

kết quả đo thứ ba của kênh đường lên được báo cáo bởi DU thứ hai và thu được thông qua phép đo dựa trên tín hiệu của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Lớp giao thức thứ nhất là lớp giao thức bên trên lớp giao thức thứ hai. Trong phương án của sáng chế này, bằng ví dụ và không hạn chế, lớp giao thức thứ nhất có thể là lớp RRC hoặc lớp giao thức có chức năng quản lý tài nguyên vô tuyến tương tự. Lớp giao thức thứ ba có thể là lớp PHY hoặc lớp giao thức có chức năng tương tự trong cung cấp tài nguyên vật lý để truyền dữ liệu.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được tạo bởi DU thứ hai ở lớp giao thức thứ hai. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ năm được mang trong MAC CE được gửi bởi DU thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Cần hiểu rằng, nội dung cụ thể và chức năng của thông tin chỉ báo thứ năm tương tự như thông tin chỉ báo thứ nhất được mô tả trong phần mô tả ở trên và một quá trình cụ thể của bước S740 có thể tương tự như quá trình cụ thể của bước S540 hoặc S640.

Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu.

Tùy chọn, phương pháp 700 còn bao gồm các bước sau:

S750. DU thứ hai gửi thông tin chỉ báo thứ sáu đến CU, trong đó thông tin chỉ báo thứ sáu được sử dụng để thông báo cho CU về ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất và trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất có trong thông tin chỉ báo thứ năm.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ sáu có thể được tạo bởi CU thứ hai dựa trên giao thức được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông thứ nhất (ví dụ: giao diện F1). Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ sáu có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 (ký hiệu là bản tin F1CP) và hơn nữa, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 là bản tin F1AP. Ngoài ra, thông tin chỉ báo thứ sáu có thể được mang trong bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 (ký hiệu là bản tin F1UP). Tùy chọn, bản tin mặt phẳng giao diện điều khiển F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của SCTP và bản tin mặt phẳng giao diện người dùng F1 được mang trong giao thức lớp giao vận của GTP-U.

Cần hiểu rằng, nội dung cụ thể và chức năng của thông tin chỉ báo thứ sáu tương tự như thông tin chỉ báo thứ ba được mô tả trong phần mô tả ở trên và một quá trình cụ thể của bước đó đã được mô tả chi tiết trong phần mô tả ở trên. Để tránh sự lặp lại, mô tả cụ thể của bước này được bỏ qua trong tài liệu.

Thông qua các bước đã nêu ở trên, CU, DU thứ nhất và DU thứ hai hoàn thành việc cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối thứ nhất trong kịch bản kết nối kép hoặc đa kết nối.

Do đó, trong phương án này của sáng chế, CU tạo ra thông tin cấu hình thứ tư bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ hai ở lớp giao thức thứ nhất và chỉ ra, bằng cách sử dụng DU thứ hai, thông tin cấu hình thứ tư bao gồm tập hợp vùng phục vụ thứ hai cho thiết bị đầu cuối thứ nhất; và DU thứ hai tạo thông tin chỉ báo thứ năm ở lớp giao thức thứ hai và gửi thông tin chỉ báo thứ năm để thông báo cho thiết bị đầu cuối thứ nhất về trạng thái hoạt động/không hoạt động của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, như vậy sau khi nhận được thông tin chỉ báo thứ năm, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể truyền dữ liệu bằng cách sử dụng vùng thứ cấp đang hoạt động. Việc này thực hiện cấu hình tập hợp sóng mang cho thiết bị đầu cuối trong kiến trúc CU-DU và giúp tăng băng thông

truyền của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, phương pháp này cũng có thể áp dụng cho kịch bản đa kết nối hoặc kết nối kép và điều này giúp tăng băng thông truyền của thiết bị đầu cuối và cải thiện độ ổn định của thông tin di động.

Cần hiểu rằng số thứ tự của các quá trình đã nêu ở trên không có nghĩa là trình tự thực hiện trong các phương án khác nhau của sáng chế này. Trình tự thực hiện của các quá trình nên được xác định dựa trên các chức năng và logic bên trong của các quá trình và không tạo nên bất kỳ giới hạn nào đối với các quá trình thực hiện của các phương án trong sáng chế này.

Những điều đã nêu ở trên mô tả các phương pháp truyền thông trong các phương án của sáng chế này một cách chi tiết với tham chiếu đến các hình 5 đến 7, và sau đây là mô tả các thiết bị trong các phương án của sáng chế này một cách chi tiết với tham chiếu đến các hình từ 8 đến 12.

Một phương án của sáng chế này cung cấp nút mạng. Phần sau đây mô tả cấu trúc và chức năng của nút mạng có tham chiếu đến hình 8. Hình 8 là sơ đồ khối của nút mạng 10 được cung cấp trong phương án của sáng chế này. Như thể hiện trong hình 8, nút mạng 10 bao gồm bộ thu 11, bộ phát 12 và bộ xử lý 13. Tùy chọn, nút mạng 10 còn bao gồm bộ nhớ 14. Bộ thu 11, bộ phát 12, bộ xử lý 13 và bộ nhớ 14 giao tiếp với nhau thông qua đường kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Bộ nhớ 14 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý 13 được tạo cấu hình để gọi chương trình máy tính từ bộ nhớ 14 và thực thi chương trình máy tính, để điều khiển bộ thu 11 nhận tín hiệu và điều khiển bộ phát 12 để gửi tín hiệu. Khi chỉ lệnh chương trình đã được lưu trong bộ nhớ 14 được bộ xử lý 13 thực thi, bộ thu 11 được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ nhất từ nút mạng thứ hai. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp. Thông tin cấu hình thứ nhất cho biết thêm trạng thái của vùng thứ cấp, và trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động. Thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ hai ở lớp giao thức thứ nhất.

