



(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)



1-0025443

(51)⁷ H04W 28/08

(13) B

(21) 1-2016-04634

(22) 29/04/2014

(86) PCT/CN2014/076520 29/04/2014

(87) WO 2015/165051 A1 05/11/2015

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/01/2017 346A

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

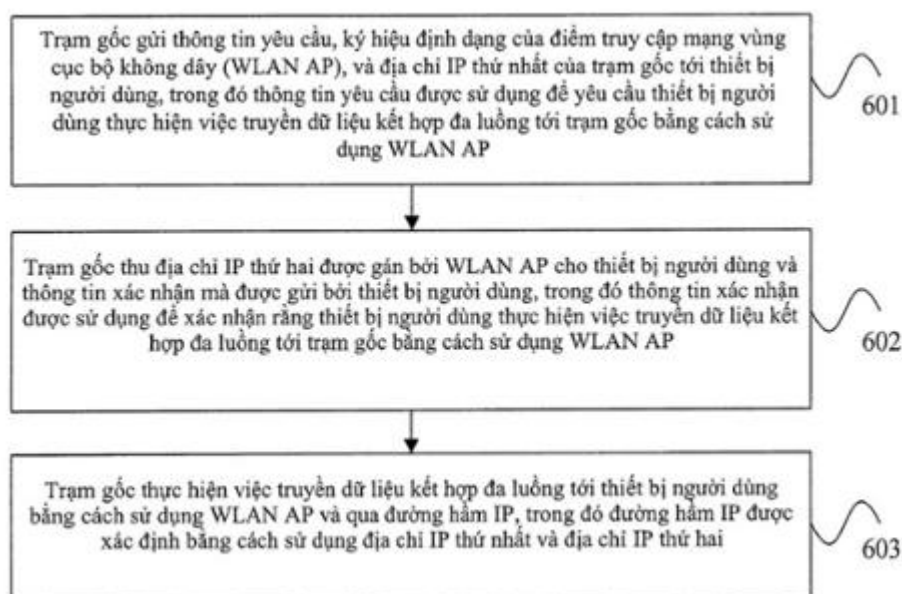
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZENG, Qinghai (CN); ZHANG, Hongping (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU, TRẠM GỐC VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây (WLAN AP), và địa chỉ giao thức internet (IP) thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; thu, bởi trạm gốc, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và thực hiện, bởi trạm gốc, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai. Theo các phương án, tính liên tục của dịch vụ được đảm bảo trong quy trình giảm tải.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển nhanh chóng của điện thoại thông minh, mô đun truyền thông trong mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, viết tắt là WLAN) được tích hợp vào nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông di động hơn. Mặt khác, khi nhu cầu của người dùng về băng thông rộng di động ngày càng tăng, hệ thống truyền thông có sẵn (ví dụ, tế bào không dây) gánh một áp lực về lưu lượng dữ liệu lớn hơn.

Mạng tế bào không dây có các ưu điểm như độ che phủ rộng và hỗ trợ cho khả năng di động tốc độ cao nhưng cũng có các nhược điểm như tốc độ dữ liệu thấp, giá thành cao, và năng lượng truyền lớn, và tương đối thích hợp cho các bối cảnh ví dụ như chuyển động với tốc độ cao và các hoạt động ngoài trời ở phạm vi rộng. Tuy nhiên, WLAN có các ưu điểm như tốc độ dữ liệu cao, giá thành hiệu quả, và năng lượng truyền nhỏ nhưng cũng có các nhược điểm như độ che phủ nhỏ, và tương đối thích hợp cho các bối cảnh ví dụ như bối cảnh tương đối tĩnh và hoạt động trong nhà ở phạm vi hẹp. Dựa vào các ưu điểm và các nhược điểm của mạng tế bào không dây và các ưu điểm và các nhược điểm của mạng vùng cục bộ không dây, phương pháp linh hoạt là tích hợp các công nghệ tế bào không dây với các công nghệ WLAN, và giảm tải lưu lượng dữ liệu của hệ thống truyền thông tế bào không dây bằng cách sử dụng WLAN, giúp nâng cao trải nghiệm người dùng và thực hiện việc truyền thông một cách hiệu quả về chất lượng cũng như giá thành.

Hiện nay, một kỹ thuật truyền thông đã biết: Thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE) truy cập lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core, viết

tất là EPC) bằng cách sử dụng trạm gốc, và thiết lập việc kết nối mạng dữ liệu gói (Packet Data Network, PDN) bằng cách sử dụng cổng kết nối mạng dữ liệu gói (Packet Data Network-Gateway, PDN-GW). Sau đó UE có thể truy cập EPC bằng cách sử dụng, ví dụ, mạng truy cập mạng vùng cục bộ không dây đáng tin cậy (Trusted Wireless Local Area Networks Access Network, viết tắt là TWAN), và TWAN có thể lựa chọn PDN-GW để thiết lập việc kết nối PDN, để thực hiện việc tích hợp các công nghệ tế bào không dây và các công nghệ WLAN.

Tuy nhiên, công nghệ không thể đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, mà sẽ ảnh hưởng rất lớn đến trải nghiệm người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị, sao cho đảm bảo tính liên tục của dịch vụ và nâng cao trải nghiệm người dùng cũng như thực hiện việc giảm tải.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

thu, bởi trạm gốc, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện, bởi trạm gốc, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trạm gốc có ngăn xếp giao thức trạm gốc, và việc thực hiện, bởi trạm gốc, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

bổ sung, bởi trạm gốc, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP; hoặc

thu, bởi trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất,

việc bổ sung, bởi trạm gốc, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

bổ sung, bởi trạm gốc, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi trạm gốc theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để lệnh cho thực thể lớp kết

hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

việc thu, bởi trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa bao gồm các bước:

thu, bởi trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng, hoặc được đồng ý bởi trạm gốc và thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông; và

thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ nhất, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh

logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ năm của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc được sử dụng để:

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP (Packet Data Convergence Protocol PDCP layer), lớp điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control MAC layer), lớp điều khiển liên kết radio RLC (Radio Link Control RLC layer), và lớp IP.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ nhất, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước:

thực hiện, bởi trạm gốc, việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, bao gồm:

thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

gửi, bởi thiết bị người dùng, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, thiết bị người dùng có ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và việc thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bổ sung, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, việc thu, bởi thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

việc bổ sung, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

bổ sung, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ

liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng, hoặc được đồng ý bởi trạm gốc và thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông; và

thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ năm của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ hai, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng được sử dụng để:

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ sáu của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ hai, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ bảy của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ hai, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm:

bộ phận truyền, được tạo cấu hình để gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

bộ phận thu, được tạo cấu hình để thu địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng

cách sử dụng WLAN AP; và

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, trạm gốc còn bao gồm bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc; và

bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc, và bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP; hoặc

bộ phận thu còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để: xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba,

trước khi bộ phận truyền gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi bộ phận xử lý theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio

được sử dụng bởi thiết bị người dùng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

sau khi bộ phận thu thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để: thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ ba, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP; và

bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin vị trí tới thiết bị người dùng; hoặc

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ ba, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ ba, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ

năm của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ ba, lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc được sử dụng để:

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng đến bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ sáu của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ ba, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ bảy của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ ba, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ ba, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm:

bộ phận thu, được tạo cấu hình để thu thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa

chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

bộ phận truyền, được tạo cấu hình để gửi địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư, thiết bị người dùng còn bao gồm bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng; và

bộ phận thu còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để: xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư, trong cách

thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, sau khi bộ phận thu thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

trước khi bộ phận truyền gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ tư, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP; và

bộ phận thu còn được tạo cấu hình để thu thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc; hoặc

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để đồng ý về thông tin vị trí với trạm gốc theo giao thức truyền thông.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ tư, thông tin kênh mang

radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ tư, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ năm của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ tư, lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng được sử dụng để:

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ sáu của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ tư, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ bảy của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ tư, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và

địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ tư, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm: giao diện mạng, bộ nhớ, bộ xử lý, và kênh truyền, trong đó giao diện mạng, bộ nhớ, và bộ xử lý được kết nối tách biệt với kênh truyền;

bộ xử lý gọi ra, bằng cách sử dụng kênh truyền, chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng giao diện mạng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện, bởi bộ xử lý, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ năm, khi bộ xử lý thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo

ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng; hoặc

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ năm,

khi bộ xử lý thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi bộ xử lý theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông

qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ năm, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin vị trí tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng giao diện mạng, hoặc đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ năm, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ năm, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ năm của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ năm, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc,

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được

xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng đến bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ sáu của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ năm, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ bảy của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ năm, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ năm, trong cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ năm, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm: giao diện mạng, bộ nhớ, bộ xử lý, và kênh truyền, trong đó giao diện mạng, bộ nhớ, và bộ xử lý được kết nối tách biệt với kênh truyền;

bộ xử lý gọi ra, bằng cách sử dụng kênh truyền, chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

gửi địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc bằng cách sử dụng giao diện mạng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện, bởi bộ xử lý, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, khi bộ xử lý thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ sáu, khi bộ xử lý thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

bổ sung, bởi bộ xử lý, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi bộ xử lý theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ sáu, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc, hoặc đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ sáu, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực

hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ sáu, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ năm của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng,

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ hai đến thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ sáu, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ sáu, trong cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh

thứ sáu, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị. Trong quy trình giảm tải dữ liệu, trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, mà đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc trong kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả sơ lược các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án hoặc kỹ thuật đã biết. Rõ ràng rằng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ đơn thuần thể hiện các phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể tạo ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực mang tính sáng tạo.

Fig.1 là lược đồ của bối cảnh truyền dữ liệu theo sáng chế;

Fig.2 là lược đồ chỉ báo các mối tương quan truyền thông giữa các ngăn xếp giao thức trong trạm gốc, UE, và WLAN AP theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là lược đồ chỉ báo các cấu trúc cấu hình của ngăn xếp giao thức trong trạm gốc, UE, và WLAN AP theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lược đồ của đoạn đầu IPV4 theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là lược đồ của đoạn đầu IPV6 theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 thể hiện lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 thể hiện lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo một

phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của trạm gốc theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là lược đồ cấu trúc của trạm gốc theo một phương án khác của sáng chế; và

Fig.11 là lược đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng rằng, các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần các nỗ lực mang tính sáng tạo thì đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau trong mạng tế bào không dây, như: hệ thống toàn cầu cho hệ thống truyền thông di động (Global System of Mobile communication, viết tắt là GSM), hệ thống truy cập đa phân chia mã (Code Division Multiple Access, viết tắt là CDMA), hệ thống truy cập đa phân chia mã băng tần rộng (Wideband Code Division Multiple Access Wireless, viết tắt là WCDMA), hệ thống dịch vụ radio gói thông thường (General Packet Radio Service, viết tắt là GPRS), hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, viết tắt là UMTS), mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE), cũng được gọi là thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal), thiết bị người dùng di động, và tương tự, có thể truyền thông với một hoặc nhiều

mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy cập radio (ví dụ, Radio Access Network, viết tắt là RAN). Thiết bị người dùng có thể là thiết bị đầu cuối di động, ví dụ như điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại "tế bào") và máy tính với thiết bị đầu cuối di động; ví dụ, có thể là thiết bị di động trên xe hoặc có sẵn trong máy tính hoặc cầm tay hoặc bỏ túi hoặc có thể di chuyển được, mà trao đổi âm thanh và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập radio, mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Trạm gốc có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, viết tắt là BTS) trong GSM hoặc CDMA, có thể là NodeB (NodeB) trong WCDMA, hoặc có thể là NodeB tiến hóa (eNB hoặc e-NodeB, evolved NodeB) trong LTE, mà không bị giới hạn trong sáng chế. Trạm gốc còn bao gồm nút điều khiển của các nút mạng truy cập khác nhau, ví dụ, bộ điều khiển mạng radio (Radio Network Controller, viết tắt là RNC) trong UMTS hoặc bộ điều khiển mà quản lý nhiều tế bào nhỏ.

Trong các phương án của sáng chế, đối với dữ liệu giảm tải trong mạng tế bào không dây, trong hệ thống truyền thông của sáng chế, điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network Access Point, viết tắt là WLAN AP) cần phải được loại bỏ, và điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây có thể là, ví dụ, điểm truy cập mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến (Wireless Fidelity, viết tắt là WiFi), mà không bị giới hạn trong sáng chế.

WLAN AP trong các phương án của sáng chế có hai cấu trúc mạng: cấu trúc tự quản lý và cấu trúc quản lý tập trung. Cấu trúc tự quản lý cũng được gọi là cấu trúc AP "lớn". WLAN AP đảm trách các nhiệm vụ ví dụ như truy cập thiết bị người dùng, ngắt kết nối thiết bị người dùng, xác thực quyền, thực hiện chính sách bảo mật, chuyển tiếp dữ liệu, mã hóa dữ liệu, và quản lý mạng, và điều khiển độc lập cấu hình và chức năng không dây của WLAN AP. Cấu trúc quản lý tập trung cũng được gọi là cấu trúc AP "vừa vặn", và quyền quản lý thường được tập trung ở bộ điều khiển radio (Access Controller, viết tắt là AC). AC quản lý địa chỉ IP của thiết bị người dùng, việc xác thực, việc mã hóa, và tương

tự. WLAN AP chỉ có các chức năng như mã hóa, chuyển tiếp dữ liệu, và chức năng tần số radio nhưng không thể hoạt động độc lập. Việc điều khiển và cung cấp giao thức các điểm truy cập không dây (Control and Provisioning of Wireless Access Points, viết tắt là CAPWAP) được sử dụng giữa WLAN AP và AC. Một cách tùy chọn, WLAN AP nêu trên và trạm gốc có thể đều bị loại bỏ. Do các phương án của sáng chế chủ yếu liên quan đến chức năng chuyển tiếp dữ liệu của WLAN AP, cả hai cấu trúc chức năng của WLAN AP nêu trên đều có thể được ứng dụng. Để hiểu một cách dễ dàng và thuận tiện cho mô tả, phần sau đây sử dụng cấu trúc tự quản lý, nghĩa là, cấu trúc AP “béo”, làm ví dụ, mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Fig.1 là lược đồ của bối cảnh truyền dữ liệu theo sáng chế. Bối cảnh về cách thức truyền thông kết hợp đa luồng (Multiple Stream Aggregation, viết tắt là MSA) trong đó việc truyền thông mạng tế bào không dây thông thường giữa trạm gốc và UE được kết hợp với việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây giữa WLAN AP và UE để cung cấp dịch vụ ổn định với tốc độ cao cho thiết bị người dùng. Việc truyền thông giữa trạm gốc và WLAN AP là truyền thông hữu tuyến. Như được thể hiện trên Fig.1, trạm gốc có thể được sử dụng làm điểm phân tách và điểm hội tụ của dữ liệu. Khi trạm gốc xác định giảm tải dữ liệu của UE bằng cách sử dụng WLAN AP, dữ liệu (bao gồm dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống) của UE được truyền bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm giao thức liên mạng (internet protocol, viết tắt là IP) giữa trạm gốc và UE. Ví dụ, đường hầm IP được thiết lập giữa trạm gốc và UE, và dữ liệu được truyền trong đường hầm IP được định tuyến giữa trạm gốc và UE bằng cách sử dụng mạng vùng cục bộ không dây. Quy trình xử lý được mô tả chi tiết trong phần dưới đây. Dữ liệu đường lên nêu trên hoặc dữ liệu đường xuống có thể là đơn vị dữ liệu giao thức (đơn vị dữ liệu giao thức, viết tắt là PDU) tại lớp giao thức trong ngăn xếp giao thức giao diện không khí của mạng tế bào không dây, mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Phần sau đây mô tả bối cảnh MSA.

