



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

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

(11)



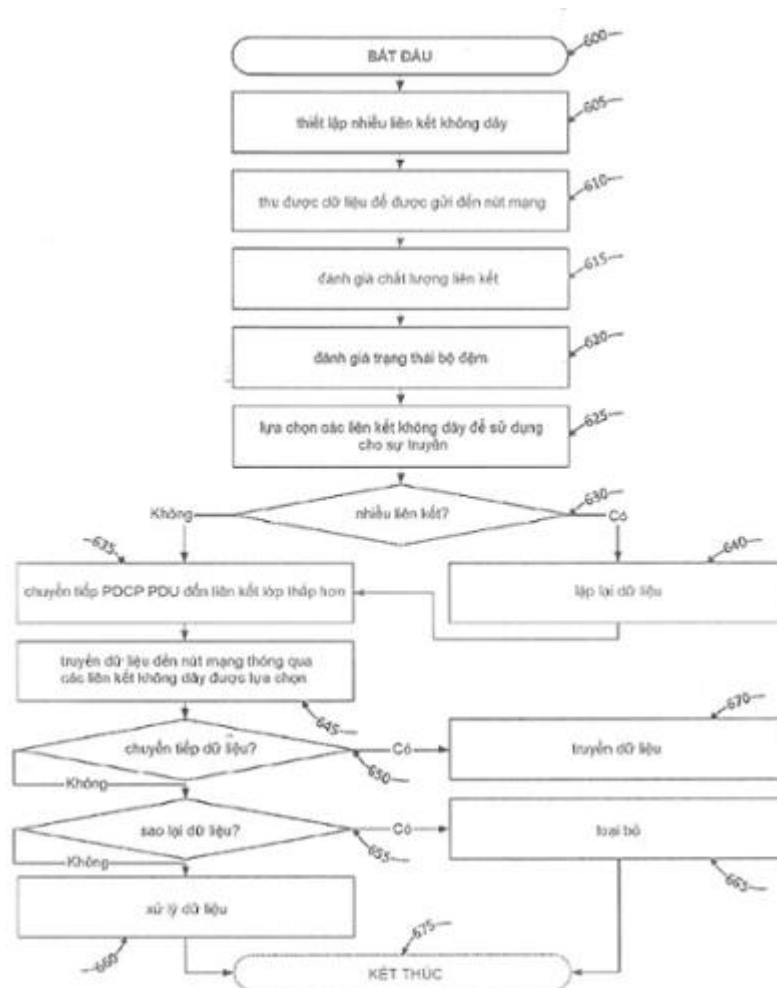
1-0036148

(51)⁷ H04W 28/08; H04W 92/20; H04W 36/18; H04W 76/02; H04W 28/02; H04W 36/14 (13) B

-
- (21) 1-2019-01108 (22) 14/08/2017
(86) PCT/IB2017/001137 14/08/2017 (87) WO2018/029537 15/02/2018
(30) 62/374,152 12/08/2016 US; 62/476,302 24/03/2017 US
(45) 26/06/2023 423 (43) 27/05/2019 374A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) YILMAZ, Osman, Nuri Can (TR); WAGER, Stefan (SE); SUSITAIVAL, Riikka (FI).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KHÔNG DÂY ĐỂ LỰA CHỌN LIÊN KẾT ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để lựa chọn liên kết động mà bao gồm cung cấp ít nhất hai liên kết không dây (605) giữa một hoặc nhiều nút mạng và thiết bị không dây. Ít nhất hai liên kết không dây được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Phương pháp thêm vào đó bao gồm thu được dữ liệu điều khiển (610) để được gửi đến nút mạng thứ nhất trong số một hoặc nhiều nút mạng. Dữ liệu điều khiển được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất. Phương pháp thêm vào đó bao gồm bước lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây (625) từ trong số ít nhất hai liên kết không dây. Một hoặc nhiều liên kết được lựa chọn dựa trên thông số lựa chọn thứ nhất. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn là để được sử dụng cho sự truyền của dữ liệu điều khiển đến nút mạng thứ nhất. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn bao gồm ít nhất liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai. Phương pháp còn bao gồm bước truyền dữ liệu điều khiển (645) được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất đến nút mạng thứ nhất thông qua ít nhất liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai. Phương pháp cũng bao gồm thu được dữ liệu điều khiển (650) ở nút mạng thứ nhất và xác định liệu dữ liệu điều khiển được nhận là dữ liệu điều khiển được sao lại hay không (655).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án được thể hiện trong bản mô tả này đề cập đến sự lựa chọn liên kết động, và cụ thể là đề cập đến các phương pháp, các nút mạng, các thiết bị không dây, các chương trình máy tính, hoặc các sản phẩm chương trình máy tính để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng để truyền dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các yêu cầu tổng thể cho kiến trúc NG (Next Generation - Thế hệ tiếp theo) cho các mạng không dây (xem TR 23.799, Study on Architecture for Next Generation) và, cụ thể hơn Công nghệ truy nhập NG (xem TR 38.913, Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies) sẽ tác động đến thiết kế của 5G (cũng được gọi là NR (New Radio - Radio mới)) (xem RP-160671, New SID Proposal: Study on New Radio Access Technology, DoCoMo) từ tính di động đến cơ chế và thiết kế mặt phẳng điều khiển.