Bộ 12 được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Bộ phát 12 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, vùng thứ cấp thứ nhất thuộc về tập hợp vùng phục vụ và thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi nút mạng thứ nhất ở lớp giao thức thứ hai.

Bộ xử lý 13 và bộ nhớ 14 có thể được kết hợp thành một thiết bị xử lý. Bộ xử lý 13 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 14, để thực hiện các chức năng đã nêu ở trên. Trong quá trình thực hiện cụ thể, bộ nhớ 14 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 13 hoặc độc lập với bộ xử lý 13.

Cần hiểu rằng, nút mạng 10 có thể tương ứng với DU thứ nhất trong phương pháp truyền thông 500 hoặc 600 được cung cấp trong các phương án của sáng chế này và nút mạng 10 có thể bao gồm các mô-đun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi DU thứ nhất trong phương pháp truyền thông 500 trong hình 5 hoặc phương pháp truyền thông 600 trong hình 6. Hơn nữa, các mô-đun của nút mạng 10 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác được đề cập riêng biệt để triển khai các quá trình tương ứng của phương pháp truyền thông 500 trong hình 5 hoặc phương pháp truyền thông 600 trong hình 6. Đối với một quá trình cụ thể trong đó các mô-đun thực hiện các bước tương ứng đã nêu ở trên, hãy tham khảo mô tả đã nêu ở trên trong các phương án của phương pháp có tham chiếu đến hình 5 và hình 6. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Một phương án của sáng chế này cung cấp nút mạng. Phần sau đây mô tả cấu trúc và chức năng của nút mạng có tham chiếu đến hình 9. Hình 9 là sơ đồ khối của nút mạng 20 được cung cấp trong phương án của sáng chế này. Như thể hiện trong hình 9, nút mạng 20 (ND: tài liệu gốc nhằm là 10) bao gồm mô-đun thu 21 và mô-đun phát 22.

Mô-đun thu 21 và mô-đun phát 22 có thể được thực hiện bằng phần mềm hoặc phần cứng. Khi mô-đun thu 21 và mô-đun phát 22 được triển khai bằng phần cứng, mô-đun thu 21 có thể là bộ thu 11 trong hình 8 và mô-đun phát 22 có thể là bộ phát 12 trong hình 8.

Một phương án của sáng chế này cung cấp nút mạng. Phần sau đây mô tả cấu trúc và chức năng của nút mạng có tham chiếu đến hình 10. Hình 10 là sơ đồ khối của

nút mạng 30 được cung cấp trong phương án của sáng chế này. Như thể hiện trong hình 10, nút mạng 30 bao gồm bộ thu 31, bộ phát 32 và bộ xử lý 33 (ND: tài liệu gốc nhằm là 32). Tùy chọn, nút mạng 30 còn bao gồm bộ nhớ 34. Bộ thu 31, bộ phát 32, bộ xử lý 33 và bộ nhớ 34 giao tiếp với nhau thông qua đường kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Bộ nhớ 34 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý 33 được tạo cấu hình để gọi chương trình máy tính từ bộ nhớ 34 và thực thi chương trình máy tính, để điều khiển bộ thu 31 nhận tín hiệu và điều khiển bộ phát 32 để gửi tín hiệu. Khi chỉ lệnh chương trình được lưu trong bộ nhớ 34 được bộ xử lý 33 thực thi, bộ phát 32 được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến nút mạng thứ nhất. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp. Thông tin cấu hình thứ nhất cho biết thêm trạng thái của vùng thứ cấp, và trạng thái của vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động. Thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi nút mạng ở lớp giao thức thứ nhất. Bộ phát 32 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ hai đến nút mạng thứ nhất. Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp của tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi nút mạng cho thiết bị đầu cuối.

Bộ xử lý 33 và bộ nhớ 34 có thể được kết hợp thành một thiết bị xử lý. Bộ xử lý 33 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 34, để thực hiện các chức năng đã nêu ở trên. Trong quá trình thực hiện cụ thể, bộ nhớ 34 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 33 hoặc độc lập với bộ xử lý 33.

Cần hiểu rằng, nút mạng 30 có thể tương ứng với CU trong phương pháp truyền thông 500 hoặc 600 được cung cấp trong các phương án của sáng chế này và nút mạng 30 có thể bao gồm các mô-đun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi CU trong phương pháp truyền thông 500 trong hình 5 hoặc phương pháp truyền thông 600 trong hình 6. Hơn nữa, các mô-đun của nút mạng 30 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác được đề cập riêng biệt để triển khai các quá trình tương ứng của phương pháp truyền thông 500 trong hình 5 hoặc phương pháp truyền thông 600 trong hình 6. Đối với một quá trình cụ thể trong đó các mô-đun thực hiện các bước tương ứng đã nêu ở trên, hãy tham khảo mô tả đã nêu ở trên trong các phương án của phương pháp

có tham chiếu đến hình 5 và hình 6. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Một phương án của sáng chế này cung cấp nút mạng. Phần sau đây mô tả cấu trúc và chức năng của nút mạng có tham chiếu đến hình 11. Hình 11 là sơ đồ khối của một nút mạng 40 theo phương án của sáng chế này. Như thể hiện trong hình 11, nút mạng 40 bao gồm một mô-đun phát 41 và một mô-đun xử lý 42.