Trong phương án này của sáng chế, dữ liệu đường xuống được truyền bởi trạm gốc đến UE (từ đây về sau được gọi là quá trình truyền đường xuống) có thể bao gồm dữ liệu đường xuống phần thứ nhất và dữ liệu đường xuống phần thứ hai. Trạm gốc giảm tải dữ liệu đường xuống phần thứ nhất đến WLAN AP, và sau đó WLAN AP gửi dữ liệu đường xuống phần thứ nhất đến UE; trạm gốc trực tiếp gửi dữ liệu đường xuống phần thứ hai đến UE bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Do đó, cả hai dung lượng truyền của mạng tế bào không dây và mạng WLAN có thể được sử dụng để đạt được tốc độ truyền ngưỡng đường xuống của UE cao hơn.

Dữ liệu đường lên được truyền bởi UE tới trạm gốc (từ đây về sau được gọi là truyền đường lên) có thể bao gồm dữ liệu đường lên phần thứ nhất và dữ liệu đường lên phần thứ hai. UE giảm tải dữ liệu đường lên phần thứ nhất đến WLAN AP, và sau đó WLAN AP gửi dữ liệu đường lên phần thứ nhất tới trạm gốc; UE trực tiếp gửi dữ liệu đường lên phần thứ hai tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Do đó, cả hai dung lượng truyền của mạng tế bào không dây và mạng WLAN có thể được sử dụng để đạt được tốc độ truyền ngưỡng đường lên của UE cao hơn.

Trong quá trình truyền đường xuống, trạm gốc có thể truyền, đến WLAN AP, dữ liệu mà cần phải được giảm tải, và WLAN AP gửi dữ liệu đến UE. Trong suốt quá trình truyền đường lên, UE có thể gửi, đến WLAN AP, dữ liệu mà cần phải được giảm tải, và WLAN AP gửi dữ liệu tới trạm gốc. Do đó, trong phương án này của sáng chế, các ngăn xếp giao thức cần phải được tạo cấu hình trong trạm gốc và WLAN AP để thực hiện việc truyền thông giữa trạm gốc và WLAN AP. Tương tự như vậy, các ngăn xếp giao thức cần phải được tạo cấu hình trong UE và WLAN AP để thực hiện việc truyền thông giữa UE và WLAN AP.

Fig.2 là lược đồ chỉ báo các mối quan hệ truyền thông giữa các ngăn xếp giao thức trong trạm gốc, UE, và WLAN AP theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, trong phương án này của sáng chế, việc truyền thông giữa trạm gốc và UE có thể được thực hiện theo cách thức truyền thông để

sử dụng đường hầm IP (cụ thể là, trạm gốc và UE truyền dữ liệu được giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP).

Cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây được sử dụng giữa UE và WLAN AP. Ngăn xếp giao thức mà được sử dụng để thực hiện việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây, ví dụ, ngăn xếp giao thức WIFI, có thể được thiết đặt trong UE. Do cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây được sử dụng giữa UE và WLAN AP, tài nguyên theo tần số thời gian được sử dụng cho cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây là khác với tài nguyên theo tần số thời gian được sử dụng cho việc truyền thông mạng tế bào không dây giữa UE và trạm gốc. Do đó, dữ liệu được truyền giữa trạm gốc và UE có thể được giảm tải.

Cách thức truyền thông giữa WLAN AP và trạm gốc có thể được kết hợp với giao thức lớp đáy, ví dụ, cách thức truyền thông ví dụ như truyền mạng quang, truyền Ethernet, đường dây thuê bao số bất đối xứng (Asymmetric Digital Subscriber Line, viết tắt là ADSL), hoặc chuyển tiếp vi ba, để thực hiện việc truyền thông giữa WLAN AP và trạm gốc.

Như được mô tả trên Fig.3, Fig.3 là lược đồ chỉ báo các cấu trúc cấu hình của các ngăn xếp giao thức trong trạm gốc, UE, và WLAN AP theo một phương án của sáng chế. Phần sau đây mô tả tách biệt các cấu trúc cấu hình của các ngăn xếp giao thức trong trạm gốc, WLAN AP, và UE.

Phần sau đây mô tả cấu trúc cấu hình của ngăn xếp giao thức trong trạm gốc.

Một cách tùy chọn, trạm gốc có ngăn xếp giao thức trạm gốc. Trong phương án này của sáng chế, ngăn xếp giao thức trạm gốc có thể bao gồm ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất và ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai. Ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất được sử dụng để thực hiện xử lý dữ liệu truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng bên phía trạm gốc. Ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai được sử dụng để thực hiện xử lý dữ liệu truyền thông giữa trạm gốc và WLAN AP bên phía trạm gốc.

Cần phải hiểu rằng ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất được mô tả chỉ là ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một ngăn xếp giao thức khác mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng ở phía trạm gốc (hoặc nút mạng truy cập) thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngoài ra, việc truyền thông giữa trạm gốc nêu trên và thiết bị người dùng bao gồm việc truyền thông giữa thiết bị người dùng và nút mạng truy cập mà có thể thực hiện các chức năng của trạm gốc. Ví dụ, ngăn xếp giao thức mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa nút chuyển tiếp (Relay Node, viết tắt là RN) và thiết bị người dùng cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Cách thức truyền thông ví dụ như truyền mạng quang, truyền Ethernet, ADSL, hoặc chuyển tiếp vi ba có thể được sử dụng để ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai. Cần phải hiểu rằng cách thức truyền thông nêu trên được mô tả chỉ là ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một ngăn xếp giao thức khác mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa WLAN AP và trạm gốc bên phía trạm gốc thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai có thể được trực tiếp kết nối đến ít nhất một lớp giao thức trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất bằng cách sử dụng giao diện bên trong, mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Trong phương án này của sáng chế, ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất hoặc ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai có thể bao gồm ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng, hoặc có thể bao gồm ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng và ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển, mà không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế. Phần dưới đây sử dụng ví dụ trong đó ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất hoặc ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai là ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng để mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong phương án này của sáng chế, là một ví dụ chứ không phải là giới hạn, ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất có thể bao gồm các lớp giao thức sau đây:

Lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói (Packet Data Convergence

Protocol, viết tắt là PDCP), lớp điều khiển liên kết radio (Radio Link Control, viết tắt là RLC), lớp điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, viết tắt là MAC), và lớp vật lý (Physical, viết tắt là PHY). Lớp PDCP chủ yếu được sử dụng để nén, giải nén, mã hóa, và giải mã thông tin. Lớp RLC chủ yếu được sử dụng để thực hiện chức năng liên quan đến yêu cầu lặp lại tự động (Automatic Repeat Request, viết tắt là ARQ), và cắt và ghép thông tin hoặc tập hợp lại thông tin đã được cắt và được ghép. Lớp MAC chủ yếu được sử dụng để lựa chọn sự kết hợp dạng thức truyền và thực hiện các chức năng liên quan đến lập lịch và yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request, viết tắt là HARQ). Lớp PHY chủ yếu được sử dụng để cung cấp dịch vụ truyền thông tin tới lớp MAC và lớp trên, và thực hiện quy trình điều biến và mã hóa hoặc quy trình giải điều biến và giải mã theo sự kết hợp dạng thức truyền được chọn.

Cần phải hiểu rằng trong ví dụ của phương án này, ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai được kết nối với lớp PDCP trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất, mà không bị giới hạn trong sáng chế. Nghĩa là, trong phương án này của sáng chế, ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai có thể được kết nối với lớp giao thức bất kỳ trong lớp PDCP, lớp RLC, hoặc lớp MAC trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất nêu trên, hoặc ngay cả lớp IP phía trên lớp PDCP. Trong phương án này, để thuận tiện cho việc mô tả, lớp giao thức ở trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất và được kết nối với ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai được gọi là lớp kết hợp. Lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc trong phương án này có các chức năng tập hợp dữ liệu và tách dữ liệu. Ví dụ, lớp kết hợp có thể được sử dụng để tập hợp dữ liệu đường lên mà được truyền bởi thiết bị người dùng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, và dữ liệu đường lên mà được truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc được sử dụng để thực hiện việc tách: Lớp kết hợp có thể được sử dụng để tách dữ liệu đường xuống mà được truyền bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, từ dữ liệu đường xuống mà được truyền tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Trong phương án

này của sáng chế, lớp kết hợp có thể là lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, hoặc lớp IP. Trong phương án này của sáng chế, khi lớp kết hợp là lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, hoặc lớp IP, thực thể lớp kết hợp tương ứng có thể là thực thể PDCP, thực thể RLC, thực thể MAC, hoặc thực thể IP.

Lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất được sử dụng làm ví dụ trong phần dưới đây.

Trong quy trình truyền đường lên, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất được sử dụng để tập hợp dữ liệu đường lên phần thứ nhất mà được gửi bởi UE bằng cách sử dụng WLAN AP, và dữ liệu đường lên phần thứ hai mà được gửi bởi UE tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Trong quy trình truyền đường xuống, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất được sử dụng để tách dữ liệu được tạo ra ở lớp kết hợp thành dữ liệu đường xuống phần thứ nhất và dữ liệu đường xuống phần thứ hai; trạm gốc xử lý dữ liệu đường xuống phần thứ nhất, sau đó gửi dữ liệu được xử lý đến UE bằng cách sử dụng WLAN AP, và gửi dữ liệu đường xuống phần thứ hai đến UE bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Các chi tiết được mô tả sau đây.

Trong một ví dụ, trạm gốc thu được dữ liệu từ mạng lõi và gửi dữ liệu tới thiết bị người dùng. Trạm gốc có thể được kết nối với mạng lõi bằng cách sử dụng giao diện S1. Ngoài ra, trạm gốc có thể thu nhận dữ liệu từ mạng lõi bằng cách sử dụng giao diện S1, và sau đó xử lý dữ liệu theo thứ tự giảm dần của các lớp giao thức trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất cho đến khi dữ liệu được xử lý ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất. Trạm gốc bổ sung đoạn đầu IP của đường hầm IP tới dữ liệu đường xuống phần thứ nhất được đưa ra sau khi xử lý ở lớp kết hợp, và sau đó vận chuyển dữ liệu đường xuống phần thứ nhất với đoạn đầu IP được bổ sung tới ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai để xử lý. Ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai gửi dữ liệu đường xuống phần thứ nhất được xử lý đến WLAN AP, sao cho WLAN AP có thể gửi dữ liệu đường xuống phần thứ nhất đến UE theo cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây. Ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất ngoài ra còn có

thể gửi dữ liệu đường xuống phần thứ hai đến UE bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. UE tập hợp, ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất, dữ liệu đường xuống phần thứ nhất và dữ liệu đường xuống phần thứ hai mà được thu trực tiếp từ mạng tế bào, và vận chuyển, tới lớp trên của lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất (nếu lớp kết hợp không phải là lớp trên cùng trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất), dữ liệu được thu sau quy trình xử lý ví dụ như việc sắp xếp lại thứ tự được thực hiện trên hai phần của dữ liệu. Trong một ví dụ, ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất hoặc ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất là ngăn xếp giao thức LTE, và các lớp PHY/MAC/RLC/PDCP là theo thứ tự tăng dần. Đối với dữ liệu đường xuống phần thứ nhất, ví dụ, khi lớp kết hợp là lớp PDCP, trạm gốc thu nhận dữ liệu đường xuống từ giao diện S1, sau đó tạo ra dữ liệu đường xuống phần thứ nhất bằng cách sử dụng lớp PDCP, và vận chuyển dữ liệu đường xuống phần thứ nhất với đoạn đầu IP được bổ sung tới ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai để xử lý, khiến cho ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai giảm tải dữ liệu đường xuống phần thứ tới đến WLAN AP. Khi lớp kết hợp là lớp RLC, trạm gốc thu nhận dữ liệu đường xuống từ giao diện S1, sau đó xử lý dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng lớp PDCP, và gửi dữ liệu được xử lý đến lớp RLC. Ở lớp RLC, dữ liệu đường xuống phần thứ nhất được tạo ra, và dữ liệu đường xuống phần thứ nhất với đoạn đầu IP được bổ sung được vận chuyển tới ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai để xử lý, khiến cho ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai giảm tải dữ liệu tới WLAN AP.