Trong LTE (Long Term Evolution - Cải tiến dài hạn), đã được đề cập trong mục nghiên cứu DC (Dual Connectivity - Khả năng kết nối kép) để hỗ trợ gửi các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) thông qua cả MeNB (Master Evolved Node B (eNB - Nút B được cải tiến) - Nút B được cải tiến chính) và SeNB (Secondary eNB - eNB phụ), mà được gọi là “tính đa dạng RRC”. Trong các nghiên cứu này, nó đã được thể hiện là tính đa dạng RRC có thể cung cấp các lợi ích đáng chú ý trong trường hợp của các tình huống DC nhiều-lớp (liên-tần số) (xem 3GPP TR 36.842, Study on Small Cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN; Higher layer aspects (Release 12), December 1113). Tuy nhiên, do thiếu thời gian, nên tính đa dạng RRC đã được đặt ưu tiên thấp và được bỏ khỏi mục công việc.

Trong NR, các yêu cầu (xem R2-163993, NR/LTE tight-interworking: CP requirements on Mobility and Dual Connectivity, Ericsson, RAN2#94, 23-27 May

1216) được đặt trên các dịch vụ URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications - Truyền thông siêu tin cậy và độ chờ thấp) đề xuất sự thăm lại tính đa dạng RRC một lần nữa cho các sự triển khai nhiều-lớp. Trong ngữ cảnh này, khả năng áp dụng của tập hợp rộng hơn của các thần số học (numerology) và khoảng rộng hơn của các tần số có thể làm cho tính đa dạng RRC trở thành dấu hiệu còn đáng mong muốn hơn so với trước đây. Điều này là bởi vì, chẳng hạn, trong khi lớp LTE tần số thấp hơn có thể cung cấp sự bao phủ mặt phẳng điều khiển tốt hơn, lớp NR tần số cao hơn, nhờ có thiết kế RAT (Radio Access Technology - Công nghệ truy nhập radio) được hình dung của nó, có thể cung cấp sự phân phát nhanh hơn của tin nhắn mặt phẳng điều khiển. Ngoài ra, tính đa dạng RRC có thể đặc biệt là giúp cải thiện độ vững chắc (robustness) của tính di động như được đề cập trong các nghiên cứu LTE sớm hơn.

Đơn sáng chế Mỹ 15/035729 “DISCARDING A DUPLICATE PROTOCOL DATA UNIT ASSOCIATED WITH A DATA TRANSMISSION VIA A FIRST SIGNALING RADIO BEARER OR A SECOND SIGNALING RADIO BEARER”, mô tả thuật toán bộ nhận cho sự loại bỏ sao lại cho tính đa dạng RRC với việc tách được làm bởi PDCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói). Nó định nghĩa cách thức các PDCP PDU (Protocol Data Unit - Đơn vị dữ liệu giao thức) được sao lại sử dụng cùng số chuỗi X, và trong bộ nhận số chuỗi được sử dụng để loại đi các sự sao lại.