Mô-đun phát 41 có thể được thực hiện bằng phần mềm hoặc phần cứng. Khi mô-đun phát 41 được triển khai bằng phần cứng, mô-đun phát 41 có thể là mô-đun phát 32 trong hình 10.

Cần hiểu rằng, trong các phương án của sáng chế này, bộ xử lý có thể là một đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) hoặc bộ xử lý có thể là một-bộ xử lý đa nhiệm, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho sáng chế (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng công lập trình dạng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc một thiết bị logic lập trình khác, một cổng rời hoặc thiết bị logic bán dẫn, một thành phần phần cứng riêng biệt hoặc tương tự. Bộ-xử lý đa nhiệm có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý thông thường nào hoặc tương tự.

Có thể hiểu thêm rằng bộ nhớ trong các phương án của sáng chế này có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM) và được sử dụng làm bộ đệm ngoài. Bằng ví dụ và không giới hạn, có thể sử dụng nhiều dạng bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), ví dụ: bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu

nhien động liên kết đồng bộ (synchlink DRAM, SLD RAM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên rambus trực tiếp (direct rambus RAM, RAM DR).

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp hệ thống mạng truy cập vô tuyến. Hình 12 là sơ đồ khối của hệ thống mạng truy cập vô tuyến 50 theo phương án của sáng chế này. Như hiển thị trong hình 12, hệ thống mạng truy cập vô tuyến 50 bao gồm nút mạng thứ nhất và nút mạng thứ hai. Nút mạng thứ nhất có thể là nút mạng 10 được hiển thị trong hình 8 và nút mạng thứ hai có thể là nút mạng 30 được hiển thị trong hình 10; hoặc nút mạng thứ nhất có thể là nút mạng 20 được hiển thị trong hình 9 và nút mạng thứ hai có thể là nút mạng 40 được hiển thị trong hình 11.

Tất cả hoặc một số phương án đã nêu ở trên có thể được thực hiện thông qua sử dụng phần mềm, phần cứng, phần firmware hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các thành phần này. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án đã nêu có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần dưới dạng sản phẩm của chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều chỉ lệnh máy tính. Khi chỉ lệnh chương trình máy tính được tải hoặc thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một số quá trình hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính hoặc các thiết bị lập trình khác. Các chỉ lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính hoặc có thể được truyền từ một phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính sang này một phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính khác. Ví dụ: các chỉ lệnh máy tính có thể được truyền từ một trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu này đến một trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách hữu tuyến (ví dụ: hồng ngoại, vô tuyến và vi ba). Phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính có thể là bất kỳ phương tiện có thể sử dụng nào mà máy tính hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu có thể truy cập được, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng. Môi trường có thể sử dụng có thể là môi trường từ tính (ví dụ: đĩa mềm, đĩa cứng hoặc băng từ), môi trường quang học (ví dụ: DVD) hoặc môi trường bán dẫn. Môi trường bán dẫn có thể là một ổ đĩa trạng thái rắn (solid-state drive).

Thuật ngữ "và/hoặc" trong bản đặc tính kỹ thuật này chỉ mô tả mối quan hệ liên

kết để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ: A và/hoặc B có thể đại diện cho ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong đặc tính kỹ thuật này thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết.

Một kỹ thuật viên bình thường có thể nhận thức được rằng các khối và các bước của thuật toán trong các ví dụ được mô tả có sự tham chiếu đến các phương án được tiết lộ trong tài liệu kỹ thuật này có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc kết hợp phần mềm máy tính với phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm tùy thuộc vào các sáng chế cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Một chuyên gia trong công nghệ có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho từng sáng chế cụ thể, nhưng không nên cho rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế này.

Một chuyên gia trong công nghệ có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, để có một quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị và khối chức năng nói trên, hãy tham khảo đến quá trình tương ứng trong các phương pháp của phương án đã nêu ở trên. Chi tiết không mô tả ở đây một lần nữa.

Trong một số phương án được cung cấp trong sáng chế này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được tiết lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị được mô tả trong sáng chế chỉ đơn thuần là một ví dụ. Ví dụ, phân chia theo khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể có cách phân chia khác trong triển khai thực tế. Ví dụ, nhiều khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác hoặc một số tính năng có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các kết nối tương hỗ, kết nối trực tiếp hoặc kết nối liên lạc đã được hiển thị hoặc thảo luận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các kết nối gián tiếp hoặc kết nối liên lạc giữa các thiết bị hoặc khối có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí hoặc các hình thức khác.

Các khối chức năng được mô tả như các bộ phận riêng biệt có thể hoặc không thể tách rời về mặt vật lý và các bộ phận được hiển thị dưới dạng khối chức năng có thể hoặc không phải là khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí hoặc có thể được phân tán

trên nhiều khối chức năng của mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp của phương án.

Ngoài ra, các khối chức năng trong các phương án của sáng chế này có thể được tích hợp vào một khối xử lý hoặc mỗi khối có thể tồn tại riêng biệt về mặt vật lý hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp thành một khối.

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng một đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như một sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật trong phương án này về cơ bản hoặc một phần đóng góp cho công nghệ hiện hành, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: mọi phương tiện có thể lưu mã chương trình, như ổ flash USB, ổ cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ tính, hoặc đĩa compact.