Trong một ví dụ, trạm gốc thu dữ liệu được gửi bởi thiết bị người dùng và gửi dữ liệu tới mạng lõi. Trạm gốc có thể được kết nối với mạng lõi bằng cách sử dụng giao diện S1. WLAN AP có thể thu, theo cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây, dữ liệu đường lên phần thứ nhất mà với đoạn đầu IP được bổ sung và được gửi bởi UE. Sau đó WLAN AP có thể gửi dữ liệu đường lên phần thứ nhất với đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng giao thức truyền thông giữa WLAN AP và trạm gốc. Trạm gốc tập hợp, ở lớp kết

hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất, dữ liệu đường lên phần thứ nhất mà đoạn đầu IP được xóa và dữ liệu đường lên phần thứ hai mà được gửi bởi UE và được thu trực tiếp từ mạng tế bào không dây, và vận chuyển, tới lớp trên của lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất (nếu lớp kết hợp không phải là lớp trên cùng trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất), dữ liệu được thu sau quy trình xử lý ví dụ như việc sắp xếp lại thứ tự được thực hiện trên hai phần của dữ liệu. Sau đó ở lớp trên, dữ liệu được xử lý được gửi tới mạng lõi bằng cách sử dụng giao diện S1. Trong một ví dụ, đối với dữ liệu đường lên phần thứ nhất, ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất là ngăn xếp giao thức LTE, và các lớp PHY/MAC/RLC/PDCP là theo thứ tự tăng dần. Khi lớp kết hợp là lớp PDCP, dữ liệu đường lên phần thứ nhất và dữ liệu đường lên phần thứ hai mà được thu trực tiếp từ mạng tế bào không dây được tập hợp ở lớp PDCP. Sau quy trình xử lý, trạm gốc gửi dữ liệu được xử lý đến mạng lõi bằng cách sử dụng giao diện S1. Khi lớp kết hợp là lớp RLC, ở lớp RLC, dữ liệu đường lên phần thứ nhất và dữ liệu đường lên phần thứ hai mà được thu trực tiếp từ mạng tế bào không dây được tập hợp và được xử lý và sau đó được vận chuyển tới lớp PDCP. Sau quy trình xử lý ở lớp PDCP, trạm gốc gửi dữ liệu được xử lý đến mạng lõi bằng cách sử dụng giao diện S1.

Phần sau đây mô tả cấu trúc cấu hình của ngăn xếp giao thức trong WLAN AP.

Một cách tùy chọn, WLAN AP có ngăn xếp giao thức WLAN AP. Trong phương án này, ngăn xếp giao thức WLAN AP có thể bao gồm ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất và ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai. Ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất được sử dụng để thực hiện xử lý dữ liệu truyền thông giữa WLAN AP và trạm gốc ở phía WLAN AP. Ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai được sử dụng để thực hiện xử lý dữ liệu truyền thông giữa WLAN AP và thiết bị người dùng ở phía WLAN AP.

Cách thức truyền thông ví dụ như truyền mạng quang, truyền Ethernet, ADSL, hoặc chuyển tiếp vi ba có thể được sử dụng cho ngăn xếp giao thức

WLAN AP thứ nhất. Cần phải hiểu rằng cách thức truyền thông nêu trên được mô tả chỉ là ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một ngăn xếp giao thức khác mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa WLAN AP và trạm gốc ở phía WLAN AP thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất có thể bao gồm ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng, hoặc có thể bao gồm ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng và ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển, mà không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế. Phần dưới đây sử dụng ví dụ trong đó ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất là ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng để mô tả.

Ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai có thể là ngăn xếp giao thức mà được sử dụng để thực hiện việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây, ví dụ, ngăn xếp giao thức WIFI. Cần phải hiểu rằng ngăn xếp giao thức WIFI được mô tả chỉ là ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một ngăn xếp giao thức khác mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa WLAN AP và thiết bị người dùng ở phía WLAN AP (hoặc điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây) thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong phương án này của sáng chế, là một ví dụ chứ không phải là giới hạn, ngăn xếp giao thức WIFI có thể bao gồm: lớp điều khiển liên kết logic (Logical Link Control, viết tắt là LLC), lớp điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, viết tắt là MAC), lớp vật lý (Physical Layer, viết tắt là PHY). Các chức năng chính của lớp LLC là đảm bảo an toàn cho việc truyền và điều khiển, cắt gói dữ liệu và lắp ghép lại, và nối tiếp tuần tự việc truyền các gói dữ liệu. Các chức năng chính của lớp MAC là cung cấp việc truyền đảm bảo dữ liệu trên thiết bị không đảm bảo tới người dùng và cung cấp chức năng phối hợp phân phối, cơ chế điều khiển truy cập tập trung, dịch vụ mã hóa, ghi nhận và tránh, điều khiển công suất, và tương tự. Các chức năng chính của lớp PHY là thực hiện thủ tục tập hợp lớp vật lý để ánh xạ khối dữ liệu tới dạng thức khung vật lý thích hợp và thực hiện quy trình điều biến và

mã hóa, quy trình giải điều biến và giải mã, hoặc tương tự.

Trong một ví dụ, WLAN AP thu được dữ liệu từ trạm gốc và gửi dữ liệu tới thiết bị người dùng. WLAN AP có thể thu nhận, bằng cách sử dụng ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất, dữ liệu mà trạm gốc cần phải gửi đến UE. Sau đó WLAN AP có thể gửi dữ liệu đến UE theo cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây. Quy trình xử lý được mô tả chi tiết trong phần dưới đây.

Trong một ví dụ, WLAN AP thu được dữ liệu từ thiết bị người dùng và gửi dữ liệu tới trạm gốc. WLAN AP có thể thu nhận, theo cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây, dữ liệu mà UE cần phải gửi tới trạm gốc. Sau đó WLAN AP có thể gửi dữ liệu tới trạm gốc bằng cách sử dụng ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất. Quy trình xử lý được mô tả chi tiết trong phần dưới đây.

Phần sau đây mô tả cấu trúc cấu hình của ngăn xếp giao thức trong UE.

Một cách tùy chọn, thiết bị người dùng có ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng. Trong phương án này, ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng bao gồm ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất và ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai. Ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất được sử dụng để thực hiện xử lý dữ liệu truyền thông giữa thiết bị người dùng và trạm gốc bên phía thiết bị người dùng. Ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai được sử dụng để thực hiện xử lý dữ liệu truyền thông giữa thiết bị người dùng và WLAN AP bên phía thiết bị người dùng. Ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai được kết nối với ít nhất một lớp giao thức trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất.

Cần phải hiểu rằng ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất được mô tả chỉ là ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một ngăn xếp giao thức khác mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế bên phía thiết bị người dùng. Ngoài ra, việc truyền thông giữa trạm gốc nêu trên và thiết bị người dùng bao gồm việc truyền thông giữa thiết bị người dùng và nút mạng truy cập mà có thể

thực hiện các chức năng của trạm gốc. Ví dụ, ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa nút chuyển tiếp (Relay Node, viết tắt là RN) và thiết bị người dùng cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, là một ví dụ chứ không phải là giới hạn, ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất nêu trên có thể bao gồm các lớp giao thức sau đây: lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, viết tắt là PDCP), lớp điều khiển liên kết radio (Radio Link Control, viết tắt là RLC), lớp điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, viết tắt là MAC), và lớp vật lý (Physical, viết tắt là PHY). Lớp PDCP chủ yếu được sử dụng để nén và giải nén/mã hóa và giải mã thông tin. Lớp RLC chủ yếu được sử dụng để thực hiện chức năng liên quan đến yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat Request, viết tắt là ARQ), và cắt và nối thông tin hoặc lắp ghép lại các thông tin đã được cắt và được nối. Lớp MAC chủ yếu được sử dụng để lựa chọn việc kết hợp định dạng truyền và thực hiện các chức năng liên quan đến lập lịch và yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request, viết tắt là HARQ). Lớp PHY chủ yếu được sử dụng để cung cấp dịch vụ truyền thông tin tới lớp MAC và lớp trên, và thực hiện quy trình điều biến và mã hóa hoặc quy trình giải điều biến và giải mã theo việc kết hợp định dạng truyền dữ liệu được chọn.

Ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai có thể là ngăn xếp giao thức được sử dụng để thực hiện việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây, ví dụ, ngăn xếp giao thức WIFI. Cần phải hiểu rằng ngăn xếp giao thức WIFI được mô tả chỉ là ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một ngăn xếp giao thức khác mà có thể thực hiện việc truyền thông giữa WLAN AP và thiết bị người dùng bên phía thiết bị người dùng thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong phương án này của sáng chế, là một ví dụ chứ không phải là giới hạn, ngăn xếp giao thức WIFI có thể bao gồm: lớp điều khiển liên kết logic LLC, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp

vật lý PHY. Các chức năng chính của lớp LLC là đảm bảo việc truyền an toàn và điều khiển, cắt gói dữ liệu và lắp ráp lại, và truyền theo thứ tự các gói dữ liệu. Các chức năng chính của lớp MAC là cung cấp việc truyền đảm bảo trên thiết bị không đảm bảo tới người dùng và cung cấp chức năng phối hợp phân phối, cơ chế điều khiển truy cập tập trung, dịch vụ mã hóa, ghi nhận và tránh, điều khiển công suất, và tương tự. Các chức năng chính của lớp vật lý là thực hiện thủ tục tập hợp lớp vật lý để ánh xạ khối dữ liệu đến dạng thức khung vật lý thích hợp và thực hiện quy trình điều biến và mã hóa, quy trình giải điều biến và giải mã, hoặc tương tự.

Cần phải hiểu rằng, trong ví dụ của phương án này, ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai được kết nối với lớp PDCP trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất, mà không bị giới hạn trong sáng chế. Nghĩa là, trong phương án này của sáng chế, ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai có thể được kết nối với lớp giao thức bất kỳ trong lớp PDCP, lớp RLC, hoặc lớp MAC trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất nêu trên, hoặc thậm chí lớp IP phía trên lớp PDCP. Trong phương án này, để thuận tiện cho mô tả, lớp giao thức mà ở trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất và được kết nối đến ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai được gọi là lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng. Lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng trong phương án này có các chức năng tập hợp dữ liệu và tách dữ liệu. Ví dụ, lớp kết hợp có thể được sử dụng để tập hợp dữ liệu đường xuống mà được truyền bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, và dữ liệu đường xuống mà được truyền tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc được sử dụng để thực hiện việc tách: Lớp kết hợp có thể được sử dụng để tách dữ liệu đường lên mà được truyền bởi thiết bị người dùng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, từ dữ liệu đường lên mà được truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Trong phương án này, lớp kết hợp có thể là lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, hoặc lớp IP. Trong phương án này của sáng chế, khi lớp kết hợp

là lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, hoặc lớp IP, thực thể lớp kết hợp tương ứng có thể là thực thể PDCP, thực thể RLC, thực thể MAC, hoặc thực thể IP.

Lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất được sử dụng làm ví dụ trong phần dưới đây.

Trong quy trình truyền đường lên, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất được sử dụng để tách dữ liệu được tạo ra ở lớp kết hợp vào trong dữ liệu đường lên phần thứ nhất và dữ liệu đường lên phần thứ hai. UE xử lý dữ liệu đường lên phần thứ nhất, sau đó gửi dữ liệu được xử lý đến UE bằng cách sử dụng WLAN AP, và gửi dữ liệu đường lên phần thứ hai tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Trong quá trình truyền đường xuống, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất được sử dụng để tập hợp dữ liệu đường xuống phần thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và dữ liệu đường xuống phần thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây. Các chi tiết được mô tả sau đây.

Trong một ví dụ, UE gửi dữ liệu tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP. UE có thể xử lý dữ liệu theo thứ tự nhỏ dần của các lớp giao thức trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất cho đến khi dữ liệu được xử lý ở lớp kết hợp trong thiết bị người dùng thứ nhất. Thiết bị người dùng bổ sung đoạn đầu IP của đường hầm IP vào dữ liệu đường lên phần thứ nhất được đưa ra sau khi xử lý ở lớp kết hợp, và sau đó vận chuyển dữ liệu đường lên phần thứ nhất tới ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai để xử lý. Ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai gửi dữ liệu được xử lý đến WLAN AP, khiến cho WLAN AP gửi dữ liệu đường lên phần thứ nhất tới trạm gốc. Một cách tùy chọn, thiết bị người dùng gửi, tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây, dữ liệu đường lên phần thứ hai được đưa ra sau khi xử lý ở lớp kết hợp. Trạm gốc tập hợp, ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất, dữ liệu đường lên phần thứ nhất và dữ liệu đường lên phần thứ hai mà được thu trực tiếp từ mạng tế bào không dây, xử lý dữ liệu đường lên phần thứ nhất và dữ liệu

đường lên phần thứ hai, và vận chuyển dữ liệu được xử lý đến lớp trên của lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất (nếu lớp kết hợp không phải là lớp trên cùng trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất). Phương án cụ thể là tương tự như phương án đối với phía trạm gốc, và các chi tiết không được mô tả ở đây trong phương án này.

Trong một ví dụ, UE thu dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP. UE có thể thu, theo cách thức truyền thông mạng vùng cục bộ không dây, dữ liệu đường xuống phần thứ nhất được gửi bởi WLAN AP. UE tập hợp, ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất, dữ liệu đường xuống phần thứ nhất mà đoạn đầu IP được xóa và dữ liệu đường xuống phần thứ hai mà được thu trực tiếp từ mạng tế bào không dây, và sau đó vận chuyển dữ liệu được tập hợp tới lớp trên của lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất (nếu lớp kết hợp không phải là lớp trên cùng trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất). Phương án cụ thể là tương tự như phương án cho phía trạm gốc, và các chi tiết không được mô tả ở đây trong phương án này.

Phần sau đây mô tả tách biệt chi tiết các hành động truyền dữ liệu được thực hiện bởi trạm gốc và UE theo phương pháp truyền dữ liệu trong các phương án của sáng chế. Để phần mô tả phương pháp truyền dữ liệu trong phần dưới đây rõ ràng và bao quát hơn, một số khái niệm liên quan đến phương pháp trước tiên được mô tả như sau đây:

Đơn vị dữ liệu giao thức: trong hệ thống truyền thông, dữ liệu được truyền giữa hai lớp giao thức liên kế được gọi là đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, viết tắt là PDU) của lớp trên trong các lớp giao thức liên kế. Ngăn xếp giao thức LTE được sử dụng làm ví dụ. Dữ liệu mà được thu sau quy trình xử lý ví dụ như việc nén đoạn đầu và việc mã hóa được thực hiện ở lớp PDCP và được vận chuyển tới lớp RLC được gọi là PDCP PDU. Ngược lại, đơn vị dữ liệu được vận chuyển tới lớp PDCP và được thu sau dữ liệu mà được vận chuyển từ lớp MAC và được thu ở lớp RLC trải qua việc chia dữ liệu, lắp ghép lại, và sắp xếp lại thứ

tự cũng được gọi là PDCP PDU. Để phân biệt dễ dàng và thuận tiện cho mô tả chi tiết quy trình giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP, bên phía trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức đường xuống phần thứ nhất được đưa ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất được gọi là đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất; bên phía thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức đường lên phần thứ nhất được đưa ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất được gọi là đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai.