Tính đa dạng RRC được hình dung cho cả liên kết xuống và liên kết lên để giải quyết các thách thức được nêu trên liên quan đến URLLC và độ vững chắc của tính di động. Tuy nhiên, cách thức sự lựa chọn liên kết động sẽ được hiện thực hóa vẫn là vấn đề chờ giải quyết.

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây là để được hiểu theo ý nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật, trừ khi được định nghĩa rõ ràng theo cách khác ở đây. Tất cả các tham chiếu đến “phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v.” là để được hiểu theo cách mở là chỉ ít nhất một đối tượng của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v., trừ khi được nêu rõ ràng theo cách khác. Các

bước của phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây không cần phải được thực hiện theo thứ tự chính xác như được bộc lộ, trừ khi được nêu rõ ràng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của các phương án ở đây là đề xuất các phương pháp, các thiết bị không dây, và các nút mạng mà có thể thực hiện sự lựa chọn liên kết động. Theo các phương án nhất định, phương pháp để lựa chọn liên kết động bao gồm bước cung cấp ít nhất hai liên kết không dây giữa một hoặc nhiều nút mạng và thiết bị không dây. Ít nhất hai liên kết không dây được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Phương pháp thêm vào đó bao gồm bước thu được dữ liệu điều khiển mà là để được gửi đến nút mạng thứ nhất trong số một hoặc nhiều nút mạng. Dữ liệu điều khiển được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất. Phương pháp còn bao gồm bước lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây từ trong số ít nhất hai liên kết không dây. Một hoặc nhiều liên kết không dây có thể được lựa chọn dựa trên thông số lựa chọn thứ nhất. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn là để được sử dụng cho sự truyền của dữ liệu điều khiển đến nút mạng thứ nhất. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn bao gồm ít nhất liên kết không dây thứ nhất mà được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai. Phương pháp cũng bao gồm bước truyền dữ liệu điều khiển được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất đến nút mạng thứ nhất thông qua ít nhất liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai. Phương pháp thêm vào đó bao gồm bước thu được dữ liệu điều khiển ở nút mạng thứ nhất và xác định liệu dữ liệu điều khiển được nhận là dữ liệu điều khiển được sao lại hay không.

Theo một số phương án, phương pháp để lựa chọn liên kết động bao gồm bước thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Phương pháp thêm vào đó bao gồm bước lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Một hoặc nhiều liên kết không dây có thể được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có mà được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Phương pháp còn bao gồm bước truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn.

Theo một số phương án, dữ liệu mà là để được gửi bao gồm dữ liệu điều khiển cho liên kết không dây thứ nhất trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất. Theo các phương án như vậy, phương pháp có thể cũng bao gồm bước truyền dữ liệu điều khiển đến nút mạng thông qua ít nhất liên kết không dây thứ hai trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Liên kết không dây thứ hai được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai mà khác với công nghệ truy nhập radio thứ nhất.

Theo các phương án nhất định, phương pháp cũng bao gồm, vào lúc lựa chọn ít nhất hai liên kết không dây từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, bước lặp lại dữ liệu để được truyền. Theo các phương án như vậy, phương pháp có thể còn bao gồm bước truyền dữ liệu được lặp lại đến nút mạng thông qua ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn sao cho ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn vận chuyển cùng dữ liệu thông qua các công nghệ truy nhập radio khác nhau. Trong một số trường hợp, dữ liệu được truyền trên ít nhất một liên kết không dây trong số các liên kết không dây được lựa chọn được truyền đến nút mạng thông qua nút mạng thứ hai.

Theo một số phương án, việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu bao gồm đánh giá chất lượng liên kết được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây. Theo các phương án nhất định, việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu bao gồm đánh giá trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây.

Theo các phương án nhất định, dữ liệu mà là để được gửi là dữ liệu mặt phẳng điều khiển. Theo các phương án cụ thể, việc truyền dữ liệu bao gồm, đối với mỗi liên kết không dây được lựa chọn, chuyển tiếp PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng.