Các mô tả ở trên chỉ đơn thuần là triển khai cụ thể của sáng chế này, nhưng không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo vệ của sáng chế này. Bất kỳ biến thể hoặc khả năng thay thế nào dễ dàng được tìm ra bởi một chuyên gia công nghệ trong phạm vi kỹ thuật được tiết lộ trong đơn này sẽ nằm trong phạm vi bảo vệ của sáng chế này. Do đó, phạm vi bảo vệ của sáng chế này là đối tượng trong phạm vi các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp được áp dụng cho hệ thống mạng truy cập vô tuyến bao gồm đơn vị phân tán (distributed unit, DU), và đơn vị tập trung (centralized unit, CU), DU giao tiếp với CU thông qua giao diện F1, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm:

bước nhận (520), bởi DU, thông tin cấu hình thứ hai từ CU, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp của tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối;

bước nhận (530), bởi DU, thông tin cấu hình thứ nhất từ CU, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp, thông tin cấu hình thứ nhất còn cho biết trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp, trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động, và thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi CU ở lớp giao thức thứ nhất, trong đó lớp giao thức thứ nhất là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, PRC);

bước gửi (530), bởi DU, thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

bước gửi (550), bởi DU, thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất thuộc về tập hợp vùng phục vụ, và thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi DU ở lớp giao thức thứ hai, trong đó lớp giao thức thứ hai là lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm:

bước xác định (540), bởi DU, trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ít nhất lớp giao thức thứ nhất được triển khai trong CU, và ít nhất lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ ba được triển khai

trong DU, trong đó lớp giao thức thứ ba là lớp vật lý (physical, PHY).

4. Phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này được áp dụng cho hệ thống mạng truy cập vô tuyến bao gồm đơn vị phân tán (distributed unit, DU) và đơn vị tập trung (centralized unit, CU), DU giao tiếp với CU thông qua giao diện F1, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm:

bước gửi (530), bởi CU, thông tin cấu hình thứ nhất đến DU, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp, thông tin cấu hình thứ nhất còn cho biết trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp, trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động, và thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi CU ở lớp giao thức thứ nhất, trong đó lớp giao thức thứ nhất là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến lớp (radio resource control, RRC); và

bước gửi (520), bởi CU, thông tin cấu hình thứ hai đến DU, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp của tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin cấu hình thứ hai còn cho biết trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp, trong đó trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trong đó phương pháp còn bao gồm:

bước xác định, bởi CU, tập hợp vùng phục vụ dựa trên kết quả đo.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó ít nhất lớp giao thức thứ nhất được triển khai trong CU, và ít nhất là lớp giao thức thứ hai và lớp giao thức thứ ba được triển khai trong DU, trong đó lớp giao thức thứ hai là lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), và lớp giao thức thứ ba là lớp vật lý

(physical, PHY).

8. Thiết bị truyền thông, được áp dụng cho đơn vị phân tán (distributed unit, DU) bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, khiến DU thực hiện theo phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.

9. Thiết bị truyền thông, được áp dụng cho đơn vị tập trung (centralized unit, CU) bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, khiến DU thực hiện theo phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 7.

10. Phương tiện lưu trữ chương trình máy tính truyền thông, được áp dụng cho đơn vị phân tán (distributed unit, DU), bao gồm mã chương trình, trong đó khi mã chương trình được thực thi trong DU, khiến DU thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.

11. Phương tiện lưu trữ chương trình máy tính truyền thông, được áp dụng cho đơn vị tập trung (centralized unit, CU), bao gồm mã chương trình, trong đó khi mã chương trình được thực thi trong CU, khiến CU thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 7.

12. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống này được áp dụng cho hệ thống mạng truy

cập vô tuyến bao gồm đơn vị phân tán (distributed unit, DU) và đơn vị tập trung (centralized unit, CU), DU giao tiếp với CU thông qua giao diện F1, khác biệt ở chỗ, trong đó:

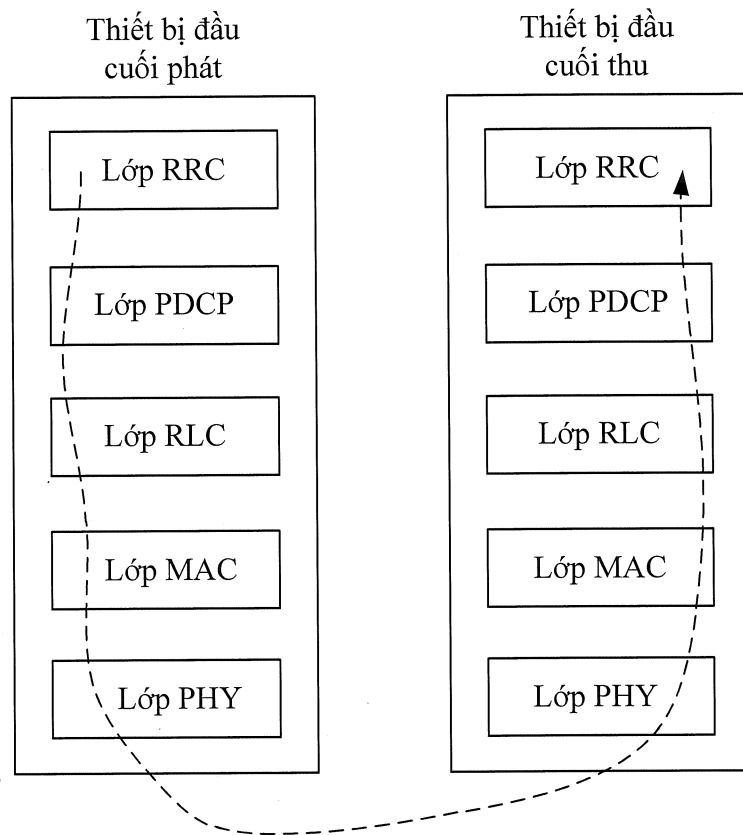
CU được tạo cấu hình để gửi (520), thông tin cấu hình thứ hai đến DU, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin định danh vùng thứ cấp và chỉ mục vùng thứ cấp của tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình bởi CU cho thiết bị đầu cuối;