Đoạn đầu IP: đoạn đầu IP có thể bao gồm địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, và thông tin kênh mang radio.

Trong phương án này của sáng chế, khi đoạn đầu IP được bổ sung vào đơn vị dữ liệu giao thức, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích có thể được sử dụng để xác định đường hầm IP giữa UE và trạm gốc. Do đó, đơn vị dữ liệu giao thức với đoạn đầu IP được bổ sung có thể được truyền trong đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ nguồn và địa chỉ đích.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin kênh mang radio được sử dụng để chỉ báo kênh mang radio mà đơn vị dữ liệu giao thức thuộc về. Đối với mỗi kênh mang radio, một thực thể lớp kết hợp có thể được tạo ra ở lớp kết hợp có trách nhiệm xử lý của kênh mang radio ở lớp kết hợp, và thực thể lớp kết hợp hoàn tất chức năng được định rõ cho lớp kết hợp. Ví dụ, thực thể lớp kết hợp có thể hoàn tất chức năng, mà được định rõ cho lớp kết hợp, tập hợp dữ liệu và tách dữ liệu.

Thông tin kênh mang radio có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Một cách tùy chọn, khi thông tin kênh mang radio là ký hiệu nhận dạng kênh logic, do kênh logic ở trong mối tương quan ánh xạ với kênh mang radio, điểm cuối thu đường hầm IP (ví dụ, trong quá trình truyền đường lên, điểm cuối thu đường hầm IP là trạm gốc; trong quá trình truyền đường xuống, điểm cuối thu đường hầm IP là thiết bị người dùng) có thể xác định ký hiệu nhận dạng kênh mang radio theo ký hiệu nhận dạng kênh logic. Trong một ví dụ, lớp kết

hợp là lớp PDCP. Kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio tương ứng với hoặc trong mối tương quan ánh xạ với lớp PDCP. Cụ thể là, kênh mang radio ở trong sự tương quan một đối một với thực thể PDCP ở lớp PDCP. Nghĩa là, mỗi thực thể PDCP tương ứng với một kênh mang radio, và số lượng của các thực thể PDCP được xác định bằng cách sử dụng số lượng của các kênh mang radio được thiết lập.

Thông tin vị trí: được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio, tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức của lớp kết hợp, trong đoạn đầu IP.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, thông tin vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP có thể được đồng ý trước bởi thiết bị người dùng và trạm gốc theo giao thức truyền thông (ví dụ, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin vị trí theo một cách được đồng ý theo giao thức), hoặc có thể được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng.

Một cách tùy chọn, đối với đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin truyền tải radio thứ nhất, tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, trong đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất. Thông tin kênh mang radio thứ nhất được sử dụng để chỉ báo kênh mang radio mà đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất thuộc về và bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio thứ nhất hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic thứ nhất. Khi thông tin kênh mang radio thứ nhất là ký hiệu nhận dạng kênh logic thứ nhất, do kênh logic ở trong mối tương quan ánh xạ với kênh mang radio, UE có thể nhận biết ký hiệu nhận dạng kênh mang radio thứ nhất theo ký hiệu nhận dạng kênh logic thứ nhất.

Một cách tùy chọn, đối với đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio thứ hai, tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, trong đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai. Thông tin kênh mang radio thứ hai được sử dụng để chỉ báo kênh mang radio mà đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai thuộc về và bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio thứ hai hoặc ký hiệu nhận dạng kênh

lôgic thứ hai. Khi thông tin kênh mang radio thứ hai là ký hiệu nhận dạng kênh lôgic thứ hai, do kênh lôgic ở trong mối tương quan ánh xạ với kênh mang radio, trạm gốc có thể nhận biết ký hiệu nhận dạng kênh mang radio thứ hai theo ký hiệu nhận dạng kênh lôgic thứ hai.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP có thể còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh lôgic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh lôgic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio. Trong phương án này, thông tin mức ưu tiên có thể được chỉ báo bởi điểm mã các dịch vụ phân biệt (Differentiated Services Code Point, viết tắt là DSCP). DSCP có thể được đặt trong byte loại của dịch vụ (Type of Service, viết tắt là TOS) trong đoạn đầu IP. Ví dụ, thứ tự ưu tiên truyền dữ liệu có thể được phân biệt bằng cách sử dụng các giá trị mã hóa bằng cách sử dụng sáu bit.

Cụ thể là, coi rằng WLAN AP hỗ trợ chất lượng truyền dịch vụ (Quality of Service, viết tắt là QoS) trong quy trình truyền dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng ngăn xếp giao thức WIFI, thiết bị người dùng mà cũng hỗ trợ QoS thương lượng với WLAN AP về thông số QoS khi truy cập mạng vùng cục bộ không dây. Một cách tùy chọn, thiết bị người dùng có thể thông báo, tới trạm gốc, xem WLAN AP có hỗ trợ việc truyền QoS hay không.

Khi WLAN AP hỗ trợ quá trình truyền đường xuống QoS, trạm điền đầy DSCP trong đoạn đầu IP theo mức ưu tiên của kênh lôgic hoặc mức ưu tiên của kênh mang radio mà đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được đặt trong đó. Mối tương quan ánh xạ giữa giá trị DSCP và mức ưu tiên của kênh mang radio hoặc mức ưu tiên của kênh lôgic có thể được đồng ý từ trước theo giao thức. Trong ngăn xếp giao thức WIFI trong WLAN AP, giá trị DSCP trong đoạn đầu IP ở trong mối tương quan ánh xạ với mức ưu tiên của người dùng của lớp MAC trong ngăn xếp giao thức WIFI. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, WLAN AP đưa, theo giá trị DSCP trong đoạn đầu IP, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất vào trong bộ đệm gửi tương ứng với mức ưu tiên của người dùng. Dữ liệu trong các bộ đệm gửi với các mức ưu tiên của

người dùng khác nhau có các mức ưu tiên lập lịch khác nhau.

Khi WLAN AP hỗ trợ việc truyền đường lên QoS, UE điền đầy DSCP trong đoạn đầu IP theo mức ưu tiên của kênh mang radio hoặc mức ưu tiên của kênh logic mà đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được đặt trong đó. Mỗi tương quan ánh xạ giữa giá trị DSCP và mức ưu tiên của kênh mang radio hoặc mức ưu tiên của kênh logic có thể được đồng ý trước theo giao thức. Trong ngăn xếp giao thức WIFI trong WLAN AP, giá trị DSCP trong đoạn đầu IP ở trong mối tương quan ánh xạ với mức ưu tiên của người dùng của lớp MAC trong ngăn xếp giao thức WIFI. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được gửi bởi UE, WLAN AP đưa, theo giá trị DSCP trong đoạn đầu IP, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai vào trong bộ đệm gửi tương ứng với mức ưu tiên của người dùng. Dữ liệu trong các bộ đệm gửi với các mức ưu tiên của người dùng khác nhau có các mức ưu tiên lập lịch khác nhau.

Ví dụ, đoạn đầu IP là đoạn đầu IPV4. Fig.4 là lược đồ của đoạn đầu IPV4 theo một phương án của sáng chế. Đoạn đầu IPV4 có thể bao gồm địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, thông tin kênh mang radio, và DSCP. Thông tin kênh mang radio có thể được đồng ý theo giao thức hoặc được gửi bởi trạm gốc và được đặt trong trường, ví dụ như "phiên bản", "độ dài", hoặc "loại dịch vụ", trong đoạn đầu IP. DSCP có thể được đặt trong trường loại của dịch vụ (ToS) trong đoạn đầu IP. IPV4 được sử dụng để định dạng số phiên bản của giao thức IP được sử dụng.

Đoạn đầu IP là đoạn đầu IPV6. Fig.5 là lược đồ của đoạn đầu IPV6 theo một phương án của sáng chế. Đoạn đầu IPV6 có thể bao gồm địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, thông tin kênh mang radio, và DSCP. Thông tin kênh mang radio được đặt trong trường, ví dụ như "phiên bản" hoặc "nhãn dòng", trong đoạn đầu IP. DSCP có thể được đặt trong trường phân lớp lưu lượng (Traffic Class) trong đoạn đầu IP. IPV6 được sử dụng để định dạng số phiên bản của giao thức IP được sử dụng.

Một cách tùy chọn, để đảm bảo QoS kênh mang radio, quy trình sau đây có thể còn được thực hiện trên dữ liệu đường xuống và dữ liệu đường lên.

Do dữ liệu đường xuống có thể được truyền trực tiếp đến UE bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây, hoặc có thể được truyền đến UE bằng cách sử dụng mạng WLAN AP, khi chất lượng dịch vụ (Quality of Service, viết tắt là QoS) của một số gói dữ liệu trong dữ liệu đường xuống phần thứ nhất được truyền bằng cách sử dụng mạng WLAN không thể đáp ứng yêu cầu, QoS của kênh mang radio có thể được đảm bảo bằng cách sử dụng cơ chế, ví dụ, bằng cách sử dụng WLAN AP thứ cấp, hoặc chuyển đổi các gói dữ liệu trong dữ liệu đường xuống phần thứ nhất đến mạng tế bào không dây, hoặc giảm khối lượng dữ liệu của dữ liệu đường xuống mà được giảm tải đến WLAN AP.

Do dữ liệu đường lên có thể được truyền trực tiếp tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây, hoặc có thể được truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng WLAN, khi chất lượng dịch vụ (Quality of Service, viết tắt là QoS) của một số gói dữ liệu trong dữ liệu đường lên phần thứ nhất được truyền bằng cách sử dụng mạng WLAN không thể đáp ứng yêu cầu, QoS của kênh mang radio có thể được đảm bảo bằng cách sử dụng cơ chế, ví dụ, bằng cách sử dụng WLAN AP thứ cấp, hoặc chuyển các dữ liệu trong dữ liệu đường lên phần thứ nhất đến mạng tế bào không dây, hoặc giảm khối lượng dữ liệu của dữ liệu đường lên mà được giảm tải đến WLAN AP.

Fig.6 thể hiện lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc trong hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông còn bao gồm WLAN AP và thiết bị người dùng, và đường hầm IP được thiết lập giữa trạm gốc và thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP. Phương pháp bao gồm các bước:

601. Trạm gốc gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

602. Trạm gốc thu địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị

người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để khẳng định rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

603. Trạm gốc thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi trạm gốc xác định để thực hiện việc giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP, trạm gốc gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc đến UE. Để xác định để thực hiện việc giảm tải bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, các cách thực hiện có thể sau đây bao gồm:

Trong một cách thực hiện có thể, trạm gốc lệnh cho, theo thông tin đăng ký của UE, UE thực hiện việc đo WLAN AP và thông báo kết quả cho trạm gốc. Sau đó trạm gốc xác định, theo kết quả đo (ví dụ, UE tìm ra rằng, bằng cách phương pháp đo, mạng WiFi tương ứng với WLAN AP có tín hiệu tương đối mạnh), để thực hiện việc giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP.

Trong một cách thực hiện có thể khác, trạm gốc xác định, theo tải mạng và phân bố của WLAN AP (ví dụ, WLAN AP được phân bố trong vùng có tải mạng tương đối nặng), để thực hiện việc giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP.

Một cách tùy chọn, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng có thể được mang trong các tin nhắn khác nhau mà được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng. Trong quy trình thực hiện cụ thể, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc có thể được mang trong cùng một tin nhắn, hoặc thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc có thể được mang trong nhiều tin nhắn. Trong phương án này của sáng chế, không đặt giới hạn về số lượng và loại

tin nhắn mà mang thông tin yêu cầu nêu trên, ký hiệu nhận dạng của WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc, và không đặt giới hạn về thứ tự gửi các tin nhắn khác nhau nêu trên.

Một cách tùy chọn, ký hiệu nhận dạng nêu trên của WLAN AP có thể ký hiệu nhận dạng tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set Identifier, viết tắt là BSSID) hoặc ký hiệu nhận dạng tập dịch vụ (Service Set Identifier, viết tắt là SSID) của WLAN AP.

Cần phải hiểu rằng tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, viết tắt là BSS) là thành phần cơ bản của mạng WLAN và thường bao gồm điểm truy cập AP và nhiều trạm làm việc (Station, viết tắt là STA). Tập dịch vụ được mở rộng (Extended Service set, viết tắt là ESS) bao gồm nhiều BSS. Mỗi BSS có một ký hiệu nhận dạng riêng biệt (Identity, viết tắt là ID), nghĩa là, BSS ID hoặc ký hiệu nhận dạng BSS. Do BSS thường có điểm truy cập AP, ký hiệu nhận dạng BSS thường là ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập AP, ví dụ, có thể là địa chỉ điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, viết tắt là MAC) của AP.

Còn cần hiểu thêm rằng đối với mạng WLAN, thiết bị phục vụ phía mạng là AP, và thiết bị đầu cuối phía người dùng là STA; và đối với mạng tế bào không dây, thiết bị dịch vụ phía mạng là trạm gốc, và thiết bị đầu cuối phía người dùng là UE. Trong bối cảnh mạng không đồng nhất được tạo thành bởi WLAN và mạng tế bào không dây trong phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối phía người dùng có thể được gọi là UE hoặc STA và có thể thu các dịch vụ của hai mạng. Để thuận tiện cho mô tả, các thiết bị đầu cuối phía người dùng được gọi một cách lựa chọn là UE.

Một cách tùy chọn, UE gửi yêu cầu xác thực đến WLAN AP theo ký hiệu nhận dạng của WLAN AP. Sau khi đã được xác thực, UE gửi, tới trạm gốc, thông tin xác nhận và địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng.

Trong bước 602, địa chỉ IP thứ hai mà được gửi bởi UE tới trạm gốc là địa chỉ IP mà được gán bởi WLAN AP và được sử dụng để kết hợp đa luồng. Ví dụ,

đối với dữ liệu đường lên mà được gửi bởi UE tới WLAN AP, WLAN AP vận chuyển, tới trạm gốc để tập hợp, dữ liệu được gửi bởi UE tại địa chỉ IP thứ hai. Một ví dụ khác, đối với dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi trạm gốc tới WLAN AP, WLAN AP truyền, đến UE để tập hợp, dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc và địa chỉ đích của nó địa chỉ IP thứ hai.