Theo một số phương án, việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây được làm trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU. Theo một số phương án việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây được làm trên cơ sở cho mỗi RLC (Radio Link Control -

Điều khiển liên kết radio) PDU. Theo một số phương án, dữ liệu bao gồm các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).

Phù hợp với các phương án cụ thể, thiết bị không dây để lựa chọn liên kết động bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý được tạo kết cấu để thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Hệ mạch xử lý còn được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Thiết bị không dây thêm vào đó bao gồm giao diện không dây mà được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn. Thiết bị không dây còn bao gồm nguồn năng lượng được tạo kết cấu để cung cấp năng lượng cho thiết bị không dây. Thiết bị không dây thêm vào đó bao gồm giao diện người dùng.

Phù hợp với các phương án nhất định, nút mạng để lựa chọn liên kết động bao gồm giao diện không dây mà được tạo kết cấu để cung cấp ít nhất liên kết không dây thứ nhất cho sự truyền thông không dây với thiết bị không dây. Liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất. Nút mạng thêm vào đó bao gồm giao diện thứ hai được tạo kết cấu để thu được dữ liệu điều khiển từ thiết bị không dây. Dữ liệu điều khiển được truyền bởi thiết bị không dây thông qua liên kết không dây thứ hai. Liên kết không dây thứ hai được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai khác với công nghệ truy nhập radio thứ nhất. Nút mạng thêm vào đó bao gồm hệ mạch xử lý mà được tạo kết cấu để xác định liệu dữ liệu điều khiển được nhận là dữ liệu điều khiển được sao lại hay không.

Phù hợp với một số phương án, thiết bị không dây để lựa chọn liên kết động bao gồm bộ xử lý và các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Các phương tiện lưu trữ chứa các lệnh mà có thể thực thi được bởi bộ xử lý. Khi được thực thi thiết bị không dây có hoạt động để thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Thiết bị không dây còn có hoạt động để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Một hoặc nhiều liên kết không dây

được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Thiết bị không dây thêm vào đó có hoạt động để truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn.

Phù hợp với các phương án cụ thể, thiết bị không dây để lựa chọn liên kết động bao gồm bộ phận thu được được tạo kết cấu để thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Thiết bị không dây thêm vào đó bao gồm bộ phận lựa chọn được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Thiết bị không dây thêm vào đó bao gồm bộ phận truyền được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn.

Thuận lợi là, một hoặc nhiều phương án được cung cấp ở đây cải thiện độ vững chắc và sự dùng tài nguyên radio (ví dụ, phổ, năng lượng, v.v.) trong các mạng không dây. Theo một số phương án, sự lựa chọn liên kết động có thể cải thiện sự sử dụng các tài nguyên thuộc về nhiều RAT (radio access technology - công nghệ truy nhập radio) khác nhau nhờ bổ sung trong sự lựa chọn cho liệu có gửi dữ liệu mặt phẳng điều khiển (SRB) trên nhiều liên kết hay một liên kết trong số các liên kết.

Cần lưu ý là dấu hiệu bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án trên có thể được áp dụng đối với phương án khác bất kỳ, bất kỳ ở đâu thích hợp. Cũng như vậy, ưu điểm bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án có thể áp dụng đối với các phương án khác, và ngược lại. Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm khác của các phương án được bao gồm sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sau đây, các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và các hình vẽ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án cụ thể được mô tả tiếp đây, theo cách ví dụ, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối giản lược minh họa mạng không dây theo các phương án cụ thể;

Fig.2 là sơ đồ khối giản lược minh họa thiết bị người dùng theo các phương án cụ thể;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa tính đa dạng RRC theo các phương án cụ thể;

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa phản hồi lớp thấp hơn theo các phương án cụ thể;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa sự tách RLC theo các phương án cụ thể;

Fig.6 là biểu đồ tiến trình minh họa phương pháp để lựa chọn liên kết động theo các phương án cụ thể; và

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa các bộ phận chức năng được sử dụng trong sự lựa chọn liên kết động, theo các phương án cụ thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp đây, một số trong các phương án được dự tính bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sẽ được mô tả đầy đủ hơn sau đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án khác nằm trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ và các điểm yêu cầu bảo hộ sẽ không được hiểu là bị giới hạn chỉ vào các phương án được đề ra ở đây; đúng hơn là, các phương án này được cung cấp theo cách ví dụ để giúp truyền đạt phạm vi bảo hộ của sáng chế cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Các số giống nhau chỉ các phần tử giống nhau trong toàn bộ phần mô tả.