CU được tạo cấu hình để gửi (530), thông tin cấu hình thứ nhất đến DU, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp vùng phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, tập hợp vùng phục vụ bao gồm ít nhất một vùng thứ cấp, thông tin cấu hình thứ nhất còn cho biết trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp, trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp là trạng thái hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động, và thông tin cấu hình thứ nhất được tạo bởi CU ở lớp giao thức thứ nhất, trong đó lớp giao thức thứ nhất là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC);

DU được tạo cấu hình để gửi (530), thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

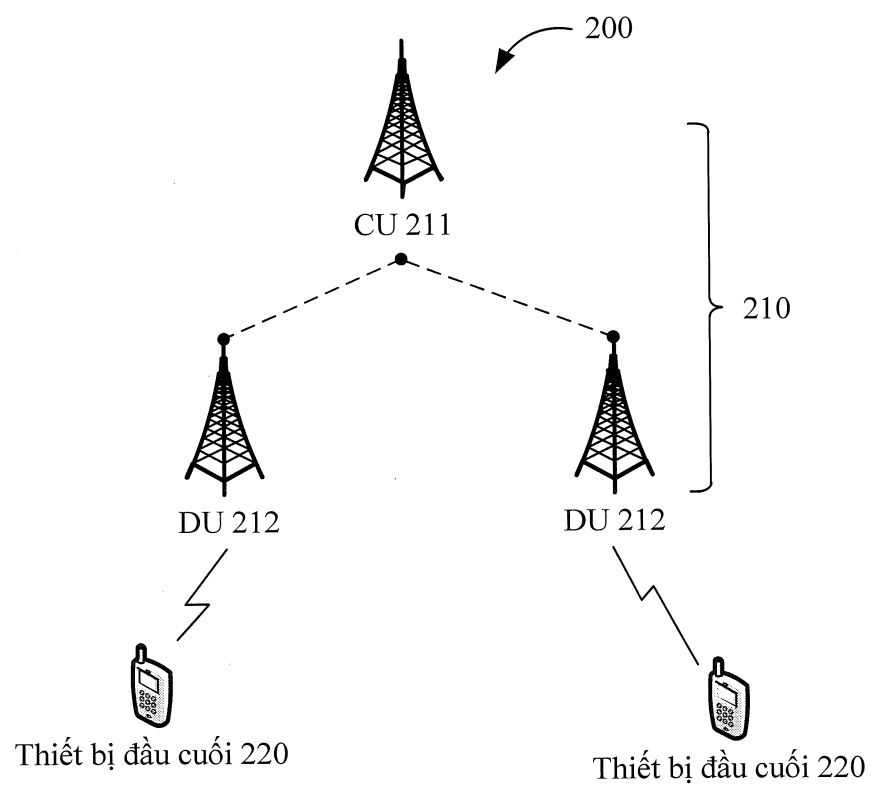
DU được tạo cấu hình để gửi (550), thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin về trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất, ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất thuộc về tập hợp vùng phục vụ, và thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo bởi DU ở lớp giao thức thứ hai, trong đó lớp giao thức thứ hai là lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC).

13. Hệ thống theo điểm 12, trong đó DU được tạo cấu hình để xác định (540), trạng thái của ít nhất một vùng thứ cấp thứ nhất trong thông tin chỉ báo thứ nhất.