Trong bước 603, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng mà được thực hiện bởi trạm gốc với UE bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP có thể bao gồm việc truyền dữ liệu đường lên và việc truyền dữ liệu đường xuống. Để dễ dàng mô tả và giải thích, dữ liệu đường lên và dữ liệu đường xuống được gọi một cách chọn lọc là đơn vị dữ liệu giao thức trong phần dưới đây, mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, trong quy trình truyền đường xuống trong phương án này của sáng chế, trạm gốc bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới UE bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP. Ngăn xếp giao thức trạm gốc có thể là ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong đoạn đầu IP được bổ sung vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, địa chỉ nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP nêu trên bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi trạm gốc theo thông tin vị trí. Thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa. Trong phương án này của sáng chế, lớp kết hợp có thể bao gồm thực thể lớp kết hợp. Thực thể lớp kết hợp ở trong mối tương quan một đối một với thông tin kênh mang radio hoặc tương ứng với kênh logic dành riêng. Do đó, thông tin

kênh mang radio có thể được sử dụng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, trạm gốc gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới WLAN AP. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung, WLAN AP thu nhận địa chỉ đích trong đoạn đầu IP, nghĩa là, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP đến UE. Do địa chỉ IP thứ hai ở trong mối tương quan ánh xạ với địa chỉ của UE, WLAN AP có thể xác định địa chỉ ví dụ như địa chỉ MAC của UE theo địa chỉ IP thứ hai, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất đến UE bằng cách sử dụng giao thức WiFi. Do đó, WLAN AP chỉ cần thực hiện quy trình xử lý theo ngăn xếp giao thức WIFI, mà không cần thực hiện quy trình xử lý đặc biệt trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung, và WLAN AP cũng không cần phải được cải thiện. Quy trình xử lý cụ thể nêu trên có thể được hiểu là quy trình xử lý được thực hiện bằng WLAN AP trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung khi ngăn xếp giao thức trong WLAN AP thay đổi, ví dụ, ngăn xếp giao thức WIFI không được sử dụng, mà bao gồm nhưng không bị giới hạn ở việc ánh xạ, chuyển đổi, và tương tự và khác với cách xử lý của ngăn xếp giao thức WIFI; hoặc quy trình xử lý mà cần phải được thực hiện bởi WLAN AP trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung theo lệnh được đồng ý bởi WLAN AP và trạm gốc.

Một cách tùy chọn, trong quá trình truyền đường lên trong phương án này của sáng chế, trạm gốc thu, qua đường hầm IP, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao

thức thiết bị người dùng. Ngăn xếp giao thức trạm gốc có thể là ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, địa chỉ nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sau khi thu, qua đường hầm IP, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, trạm gốc thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa. Trong phương án này của sáng chế, lớp kết hợp có thể bao gồm thực thể lớp kết hợp. Thực thể lớp kết hợp ở trong mối tương quan một đối một với thông tin kênh mang radio hoặc tương ứng với kênh logic dành riêng. Do đó, thông tin kênh mang radio có thể được sử dụng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, UE gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới WLAN AP. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung, WLAN AP có thể trực tiếp chuyển tiếp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai tới trạm gốc theo địa chỉ đích trong đoạn đầu IP, nghĩa là, địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc đến UE. WLAN AP không cần phải xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung, và WLAN AP cũng không cần phải được cải thiện.

Một cách tùy chọn, trạm gốc thực hiện quy trình phân biệt trên đơn vị dữ liệu giao thức được giảm tải đến WLAN AP. Theo một cách, khi địa chỉ đích trong đoạn đầu IP của dữ liệu mà được gửi bởi WLAN AP tới trạm gốc không phải là địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc, trạm gốc truyền dữ liệu tới Internet, ví

dụ, truyền dữ liệu tới bộ định tuyến hoặc máy chủ bất kỳ mà được chỉ báo bởi địa chỉ đích. Dữ liệu nêu trên có thể là dữ liệu chỉ WiFi hoặc tín hiệu ví dụ như việc xác thực WiFi. Theo một cách khác, khi địa chỉ đích trong đoạn đầu IP của dữ liệu mà được gửi bởi WLAN AP tới trạm gốc là địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc, trạm gốc xóa đoạn đầu IP của dữ liệu và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý dữ liệu mà đoạn đầu IP được xóa.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc nêu trên được sử dụng để tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Theo phương pháp truyền dữ liệu được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, mà đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Fig.7 thể hiện lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án khác của sáng chế. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông còn bao gồm trạm gốc và WLAN AP, và đường hầm IP được thiết lập giữa trạm gốc và thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP. Phương pháp bao gồm các bước:

701. Thiết bị người dùng thu thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

702. Thiết bị người dùng gửi địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

703. Thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, sau khi thu thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, UE truy cập WLAN AP theo giao thức truyền thông. UE trước tiên phát hiện WLAN AP tương ứng với ký hiệu nhận dạng của WLAN AP theo một cách tiếp nhận khung đèn hiệu (beacon) hoặc gửi khung dò (Probe), và truy cập WLAN AP. Cách mà UE truy cập WLAN AP có thể là, ví dụ, thực hiện các quy trình xử lý ví dụ như xác thực và kết hợp (Association) với WLAN AP để hoàn tất việc xác thực, mà không bị giới hạn trong sáng chế.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, sau khi trạm gốc gửi thông tin yêu cầu đến UE, và UE gửi thông tin xác nhận tới trạm gốc, nếu UE có dữ liệu đường lên cần được gửi tới trạm gốc, nghĩa là, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai trong phương án này, UE gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới WLAN AP.

Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung, WLAN AP trực tiếp chuyển tiếp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai tới trạm gốc theo địa chỉ đích trong đoạn đầu IP, nghĩa là, địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc đến UE. WLAN AP không cần thực hiện quy trình xử lý đặc biệt trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung (nghĩa là, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được xử lý là gói IP thông thường), và WLAN AP cũng không cần phải được cải thiện.

Trong phương án này, tất cả các chi phí tạo ra trong truyền thông của UE

trong mạng tế bào không dây và mạng vùng cục bộ không dây được tính toán bởi trạm gốc hoặc thiết bị mạng lõi trong mạng truyền thông di động. Tuy nhiên, nếu việc xác thực được thực hiện trên UE bằng cách sử dụng máy chủ xác thực, máy chủ xác thực cũng có thể tính toán các chi phí tạo ra UE trong quy trình truyền thông di động. Máy chủ xác thực là bộ phận quan trọng trong hệ thống truyền thông không dây, và ngoài ra có thể còn được gọi là máy chủ AAA (tiếng Anh: Authentication, Authorization, Accounting), ví dụ, có chương trình máy chủ mà có thể được sử dụng để xử lý yêu cầu truy cập của người dùng. Các chức năng chính của máy chủ xác thực là, ví dụ, quản lý xem người dùng nào có thể truy cập mạng WLAN hoặc thu nhận quyền truy cập, dịch vụ nào có thể được thu nhận bởi người dùng có quyền truy cập, và tính tiền người dùng như thế nào khi họ sử dụng tài nguyên mạng.

Do đó, việc tính lập tiền của máy chủ xác thực có thể được tránh theo các cách sau đây:

Theo cách thứ nhất, việc xác thực đồng thời bình đẳng SAE (Simultaneous authentication of equals) hoặc việc xác thực PSK (Pre-shared Key) được thực hiện giữa UE và WLAN AP. Đối với SAE hoặc xác thực PSK, trạm gốc thu nhận khóa khởi đầu theo một cách ví dụ như điều hành, quản trị và duy trì (Operation Administration and Maintenance, viết tắt là OAM), và thông báo UE về khóa khởi đầu. Việc xác thực và việc dẫn xuất khóa giữa UE và WLAN AP được thực hiện bằng cách sử dụng khác khởi đầu, nghĩa là, việc xác thực có thể được thực hiện mà không cần phải tương tác với máy chủ xác thực.

Theo cách thứ hai, việc xác thực giao thức xác thực mở rộng và thỏa thuận khóa (Extensible Authentication Protocol-Authentication and Key Agreement, viết tắt là EAP-AKA) được thực hiện giữa UE và WLAN AP, và việc xác thực được thực hiện bằng cách sử dụng máy chủ xác thực. Trong trường hợp này, khi trạm gốc hoặc UE xác định để thực hiện việc giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP, trạm gốc hoặc UE lệnh cho máy chủ xác thực không tính các chi phí tạo ra bởi UE trong quy trình truyền thông không dây. Ví dụ, trạm gốc hoặc UE

gửi tin nhắn lệnh tới máy chủ xác thực. Tin nhắn lệnh bao gồm ký hiệu nhận dạng của UE và được sử dụng để lệnh cho máy chủ xác thực không tính các chi phí tạo ra bởi UE tương ứng với ký hiệu nhận dạng của UE trong quy trình truyền thông không dây.

Trong cách thứ ba, trạm gốc đóng vai trò là máy chủ xác thực, nghĩa là, trạm gốc có các chức năng của máy chủ xác thực. Ngoài ra, việc xác thực EAP-AKA được thực hiện giữa UE và trạm gốc.

Một cách tùy chọn, trong quy trình truyền đường xuống trong phương án này của sáng chế, sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, UE xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc. Ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng có thể là ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong đoạn đầu IP được bổ sung vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, địa chỉ nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị người dùng thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa. Trong phương án này của sáng chế, lớp kết hợp có thể bao gồm thực thể lớp kết hợp. Thực thể lớp kết hợp ở trong mối tương quan một đối một với thông tin kênh mang radio hoặc

tương ứng với kênh logic dành riêng. Do đó, thông tin kênh mang radio có thể được sử dụng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, trạm gốc gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới WLAN AP bằng cách sử dụng đường hầm IP. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung, WLAN AP xác định địa chỉ MAC của UE theo địa chỉ đích trong đoạn đầu IP, nghĩa là, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP đến UE, và giảm tải đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới UE bằng cách sử dụng giao thức WiFi. Do đó, WLAN AP không cần thực hiện quy trình xử lý đặc biệt trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung, và WLAN AP cũng không cần phải được cải thiện.

Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung và được giảm tải bởi WLAN AP, UE xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa. Một cách tùy chọn, thiết bị người dùng thực hiện quy trình phân biệt trên dữ liệu được giảm tải bởi WLAN AP. Đối với dữ liệu mà địa chỉ IP đích của nó không phải là địa chỉ IP thứ hai của thiết bị người dùng, thiết bị người dùng không vận chuyển dữ liệu tới lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất để xử lý.

Một cách tùy chọn, trong quy trình truyền đường lên trong phương án này của sáng chế, UE bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

Một cách tùy chọn, trong đoạn đầu IP được bổ sung vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, địa chỉ nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ

nhất.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP nêu trên bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí. Thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa. Trong phương án này của sáng chế, lớp kết hợp có thể bao gồm thực thể lớp kết hợp. Thực thể lớp kết hợp ở trong mối tương quan một đối một với thông tin kênh mang radio hoặc tương ứng với kênh logic dành riêng. Do đó, thông tin kênh mang radio có thể được sử dụng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng nêu trên được sử dụng để tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Theo phương pháp truyền dữ liệu được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trong quy trình giảm tải dữ liệu, trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, mà đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Phần dưới đây sử dụng ví dụ trong đó lớp PDCCP là lớp kết hợp, để mô tả

chi tiết các phương án được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7 dựa vào ngăn xếp giao thức được thể hiện trên Fig.3.

Phần sau đây chủ yếu mô tả quy trình truyền trong đó trạm gốc giảm tải dữ liệu đường xuống đến UE bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

Trạm gốc bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất của lớp PDCP trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất. Đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio thứ nhất mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi trạm gốc theo thông tin vị trí. Trong đoạn đầu IP, địa chỉ nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ hai. Sau đó trạm gốc truyền đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới lớp L1 trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất trong WLAN AP bằng cách sử dụng lớp L2 và lớp L1 trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai. Sau đó đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung được khôi phục lại sau quy trình xử lý tại lớp L1 và lớp L2 trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất, và được vận chuyển tới ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai để xử lý.

Ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai bổ sung đoạn đầu LLC vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất thu được với đoạn đầu IP được bổ sung vào các chức năng thực hiện ví dụ như điều khiển lưu lượng, và xác định, theo địa chỉ đích trong đoạn đầu IP, xem địa chỉ đích có phải là địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP đến UE hay không. Khi xác định được rằng địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ hai, đoạn đầu MAC còn được bổ sung vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất nêu trên với đoạn đầu IP được bổ sung bằng cách sử dụng lớp MAC trong WLAN AP thứ hai, để thực hiện các chức năng ví dụ như lập lịch, tạo địa chỉ, và QoS. Đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC Protocol Data Unit, viết tắt là MPDU) được tạo ra, và sau đó được truyền tới lớp PHY trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai trong UE bằng cách sử dụng lớp PHY trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai.

Sau khi MPDU nêu trên được thu tại lớp PHY trong ngăn xếp giao thức

thiết bị người dùng thứ hai trong UE, đoạn đầu MAC và đoạn đầu LLC được xóa liên tục bằng cách sử dụng lớp MAC và lớp LLC trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai, để thu nhận đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung. Sau đó UE xác định, theo địa chỉ IP nguồn trong đoạn đầu IP, xem đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có phải là dữ liệu được truyền từ địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc hay không, nghĩa là, xem đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có phải là dữ liệu được truyền qua đường hầm IP hay không. Khi xác định rằng đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất nêu trên là dữ liệu được truyền qua đường hầm IP, UE xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio thứ nhất tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể PDCP mà tương ứng với thông tin kênh mang radio thứ nhất và trong lớp PDCP trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Phần sau đây chủ yếu mô tả quy trình truyền trong đó UE giảm tải dữ liệu đường lên tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

UE bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai của lớp PDCP trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất. Đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio thứ hai mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi UE theo thông tin vị trí. Trong đoạn đầu IP, địa chỉ nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ đích là địa chỉ IP thứ nhất. Sau đó ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai trong UE bổ sung đoạn đầu LLC vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung. Ở lớp MAC trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai trong UE, đoạn đầu MAC được bổ sung vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo địa chỉ đích trong đoạn đầu IP, và đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC Protocol Data Unit, viết tắt là MPDU) được tạo ra. Sau đó đơn vị dữ liệu giao thức MAC được truyền tới lớp

PHY trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai trong WLAN AP bằng cách sử dụng lớp PHY trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ hai.