Fig.1 là sơ đồ khối giản lược minh họa mạng không dây theo các phương án cụ thể. Mặc dù các phương án được mô tả ở đây có thể được thi hành trong loại hệ thống thích hợp bất kỳ sử dụng loại và số lượng phù hợp bất kỳ của các thành phần, các phương án cụ thể có thể được thi hành trong mạng không dây như mạng truyền thông không dây ví dụ được minh họa trên Fig.1. Theo phương án ví dụ trên Fig.1, mạng truyền thông không dây cung cấp sự truyền thông và các loại khác của các dịch vụ không dây cho một hoặc nhiều thiết bị không dây. Theo phương án được minh họa,

mạng truyền thông không dây bao gồm một hoặc nhiều đối tượng của các nút mạng mà tạo thuận lợi cho sự truy nhập của các thiết bị không dây đối với và/hoặc sự sử dụng của các dịch vụ được cung cấp bởi mạng truyền thông không dây. Mạng truyền thông không dây có thể còn bao gồm các phần tử thêm vào bất kỳ mà phù hợp để hỗ trợ sự truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc giữa thiết bị không dây và một thiết bị truyền thông khác, như điện thoại đường đất hoặc máy chủ từ xa.

Mạng truyền thông không dây có thể biểu diễn loại bất kỳ của mạng truyền thông, viễn thông, dữ liệu, dạng ô, và/hoặc radio hoặc loại hệ thống khác. Theo các phương án cụ thể, mạng truyền thông không dây có thể được tạo kết cấu để hoạt động theo các chuẩn cụ thể hoặc các loại khác của các quy tắc hoặc thủ tục được định trước. Theo đó, các phương án cụ thể của mạng truyền thông không dây có thể thi hành các chuẩn truyền thông, như GSM (Global System for Mobile Communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), LTE (Long Term Evolution - Cải tiến dài hạn), và/hoặc các chuẩn 2G, 3G, 4G, hoặc 5G phù hợp khác; các chuẩn WLAN (wireless local area network - mạng cục bộ không dây), như các chuẩn IEEE 802.11; và/hoặc các chuẩn truyền thông không dây thích hợp khác bất kỳ, như các chuẩn WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access - Khả năng phối hợp hoạt động toàn cầu cho truy nhập vi sóng), Bluetooth, và/hoặc ZigBee. Các chuẩn khác loại khác nhau này có thể được gọi chung ở đây là các RAT (Radio Access Technology - Công nghệ truy nhập radio).

Mạng 150 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạng IP, PSTN (public switched telephone network - mạng điện thoại chuyển mạch công cộng), mạng dữ liệu gói, mạng quang, WAN (wide area network - mạng diện rộng), LAN (local area network - mạng cục bộ), WLAN (wireless local area network - mạng cục bộ không dây), mạng có dây, mạng không dây, mạng khu vực đô thị, và mạng khác để cho phép sự truyền thông giữa các thiết bị.

Được minh họa trên Fig.1 là hình vẽ chi tiết hơn của nút mạng 120 và WD (wireless device - thiết bị không dây) 110, phù hợp với phương án cụ thể. Để cho đơn

giản, Fig.1 chỉ miêu tả mạng 150, các nút mạng 120 và 120a, và WD 110. Các thành phần này có thể làm việc với nhau để cung cấp chức năng nút mạng và/hoặc thiết bị không dây, như cung cấp các liên kết, hoặc các kết nối không dây, trong mạng không dây. Các thành phần này cũng có thể làm việc để cung cấp sự lựa chọn liên kết động. Theo các phương án khác nhau, mạng không dây có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các mạng có dây hoặc không dây, các nút mạng, các trạm cơ sở, các bộ điều khiển, các thiết bị không dây, các trạm chuyển tiếp, và/hoặc các thành phần khác bất kỳ mà có thể tạo thuận lợi cho hoặc tham gia vào sự truyền thông của dữ liệu và/hoặc các tín hiệu thông qua các kết nối có dây hay không dây.