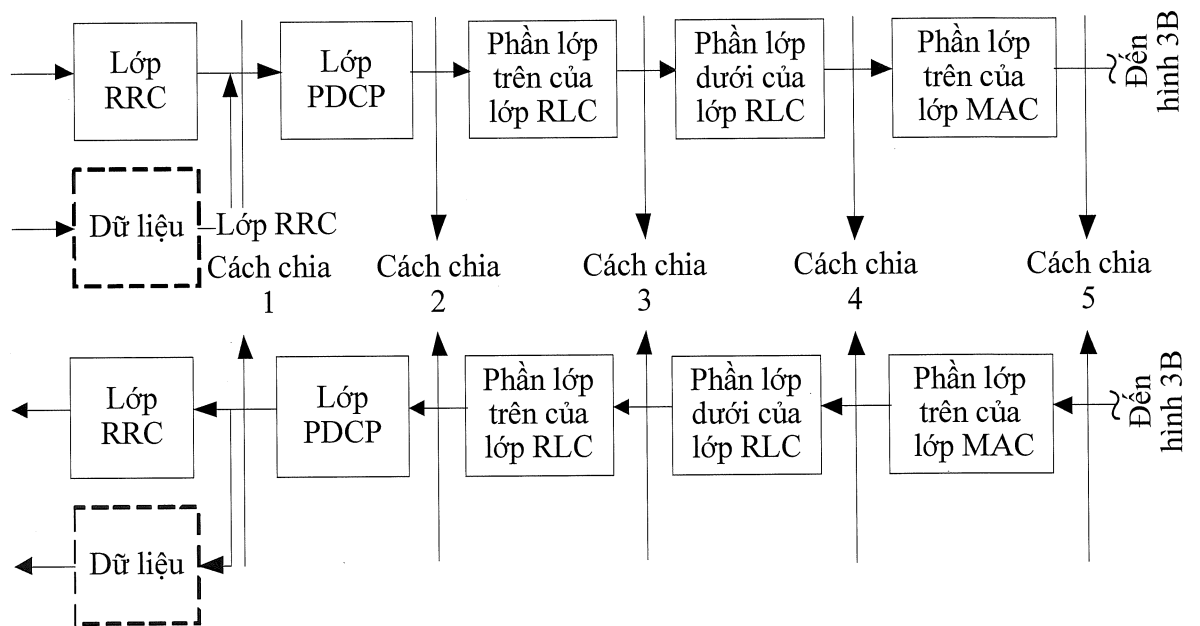


Hình 1

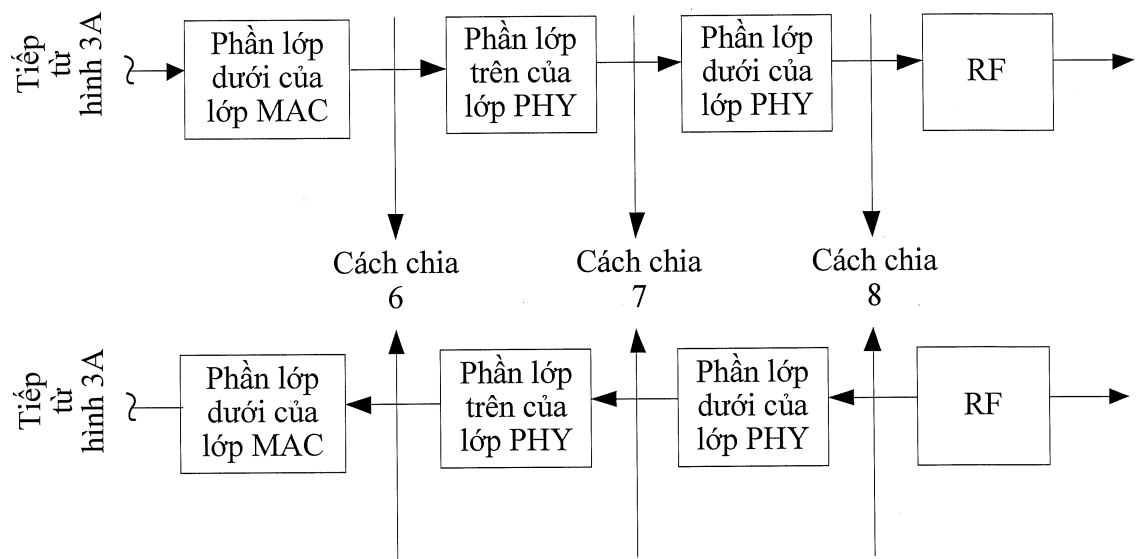
2/9



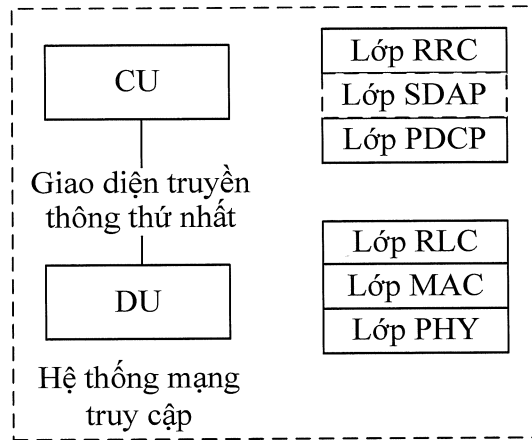
Hình 2



Hình 3A

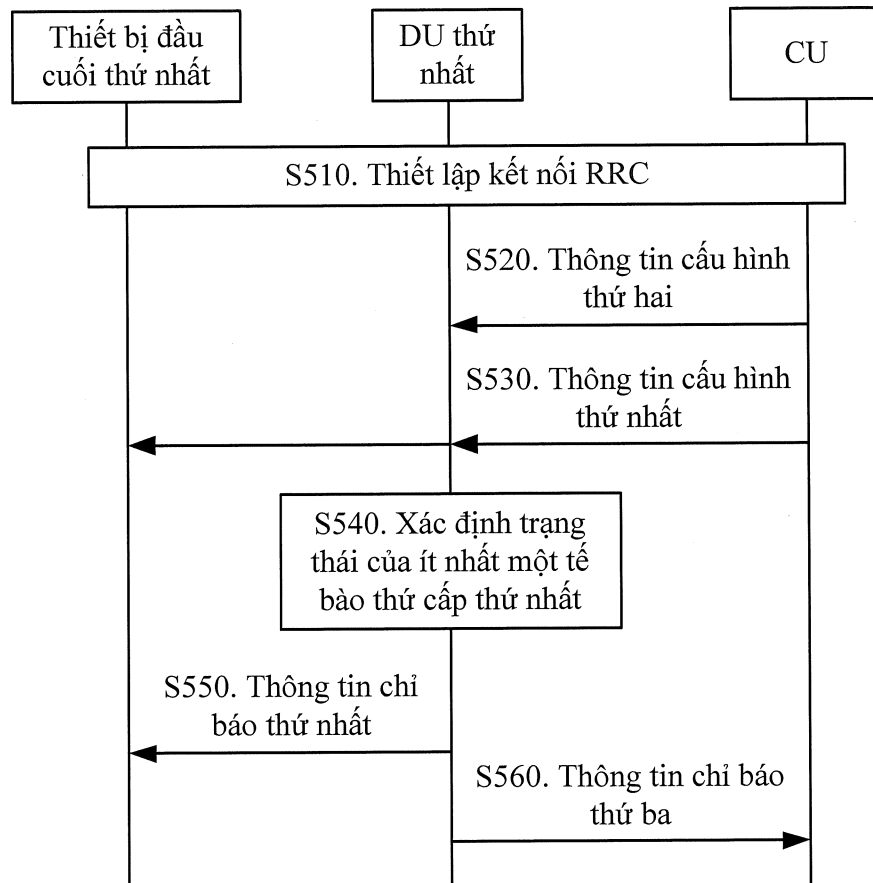