Sau khi MPDU nêu trên được thu tại lớp PHY trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai trong WLAN AP, đoạn đầu MAC và đoạn đầu LLC được xóa liên tục bằng cách sử dụng lớp MAC và lớp LLC trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ hai, để thu nhận đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung. Sau đó WLAN AP truyền đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới lớp L1 và lớp L2 trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ hai trong trạm gốc bằng cách sử dụng lớp L2 và lớp L1 trong ngăn xếp giao thức WLAN AP thứ nhất. Sau đó trạm gốc xác định, theo địa chỉ IP nguồn trong đoạn đầu IP, xem đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung có phải là dữ liệu được truyền từ địa chỉ IP thứ hai hay không, nghĩa là, xem đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung có phải là dữ liệu được truyền qua đường hầm IP hay không. Khi xác định rằng đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung là dữ liệu được truyền qua đường hầm IP, trạm gốc xóa đoạn đầu IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio thứ hai tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể PDCP mà tương ứng với thông tin kênh mang radio thứ hai và trong lớp PDCP trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Trong phương án này của sáng chế, phương pháp truyền dữ liệu còn bao gồm các bước:

thực hiện, bởi trạm gốc, việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, do UE bộc lộ địa chỉ IP thứ hai, phía UE dễ gặp phải các tấn công từ bên ngoài. Ví dụ, một tin tặc đóng giả là trạm gốc và gửi lượng lớn dữ liệu đến UE qua đường hầm IP, gây ra sự quá tải mạng tế bào không dây. Do đó, trạm gốc cần phải thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên dữ liệu được giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP, khiến cho phía UE không gặp

phải các tấn công từ bên ngoài.

Trong quy trình truyền đường xuống, trạm gốc thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất bằng cách sử dụng khóa bảo vệ tính toàn vẹn. Một cách tùy chọn, khóa bảo vệ tính toàn vẹn có thể là khóa được sử dụng để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trong việc truyền tín hiệu RRC của mạng tế bào không dây và được sử dụng để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP. Cụ thể là, sau khi bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, trạm gốc tính toán mã xác thực tin nhắn cho tính toàn vẹn (Message Authentication Code-Integrity, viết tắt là MAC-I) cho đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung theo khóa bảo vệ tính toàn vẹn, và đính kèm MAC-I đến vị trí sau đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất. Sau đó trạm gốc gửi, đến UE bằng cách sử dụng WLAN AP, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung và việc bảo vệ tính toàn vẹn được thực hiện trên đó. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung và việc bảo vệ tính toàn vẹn được thực hiện trên đó, UE tính toán giá trị kiểm tra để thực hiện việc kiểm tra tính toàn vẹn. Nếu giá trị kiểm tra được tính toán tương ứng với MAC-I được thu, việc bảo vệ tính toàn vẹn là thành công, và UE đánh giá rằng đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung là dữ liệu được gửi bởi trạm gốc, xóa đoạn đầu IP, và sau đó vận chuyển đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất tới lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng thứ nhất để xử lý. Mặt khác, trạm gốc có thể thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn, bằng cách sử dụng một khóa bảo vệ tính toàn vẹn khác, trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP, mà có thể yêu cầu trạm gốc thông báo UE về khóa bảo vệ tính toàn vẹn từ trước để UE có thể thực hiện việc kiểm tra tính toàn vẹn.

Trong phương án này của sáng chế, việc bảo vệ tính toàn vẹn được thực hiện để đảm bảo sự an toàn khi truyền dữ liệu và ngăn ngừa thiết bị người dùng

bị lộ ra cho tấn công từ bên ngoài.

Trong phương án này của sáng chế, phương pháp truyền dữ liệu còn bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

Trong quy trình thực hiện cụ thể, do trạm gốc bộc lộ địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc, phía trạm gốc dễ gặp phải tấn công từ bên ngoài. Ví dụ, một tin tặc giả làm UE và gửi lượng lớn dữ liệu tới trạm gốc qua đường hầm IP, gây ra sự quá tải nghiêm trọng trên mạng tế bào không dây. Do đó, UE cần phải thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên dữ liệu được giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP.

Trong quy trình truyền đường lên, UE thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai bằng cách sử dụng khóa bảo vệ tính toàn vẹn. Một cách tùy chọn, khóa bảo vệ tính toàn vẹn có thể là khóa được sử dụng để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trong việc truyền tín hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, viết tắt là RRC) của mạng tế bào không dây và được sử dụng để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên dữ liệu đường lên việc giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP.

Cụ thể là, sau khi bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, UE tính toán mã xác thực tin nhắn cho tính toàn vẹn (Message Authentication Code-Integrity, viết tắt là MAC-I) cho đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung theo khóa bảo vệ tính toàn vẹn, và đính kèm MAC-I vào vị trí sau đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai. Sau đó UE gửi, tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung và việc bảo vệ tính toàn vẹn được thực hiện trên đó. Sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung và việc bảo vệ tính toàn vẹn được thực hiện trên đó, trạm gốc tính toán giá trị kiểm tra để thực hiện việc kiểm tra tính toàn vẹn. Nếu giá trị kiểm tra được tính toán tương ứng với MAC-I được thu, việc bảo vệ tính toàn vẹn là thành công, và trạm

gốc xem xét rằng đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung là dữ liệu được gửi bởi UE, xóa đoạn đầu IP, và sau đó vận chuyển đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai tới lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc thứ nhất để xử lý. Mặt khác, UE có thể thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên dữ liệu đường lên được giảm tải bằng cách sử dụng WLAN AP bằng cách sử dụng một khóa bảo vệ tính toàn vẹn khác. Cách thực hiện trong đó trạm gốc thông báo UE về một khóa bảo vệ tính toàn vẹn khác từ trước.

Trong phương án này của sáng chế, việc bảo vệ tính toàn vẹn được thực hiện để đảm bảo sự an toàn khi truyền dữ liệu và ngăn ngừa trạm gốc không bị lộ ra cho sự tấn công từ bên ngoài.

Cần phải hiểu rằng các số trình tự của các quy trình xử lý nêu trên không có nghĩa là trình tự thực hiện trong các phương án của sáng chế khác nhau. Các trình tự thực hiện của các quy trình xử lý cần được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các quy trình xử lý, và không nên được xem là giới hạn bất kỳ của các quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Phần trên mô tả chi tiết phương pháp giảm tải trong các phương án của sáng chế dựa vào Fig.1 đến Fig.7, và phần sau đây mô tả thiết bị người dùng và trạm gốc trong các phương án của sáng chế dựa vào Fig.8 đến Fig.11.

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của trạm gốc theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc 80 được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm bộ phận truyền 801, bộ phận thu 802, và bộ phận xử lý 803.

Bộ phận truyền 801 được tạo cấu hình để gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

Bộ phận thu 802 được tạo cấu hình để thu địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết

bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

Bộ phận xử lý 803 được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, trạm gốc còn bao gồm bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc 804.

Bộ phận xử lý 803 được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc 804, và bộ phận truyền 801 còn được tạo cấu hình để gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP; hoặc

bộ phận thu 802 còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, và bộ phận xử lý 803 được tạo cấu hình riêng biệt để: xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc 804 xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

Một cách tùy chọn, trước khi bộ phận truyền 801 gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý 803 được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc 804, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi bộ phận xử lý 803 theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để lệnh

cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

sau khi bộ phận thu 802 thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý 803 được tạo cấu hình riêng biệt để: thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc 804 xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

Bộ phận truyền 801 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin vị trí tới thiết bị người dùng; hoặc

bộ phận xử lý 803 còn được tạo cấu hình để đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

Một cách tùy chọn, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc 804 được sử dụng để:

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được

xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng đến bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ phận xử lý 803 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

Trạm gốc được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật trong các phương án giải pháp nêu trên, và nguyên tắc thực hiện của trạm gốc là tương tự như nguyên tắc thực hiện của phương án phương pháp nêu trên, và sẽ không được mô tả ở đây trong phương án này.

Phương án này của sáng chế đề xuất trạm gốc. Trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, điều này làm đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị người dùng 90 được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm: bộ phận thu 901, bộ phận truyền 902, và bộ phận xử lý 903.

Bộ phận thu 901 được tạo cấu hình để thu thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

Bộ phận truyền 902 được tạo cấu hình để gửi địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP.

Bộ phận xử lý 903 được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị người dùng còn bao gồm bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng 904.

Bộ phận thu 901 còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, và bộ phận xử lý 903 được tạo cấu hình riêng biệt để: xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng 904 xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bộ phận xử lý 903 được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng 904, và bộ phận truyền 902 còn được tạo cấu hình để gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

Một cách tùy chọn, sau khi bộ phận thu 901 thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý 903 được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

trước khi bộ phận truyền 902 gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý 903 được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng 904, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

Bộ phận thu 901 còn được tạo cấu hình để thu thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc; hoặc

bộ phận xử lý 903 còn được tạo cấu hình để đồng ý về thông tin vị trí với trạm gốc theo giao thức truyền thông.

Một cách tùy chọn, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của

kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng 904 được sử dụng để:

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ phận xử lý 903 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

Thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật trong các phương án giải pháp nêu trên, và nguyên tắc thực hiện của thiết bị người dùng là tương tự như nguyên tắc thực hiện của phương án phương pháp nêu trên, và sẽ không được mô tả ở đây trong phương án này.

Phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách, để thực hiện việc giảm tải giữa thiết bị

người dùng và trạm gốc. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, mà đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Fig.10 là lược đồ cấu trúc của trạm gốc theo một phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, trạm gốc 100 được đề xuất trong phương án này bao gồm: giao diện mạng 1001, bộ nhớ 1002, bộ xử lý 1003, và kênh truyền 1004, trong đó giao diện mạng 1001, bộ nhớ 1002, và bộ xử lý 1003 được kết nối tách biệt với kênh truyền 1004.

Bộ xử lý 1003 gọi ra, bằng cách sử dụng kênh truyền 1004, chương trình 1005 được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và được tạo cấu hình để:

gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng giao diện mạng 1001, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng 1001, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện, bởi bộ xử lý 1003, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi bộ xử lý 1003 thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua

đường hầm IP, bộ xử lý 1003 được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng; hoặc

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng 1001, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

Một cách tùy chọn, khi bộ xử lý 1003 thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý 1003 được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng 1001, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi bộ xử lý 1003 theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng 1001, đơn vị dữ liệu giao

thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

Bộ xử lý 1003 còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin vị trí tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng giao diện mạng, hoặc đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

Một cách tùy chọn, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 1003 còn được tạo cấu hình để: theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc,

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi thiết bị người dùng đến bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn

bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 1003 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

Trong các phương án nêu trên, bên phía trạm gốc, bổ sung hoặc xóa đoạn đầu IP có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ xử lý của trạm gốc hoặc ngăn xếp giao thức trạm gốc.

Trạm gốc được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật trong các phương án giải pháp nêu trên, và nguyên tắc thực hiện của trạm gốc là tương tự như nguyên tắc thực hiện của phương án phương pháp nêu trên, và sẽ không được mô tả ở đây trong phương án này.

Phương án này của sáng chế đề xuất trạm gốc. Trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, mà đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Fig.11 là lược đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án khác của sáng chế. Thiết bị người dùng 110 được đề xuất trong phương án này bao gồm: giao diện mạng 1101, bộ nhớ 1102, bộ xử lý 1103, và kênh truyền 1104, trong đó giao diện mạng 1101, bộ nhớ 1102, và bộ xử lý 1103 được kết nối tách biệt với kênh truyền 1104.

Bộ xử lý 1103 gọi ra, bằng cách sử dụng kênh truyền 1104, chương trình 1105 được lưu trữ trong bộ nhớ 1102 và được tạo cấu hình để:

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng 1101, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây WLAN AP, và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP;

gửi địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc bằng cách sử dụng giao diện mạng 1101, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện, bởi bộ xử lý 1103, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi bộ xử lý 1103 thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý 1103 được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng 1101, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng.

Một cách tùy chọn, khi bộ xử lý 1103 thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ xử lý 1103 được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng 1101, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

bổ sung, bởi bộ xử lý 1103, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, qua đường hầm IP, và bằng cách sử dụng giao diện mạng 1101, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi bộ xử lý theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để xử lý, theo chức năng lớp kết hợp của thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

Một cách tùy chọn, thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

Bộ xử lý 1103 còn được tạo cấu hình để: thu, bằng cách sử dụng giao diện mạng, thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc, hoặc đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

Một cách tùy chọn, thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 1103 còn được tạo cấu hình để: theo chức năng lớp kết hợp của ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng,

tách đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai từ đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi bộ phận truyền tới trạm gốc bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây; hoặc

tập hợp đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa và đơn vị dữ liệu giao thức mà được truyền bởi trạm gốc tới bộ phận thu bằng cách sử dụng mạng tế bào không dây.

Một cách tùy chọn, lớp kết hợp bao gồm bất kỳ trong số:

lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói PDCP, lớp điều khiển truy cập đa phương tiện MAC, lớp điều khiển liên kết radio RLC, và lớp IP.

Một cách tùy chọn, đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ nhất, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ hai; hoặc

đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai còn bao gồm địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích, trong đó địa chỉ IP nguồn là địa chỉ IP thứ hai, và địa chỉ IP đích là địa chỉ IP thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 1103 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

Ở phía thiết bị người dùng, bổ sung hoặc xóa đoạn đầu IP có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ xử lý của thiết bị người dùng hoặc ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

Thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật trong các phương án giải pháp nêu trên, và nguyên tắc thực hiện của thiết bị người dùng là tương tự như nguyên tắc thực

hiện của phương án phương pháp nêu trên, và sẽ không được mô tả ở đây trong phương án này.

Phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Trạm gốc được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách, để thực hiện việc giảm tải giữa thiết bị người dùng và trạm gốc. Trạm gốc nhạy cảm với sự thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây, mà đảm bảo tính liên tục của dịch vụ, nâng cao trải nghiệm người dùng, và tránh được sự gián đoạn của dịch vụ gây ra bởi sự không nhạy cảm của EPC đối với thay đổi về chất lượng của liên kết mạng trong mạng vùng cục bộ không dây khi EPC được sử dụng làm điểm hội tụ và điểm phân tách.