Nút mạng 120 có thể bao gồm thiết bị bất kỳ có khả năng, được tạo kết cấu, được sắp đặt và/hoặc có thể hoạt động được để truyền thông theo cách trực tiếp hoặc gián tiếp với thiết bị không dây và/hoặc với thiết bị khác trong mạng truyền thông không dây mà cho phép và/hoặc cung cấp các dịch vụ hoặc truy nhập không dây thông qua các liên kết không dây cho WD 110. Ví dụ, nút mạng 120 có thể là AP (access point - điểm truy nhập), nói riêng là điểm truy nhập radio. Nút mạng 120 có thể biểu diễn các BS (base station - trạm cơ sở), như các trạm cơ sở radio. Các ví dụ riêng của các trạm cơ sở radio bao gồm các Nút B (Node B), và các eNB (evolved Node B - Nút B được cải tiến). Nói chung, các trạm cơ sở có thể được phân loại dựa trên lượng bao phủ mà chúng cung cấp (hoặc, phát biểu theo cách khác là, mức năng lượng truyền của chúng) và tiếp đó cũng có thể được gọi là các trạm cơ sở femto, các trạm cơ sở pico, các trạm cơ sở micro, hoặc các trạm cơ sở macro. Nút mạng 120 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều (hoặc tất cả) các phần của trạm cơ sở radio được phân tán như các bộ phận số được tập trung và/hoặc các RRU (remote radio unit - bộ phận radio từ xa), đôi khi được gọi là các RRH (Remote Radio Head - Đầu radio từ xa). Các bộ phận radio từ xa như vậy có thể được hoặc có thể không được tích hợp với anten như radio được tích hợp anten. Các phần của trạm cơ sở radio được phân tán cũng có thể được gọi là các nút trong DAS (distributed antenna system - hệ thống anten được phân tán). Như ví dụ không giới hạn riêng, trạm cơ sở có thể là nút chuyển tiếp hoặc nút cho (donor) chuyển tiếp điều khiển sự chuyển tiếp.

Trong các ví dụ còn thêm nữa, nút mạng 120 có thể bao gồm thiết bị radio MSR (multi-standard radio - radio nhiều-chuẩn) như các MSR BS, các bộ điều khiển mạng như các RNC (radio network controller - bộ điều khiển mạng radio) hoặc các BSC (base station controller - bộ điều khiển trạm cơ sở), các BTS (base transceiver station - trạm bộ truyền nhận cơ sở), các điểm truyền, các nút truyền, các MCE (Multi-cell/multicast Coordination Entity - Thực thể phối hợp nhiều-ô/phát đa phương), các nút mạng lõi (ví dụ, các MSC, MME), các nút O&M, các nút OSS, các nút SON, các nút định vị (ví dụ, các E-SMLC), và/hoặc các MDT.