Hình 3B

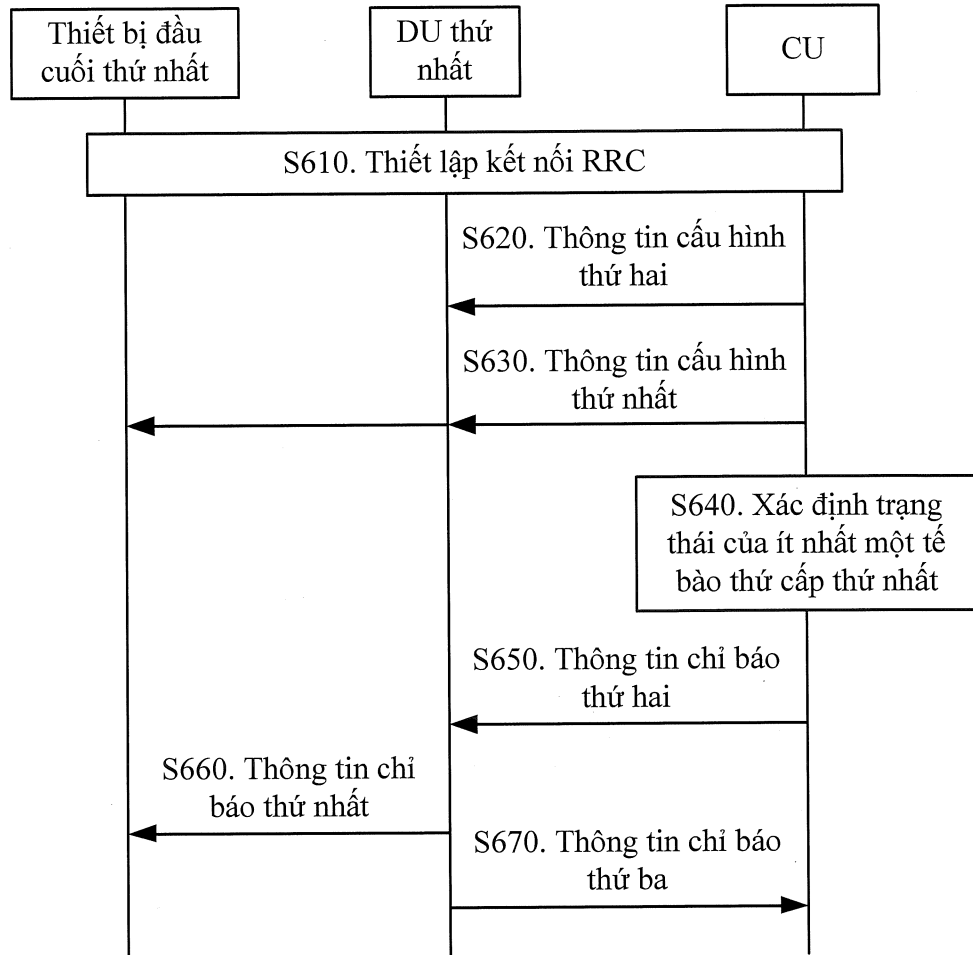


Hình 4

500

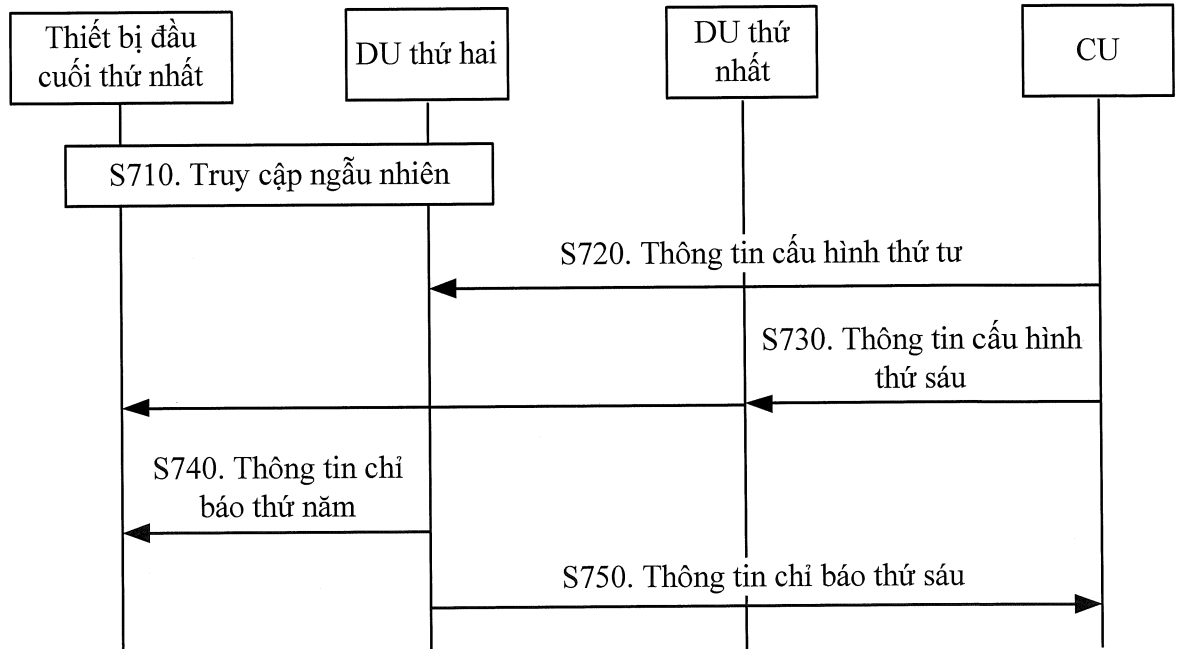


Hình 5

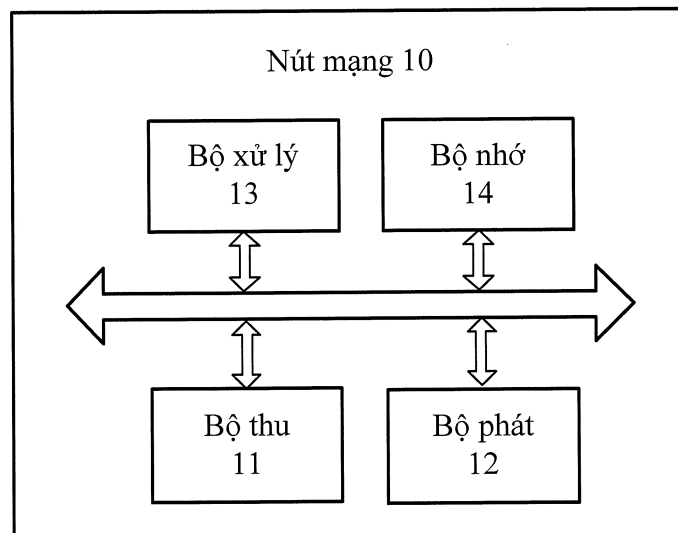
600

Hình 6

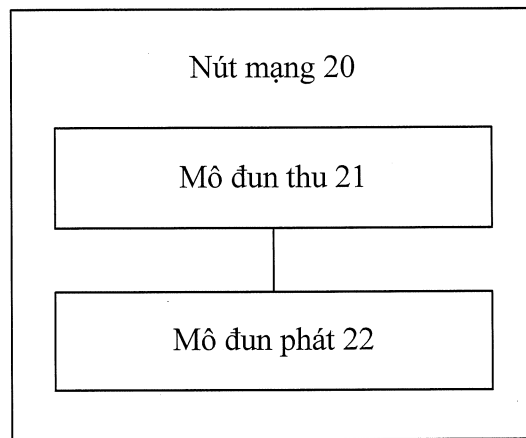