Cần phải hiểu rằng thuật ngữ "và/hoặc" trong phần mô tả này mô tả chỉ mối tương quan liên đới để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện rằng ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả chỉ nhằm mô tả mối tương quan "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Cần phải hiểu rằng số trình tự của các quy trình xử lý nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện trong các phương án khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các quy trình xử lý cần được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các quy trình xử lý, và không nên coi là giới hạn bất kỳ của các quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với sự kết hợp các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước toán học có thể được thực hiện bởi các phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Khi nào chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng việc thực hiện vượt quá phạm vi của sáng chế.

Chuyên gia trong lĩnh vực hiển nhiên hiểu rằng, nhằm mục đích thuận lợi và mô tả ngắn gọn, đối với quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, có thể tham chiếu đến quy trình tương ứng trong các phương án giải pháp nêu trên, và chi tiết sẽ không được mô tả ở đây một lần nữa.

Trong một số phương án được đề xuất trong sáng chế, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn thuần là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia bộ phận chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể có sự phân chia khác trong cách thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp thành một hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối tương hỗ hoặc các ghép nối trực tiếp được hiển thị hoặc được thảo luận hoặc các sự kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối không thực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ hoặc hoặc dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như các phần tách biệt có thể hoặc có thể không tách biệt vật lý, và các phần được hiển thị như các bộ phận có thể hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể được đặt ở cùng một vị trí hoặc có thể được phân bố trong nhiều bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn theo các nhu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một bộ phận xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn riêng lẻ một cách vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận có thể được tích hợp thành một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa vào hiểu biết

như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào kỹ thuật đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một số các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, ví dụ như ổ đĩa tia chớp USB, đĩa cứng tháo rời được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Cuối cùng, cần phải hiểu rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng họ vẫn có thể tạo ra các cải biến cho các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc thực hiện các thay thế tương đương cho một số hoặc tất cả các dấu hiệu của nó, mà không trệch khỏi phạm vi bảo hộ của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

gửi (601), bởi trạm gốc, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network Access Point, viết tắt là WLAN AP), và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, trong đó sự kết hợp đa luồng là để chỉ cách thức truyền thông trong đó việc truyền thông mạng tế bào không dây thông thường giữa trạm gốc và thiết bị người dùng được kết hợp với việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây giữa WLAN AP và thiết bị người dùng; trong đó trạm gốc được sử dụng làm điểm phân tách và điểm hội tụ của dữ liệu và trong đó khi trạm gốc xác định giảm tải dữ liệu của UE bằng cách sử dụng WLAN AP, dữ liệu, bao gồm dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống, của UE được truyền bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm giao thức Internet (IP) giữa trạm gốc và UE;

thu (602), bởi trạm gốc, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện (603), bởi trạm gốc, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trạm gốc có ngăn xếp giao thức trạm gốc, và bước thực hiện (630), bởi trạm gốc, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

bổ sung, bởi trạm gốc, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP; hoặc

thu, bởi trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

bước bổ sung, bởi trạm gốc, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

bổ sung, bởi trạm gốc, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi trạm gốc theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

việc thu, bởi trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và việc lệnh cho lớp kết

hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa bao gồm các bước:

thu, bởi trạm gốc, đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó:

thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng, hoặc được đồng ý bởi trạm gốc và thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông; và

thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

5. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó:

thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó:

đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi trạm gốc, việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

8. Phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (701), bởi thiết bị người dùng, thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây (WLAN AP), và địa chỉ IP thứ nhất

của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, trong đó sự kết hợp đa luồng là để chỉ cách thức truyền thông trong đó việc truyền thông mạng tế bào không dây thông thường giữa trạm gốc và thiết bị người dùng được kết hợp với việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây giữa WLAN AP và thiết bị người dùng; trong đó trạm gốc được sử dụng làm điểm phân tách và điểm hội tụ của dữ liệu và trong đó khi trạm gốc xác định giảm tải dữ liệu của UE bằng cách sử dụng WLAN AP, dữ liệu, bao gồm dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống, của UE được truyền bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm giao thức Internet (IP) giữa trạm gốc và UE;

gửi (702), bởi thiết bị người dùng, địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

thực hiện (703), bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thiết bị người dùng có ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và việc thực hiện (703), bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn

xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bổ sung, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó:

việc thu, bởi thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và việc lệnh cho lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

bước bổ sung, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP bao gồm các bước:

bổ sung, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức

thứ hai và được bổ sung bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó:

thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng, hoặc được đồng ý bởi trạm gốc và thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông; và

thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, trong đó:

thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó:

đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 13, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

15. Trạm gốc, trạm gốc này bao gồm:

bộ phận truyền (801), được tạo cấu hình để gửi thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây (WLAN AP), và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc tới thiết bị người dùng, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, trong đó sự kết hợp đa luồng là để chỉ cách thức truyền thông trong đó việc truyền thông mạng tế bào không dây thông thường giữa trạm gốc và thiết bị người dùng được kết hợp với

việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây giữa WLAN AP và thiết bị người dùng; trong đó trạm gốc được sử dụng làm điểm phân tách và điểm hội tụ của dữ liệu và trong đó khi trạm gốc xác định giảm tải dữ liệu của UE bằng cách sử dụng WLAN AP, dữ liệu, bao gồm dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống, của UE được truyền bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm giao thức Internet (IP) giữa trạm gốc và UE;

bộ phận thu (802), được tạo cấu hình để thu địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP cho thiết bị người dùng và thông tin xác nhận mà được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

bộ phận xử lý (803), được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

16. Trạm gốc theo điểm 15, trong đó trạm gốc còn bao gồm bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc (804); và

bộ phận xử lý (803) được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc, và bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP; hoặc

bộ phận thu (802) còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để: xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi thiết bị người dùng vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong

ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng.

17. Trạm gốc theo điểm 16, trong đó:

trước khi bộ phận truyền gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất và được bổ sung bởi bộ phận xử lý theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi thiết bị người dùng để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

sau khi bộ phận thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà được gửi bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để: thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong bộ phận ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

18. Trạm gốc theo điểm 17, trong đó thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP; và

bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để gửi thông tin vị trí tới thiết bị người dùng; hoặc

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để đồng ý về thông tin vị trí với thiết bị người dùng theo giao thức truyền thông.

19. Trạm gốc theo điểm 17 hoặc 18, trong đó:

thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio

hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

20. Trạm gốc theo điểm 19, trong đó:

đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

21. Trạm gốc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất có đoạn đầu IP được bổ sung.

22. Thiết bị người dùng, thiết bị này bao gồm:

bộ phận thu (901), được tạo cấu hình để thu thông tin yêu cầu, ký hiệu nhận dạng của điểm truy cập mạng vùng cục bộ không dây (WLAN AP), và địa chỉ IP thứ nhất của trạm gốc mà được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin yêu cầu được sử dụng để yêu cầu thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP, trong đó sự kết hợp đa luồng là để chỉ cách thức truyền thông trong đó việc truyền thông mạng tế bào không dây thông thường giữa trạm gốc và thiết bị người dùng được kết hợp với việc truyền thông mạng vùng cục bộ không dây giữa WLAN AP và thiết bị người dùng; trong đó trạm gốc được sử dụng làm điểm phân tách và điểm hội tụ của dữ liệu và trong đó khi trạm gốc xác định giảm tải dữ liệu của UE bằng cách sử dụng WLAN AP, dữ liệu, bao gồm dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống, của UE được truyền bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm giao thức Internet (IP) giữa trạm gốc và UE;

bộ phận truyền (902), được tạo cấu hình để gửi địa chỉ IP thứ hai được gán bởi WLAN AP tới thiết bị người dùng và thông tin xác nhận tới trạm gốc, trong đó thông tin xác nhận được sử dụng để xác nhận rằng thiết bị người dùng thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP; và

bộ phận xử lý (903), được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền dữ liệu kết hợp đa luồng tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường

hầm IP, trong đó đường hầm IP được xác định bằng cách sử dụng địa chỉ IP thứ nhất và địa chỉ IP thứ hai.

23. Thiết bị người dùng theo điểm 22, trong đó thiết bị người dùng còn bao gồm bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng (904); và

bộ phận thu còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để: xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa, trong đó đoạn đầu IP được bổ sung bởi trạm gốc vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất được tạo ra ở lớp kết hợp trong ngăn xếp giao thức trạm gốc; hoặc

bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, và bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP.

24. Thiết bị người dùng theo điểm 23, trong đó:

sau khi bộ phận thu thu đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường hầm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

thu nhận, từ đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất theo thông tin vị trí, thông tin kênh mang radio tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, xóa đoạn đầu IP của đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất, và lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ nhất mà đoạn đầu IP của nó được xóa; hoặc

trước khi bộ phận truyền gửi đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung tới trạm gốc bằng cách sử dụng WLAN AP và thông qua đường

hàm IP, bộ phận xử lý được tạo cấu hình riêng biệt để:

bổ sung đoạn đầu IP vào đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai được tạo ra ở lớp kết hợp trong bộ phận ngăn xếp giao thức thiết bị người dùng, trong đó đoạn đầu IP bao gồm thông tin kênh mang radio mà tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai và được bổ sung bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí, và thông tin kênh mang radio được sử dụng bởi trạm gốc để lệnh cho thực thể lớp kết hợp mà có mối tương quan ánh xạ với thông tin kênh mang radio và nằm trong ngăn xếp giao thức trạm gốc xử lý đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai mà đoạn đầu IP của nó được xóa.

25. Thiết bị người dùng theo điểm 24, trong đó thông tin vị trí được sử dụng để chỉ báo vị trí của thông tin kênh mang radio trong đoạn đầu IP; và

bộ phận thu còn được tạo cấu hình để thu thông tin vị trí được gửi bởi trạm gốc; hoặc

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để đồng ý về thông tin vị trí với trạm gốc theo giao thức truyền thông.

26. Thiết bị người dùng theo điểm 24 hoặc 25, trong đó:

thông tin kênh mang radio bao gồm ký hiệu nhận dạng kênh mang radio hoặc ký hiệu nhận dạng kênh logic.

27. Thiết bị người dùng theo điểm 26, trong đó:

đoạn đầu IP còn bao gồm thông tin mức ưu tiên của kênh logic tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh logic, hoặc thông tin mức ưu tiên của kênh mang radio tương ứng với ký hiệu nhận dạng kênh mang radio.

28. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 27, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc bảo vệ tính toàn vẹn trên đơn vị dữ liệu giao thức thứ hai có đoạn đầu IP được bổ sung.