Trên Fig.1, nút mạng 120 bao gồm giao diện 121, bộ xử lý 122, bộ lưu trữ 123, và anten 121a. Các thành phần này được miêu tả như các hộp đơn được định vị trong hộp đơn lớn hơn. Tuy nhiên trên thực tế, nút mạng có thể bao gồm nhiều thành phần vật lý khác nhau mà cấu thành thành phần được minh họa đơn (ví dụ, giao diện 121 có thể bao gồm các thiết bị đầu cuối để ghép các dây cho kết nối có dây và bộ truyền nhận radio cho kết nối không dây). Như một ví dụ khác, nút mạng 120 có thể là nút mạng ảo trong đó nhiều thành phần riêng rẽ về vật lý khác nhau tương tác để cung cấp chức năng của nút mạng 120 (ví dụ, bộ xử lý 122 có thể bao gồm ba bộ xử lý riêng rẽ được định vị trong ba vỏ riêng rẽ, trong đó mỗi bộ xử lý chịu trách nhiệm về chức năng khác nhau cho đối tượng riêng của nút mạng 120). Tương tự, nút mạng 120 có thể gồm có nhiều thành phần riêng rẽ về vật lý (ví dụ, thành phần NodeB và thành phần RNC, thành phần BTS và thành phần BSC, v.v.), mà mỗi thành phần trong số chúng có thể có bộ xử lý, bộ lưu trữ, và các thành phần giao diện tương ứng của riêng chúng. Trong các tình huống nhất định trong đó nút mạng 120 bao gồm nhiều thành phần riêng rẽ (ví dụ, các thành phần BTS và BSC), một hoặc nhiều trong số các thành phần riêng rẽ có thể được chia sẻ trong số một vài nút mạng. Ví dụ, RNC đơn có thể điều khiển nhiều NodeB. Trong tình huống như vậy, mỗi cặp NodeB và BSC duy nhất, có thể được xem như nút mạng riêng rẽ. Theo một số phương án, nút mạng 120 có thể được tạo kết cấu để hỗ trợ nhiều RAT (radio access technology - công nghệ truy nhập radio). Theo các phương án như vậy, một số thành phần có thể được sao lại (ví dụ, bộ

lưu trữ 123 riêng rẽ cho các RAT khác nhau) và một số thành phần có thể được sử dụng lại (ví dụ, cùng anten 121a có thể được chia sẻ bởi các RAT).

Bộ xử lý 122 có thể là sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp đặc trưng cho ứng dụng, mảng cổng lập trình được theo trường, hoặc thiết bị tính toán, tài nguyên phù hợp khác bất kỳ, hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc logic được mã hóa có thể hoạt động được để cung cấp, hoặc là độc lập hoặc là cùng với các thành phần nút mạng 120 khác, như bộ lưu trữ 123, chức năng nút mạng 120. Ví dụ, bộ xử lý 122 có thể thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ lưu trữ 123. Chức năng như vậy có thể bao gồm cung cấp các dấu hiệu không dây khác nhau được đề cập ở đây cho thiết bị không dây, như WD 110, bao gồm bất kỳ trong số các dấu hiệu hoặc các lợi ích được bộc lộ ở đây.

Bộ lưu trữ 123 có thể bao gồm dạng bất kỳ của bộ nhớ khả biến hoặc bất khả biến đọc được bởi máy tính bao gồm, mà không giới hạn, bộ lưu trữ ổn định, bộ nhớ thể rắn, bộ nhớ được lắp từ xa, phương tiện từ tính, phương tiện quang, RAM (random access memory - bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), ROM (read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc), phương tiện tháo được, hoặc thành phần bộ nhớ cục bộ hoặc từ xa phù hợp khác bất kỳ. Bộ lưu trữ 123 có thể lưu trữ các lệnh, dữ liệu hoặc thông tin phù hợp bất kỳ, bao gồm phần mềm và logic được mã hóa, được dùng bởi nút mạng 120. Bộ lưu trữ 123 có thể được sử dụng để lưu trữ các sự tính toán bất kỳ được thực hiện bởi bộ xử lý 122 và/hoặc dữ liệu bất kỳ được nhận thông qua giao diện 121.

Nút mạng 120 cũng bao gồm giao diện 121 mà có thể được sử dụng trong sự truyền thông có dây hoặc không dây của sự báo hiệu và/hoặc dữ liệu giữa nút mạng 120, mạng 150, và/hoặc WD 110. Ví dụ, giao diện 121 có thể thực hiện sự định dạng, mã hóa, hoặc dịch bất kỳ mà có thể được cần để cho phép nút mạng 120 gửi và nhận dữ liệu từ mạng 150 qua kết nối có dây. Giao diện 121 có thể cũng bao gồm bộ truyền, bộ nhận và/hoặc bộ truyền nhận radio mà có thể được ghép với hoặc là một phần của anten 121a. Radio có thể nhận dữ liệu số mà là để được gửi ra đến các nút mạng hoặc WD khác thông qua kết nối không dây. Radio có thể chuyển đổi dữ liệu số thành tín

hiệu radio có kênh và các thông số băng thông thích hợp. Tín hiệu radio có thể tiếp đó được truyền thông qua anten 121a đến bên nhận thích hợp (ví dụ, WD 110).