700



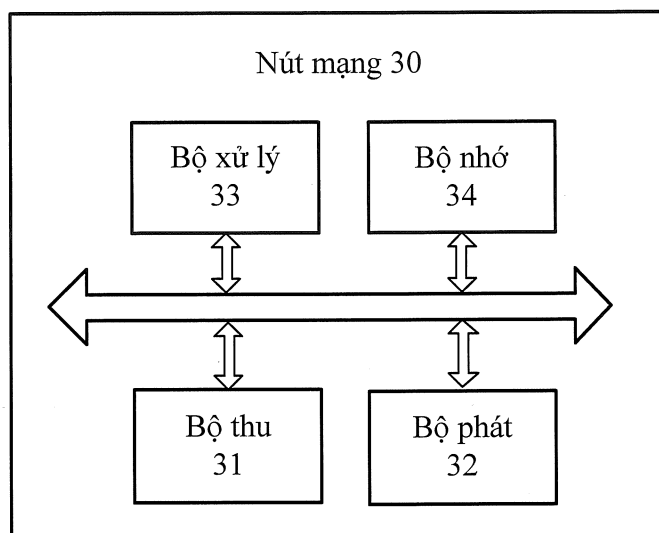
Hình 7



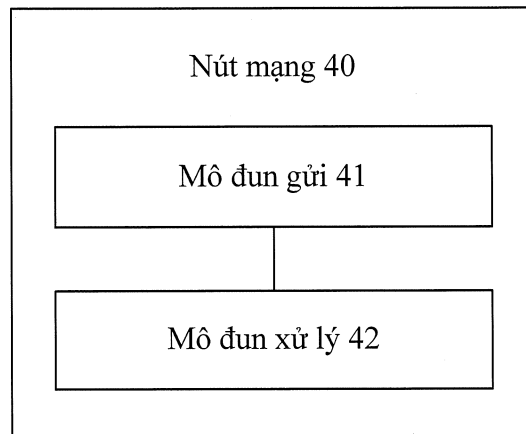
Hình 8



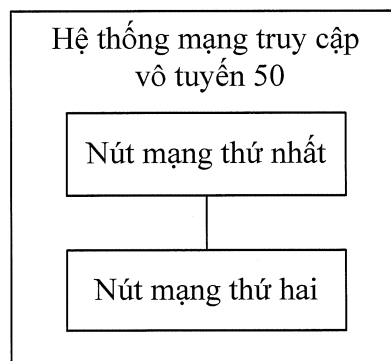
Hình 9



Hình 10



Hình 11



Hình 12