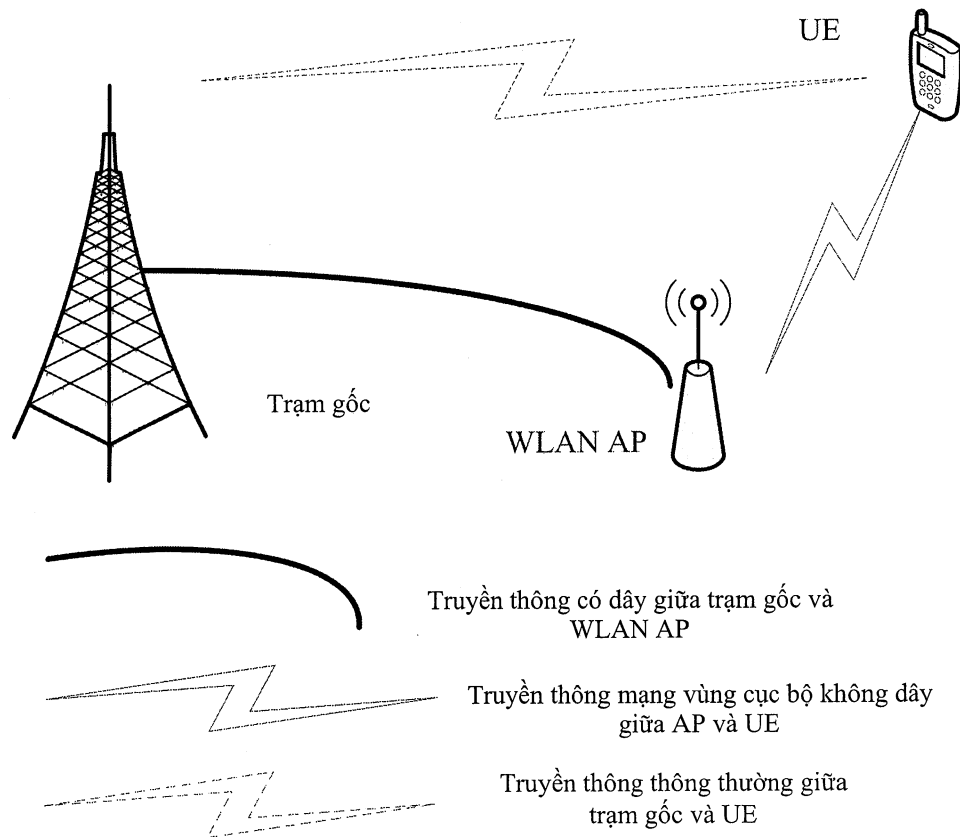


FIG. 1

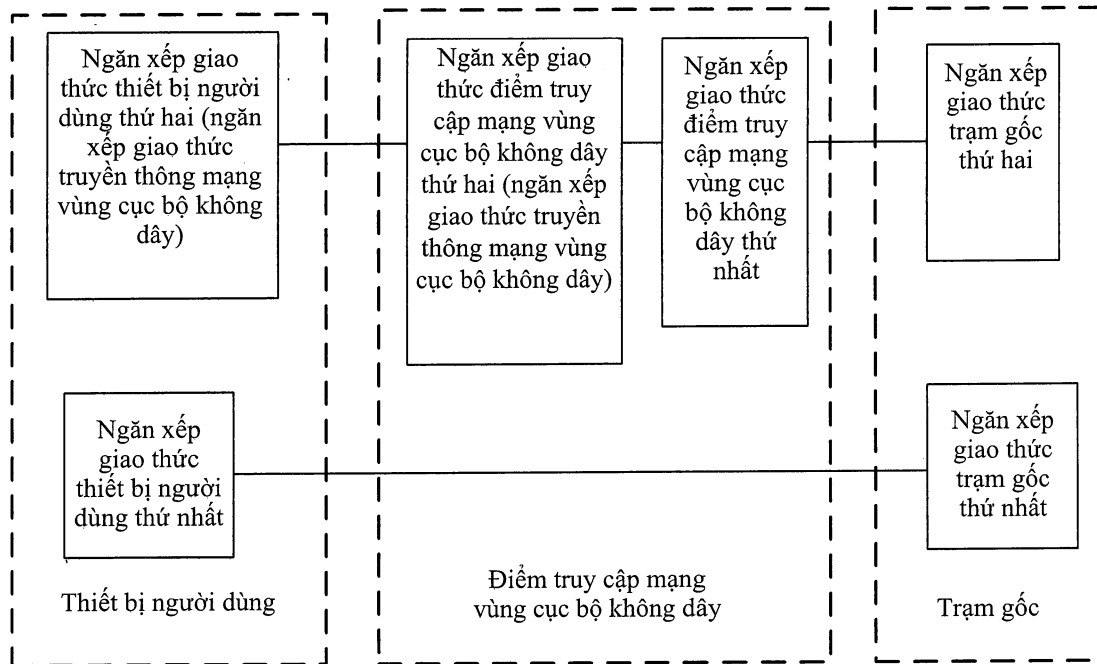


FIG. 2

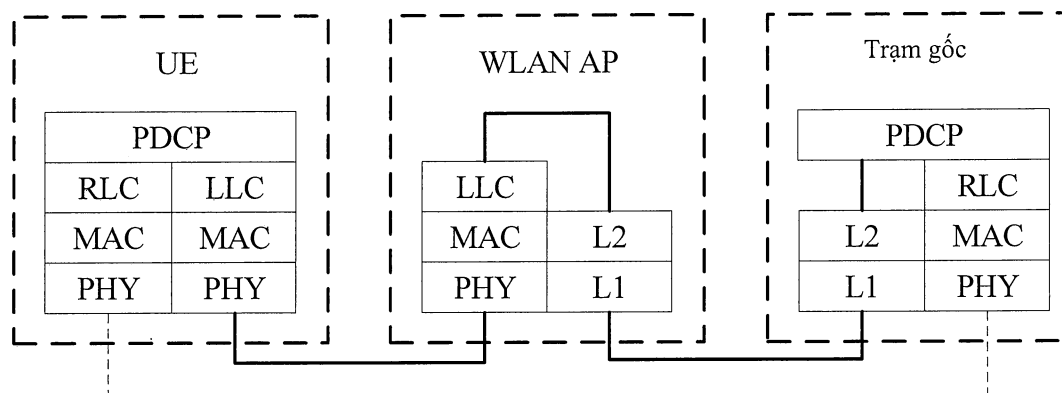


FIG. 3

Phiên bản	Độ dài	Loại dịch vụ
Địa chỉ nguồn		
Địa chỉ đích		

FIG. 4

Phiên bản	Phân lớp lưu lượng	Nhãn dòng
Địa chỉ nguồn		
Địa chỉ đích		

FIG. 5

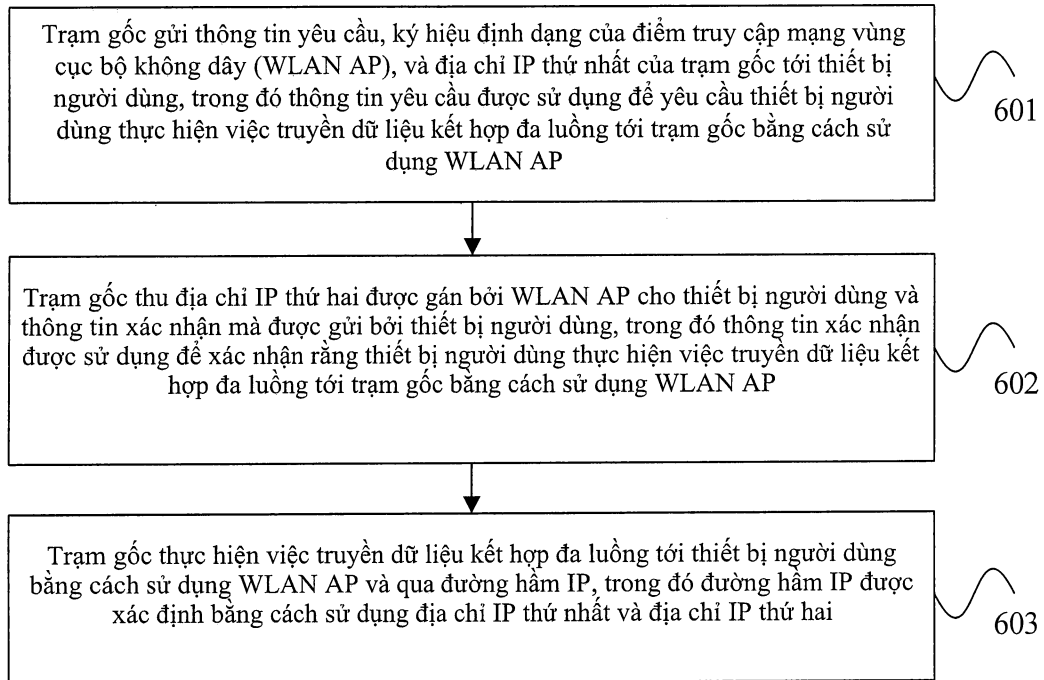


FIG. 6

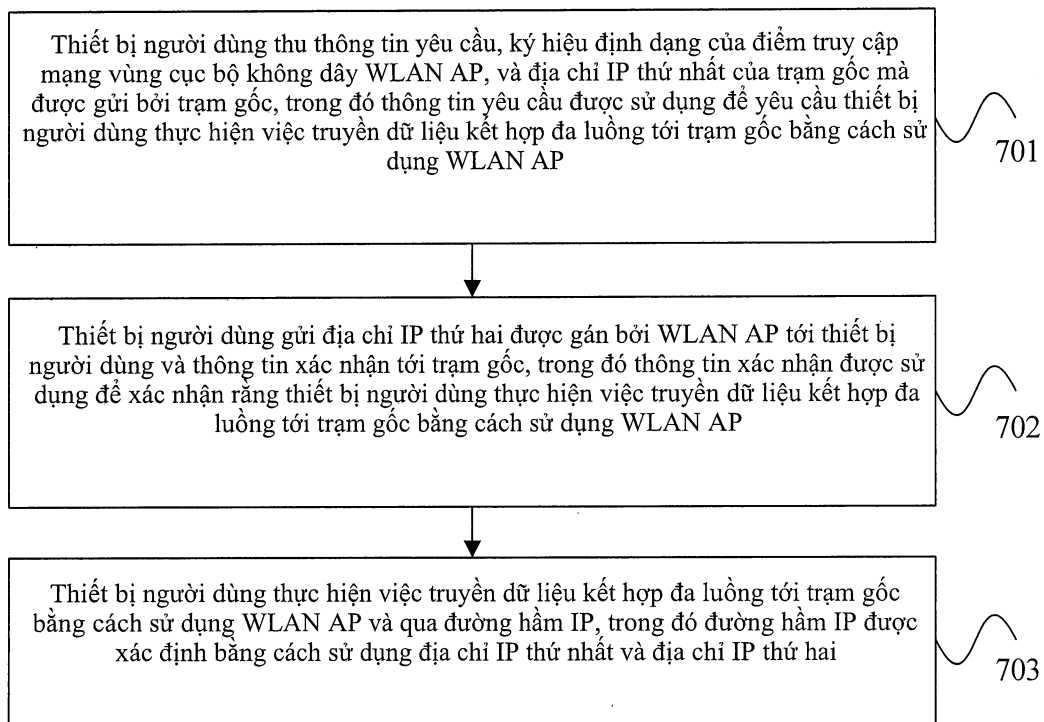


FIG. 7

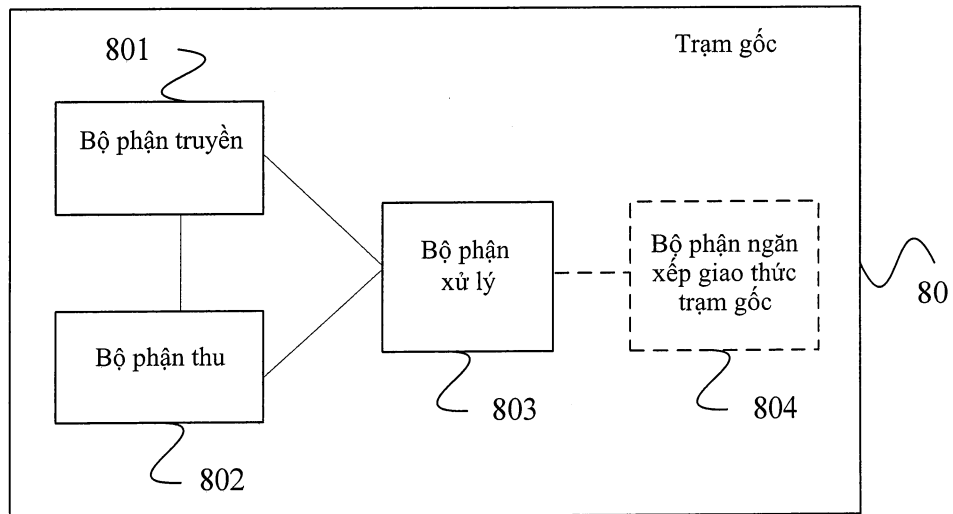


FIG. 8

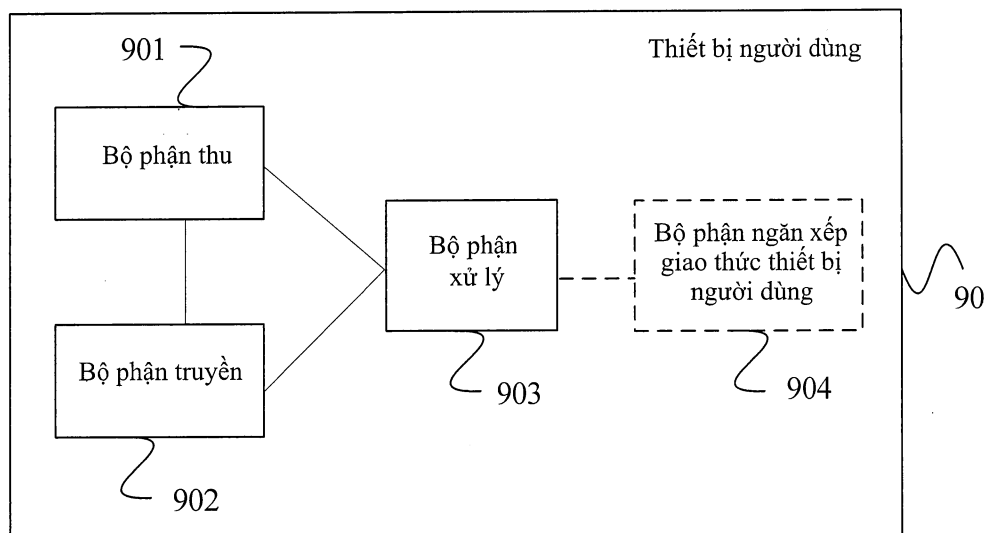


FIG. 9

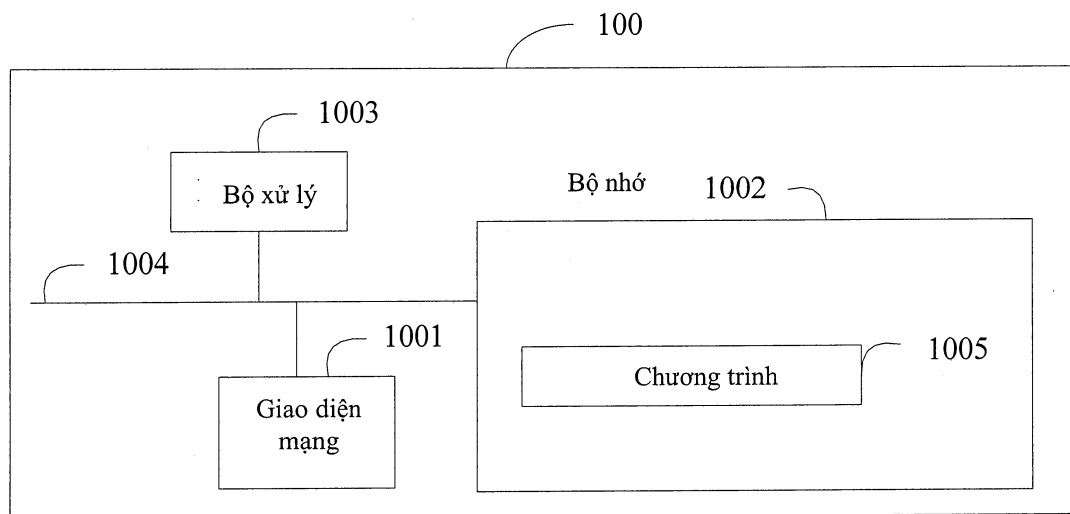


FIG. 10

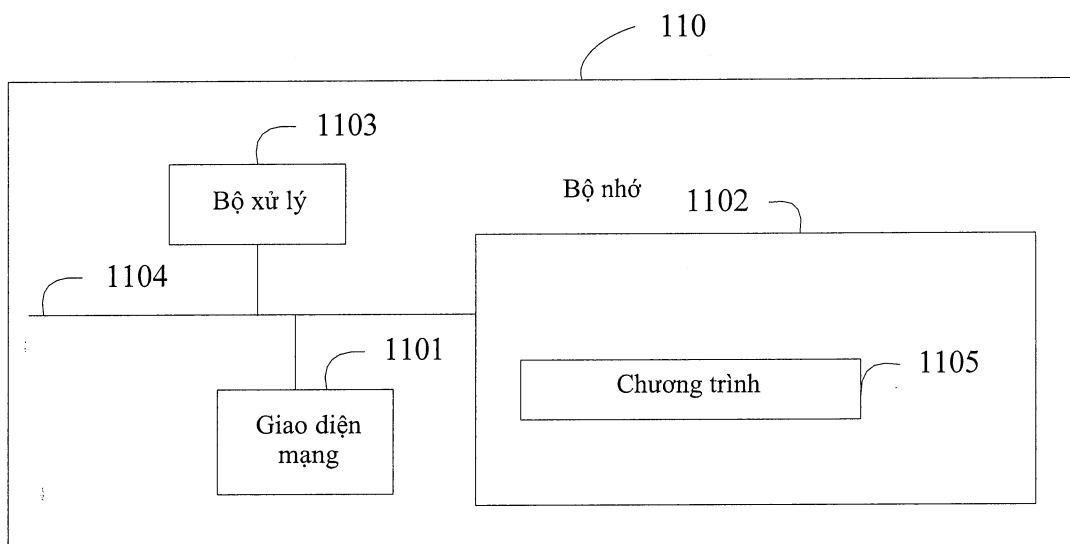


FIG. 11