Anten 121a có thể là loại bất kỳ của anten có khả năng truyền và nhận dữ liệu và/hoặc các tín hiệu theo cách không dây. Theo một số phương án, anten 121a có thể bao gồm một hoặc nhiều anten mọi hướng, khu vực hoặc panen có thể hoạt động để truyền/nhận các tín hiệu radio giữa, ví dụ, 2 GHz và 66 GHz. Anten mọi hướng có thể được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu radio theo hướng bất kỳ, anten khu vực có thể được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu radio từ các thiết bị trong khu vực riêng, và anten panen có thể là anten đường nhìn được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu radio trong đường tương đối thẳng.

WD 110 có thể biểu diễn thiết bị bất kỳ có khả năng, được tạo kết cấu, được sắp đặt và/hoặc có thể hoạt động được để truyền thông theo cách không dây với các nút mạng và/hoặc một thiết bị không dây khác. Việc truyền thông theo cách không dây có thể gồm truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây sử dụng các tín hiệu điện từ, các sóng radio, các tín hiệu hồng ngoại, và/hoặc các loại khác của các tín hiệu phù hợp để vận chuyển thông tin qua không khí. Theo các phương án cụ thể, WD 110 có thể được tạo kết cấu để truyền và/hoặc nhận thông tin mà không có sự tương tác trực tiếp của con người. Chẳng hạn, WD 110 có thể được thiết kế để truyền thông tin đến mạng trên sự lập lịch được định trước, khi được khởi động bởi sự kiện trong hoặc ngoài, hoặc để đáp lại các yêu cầu từ mạng. Nói chung, WD 110 có thể biểu diễn thiết bị bất kỳ có khả năng để, được tạo kết cấu cho, được sắp đặt cho, và/hoặc có thể hoạt động được cho sự truyền thông không dây, ví dụ các thiết bị truyền thông radio. Các ví dụ của các thiết bị không dây bao gồm, nhưng không bị giới hạn vào, UE (user equipment - thiết bị người dùng) như các điện thoại thông minh. Các ví dụ thêm nữa bao gồm các camera không dây, các máy tính bảng cho phép không dây, LEE (laptop-embedded equipment - thiết bị được cài vào máy tính xách tay), LME (laptop-mounted equipment - thiết bị được lắp vào máy tính xách tay), các khóa điện tử (dongle) USB, và/hoặc CPE (customer-premises equipment - thiết bị đặt tại nhà riêng khách hàng) không dây.

Như một ví dụ cụ thể, WD 110 có thể biểu diễn UE, như UE 200 trên Fig.2, được tạo kết cấu cho sự truyền thông phù hợp với một hoặc nhiều chuẩn truyền thông được ban hành bởi 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Dự án hợp tác thế hệ thứ ba), như các chuẩn GSM, UMTS, LTE, và/hoặc 5G của 3GPP. Như được sử dụng ở đây, “thiết bị người dùng” hoặc “UE” có thể không nhất thiết có “người dùng” theo ý nghĩa của người dùng là con người mà sở hữu và/hoặc làm hoạt động thiết bị liên quan. Thay vào đó, UE có thể biểu diễn thiết bị mà được dự tính để bán cho, hoặc hoạt động bởi, người dùng là con người nhưng mà có thể không được kết hợp ban đầu với người dùng là con người cụ thể. Thiết bị không dây có thể hỗ trợ sự truyền thông D2D (device-to-device - thiết bị-đến-thiết bị), ví dụ nhờ thi hành chuẩn 3GPP cho sự truyền thông liên kết bên (sidelink), và có thể trong trường hợp này được gọi là thiết bị truyền thông D2D.

Như một ví dụ cụ thể còn khác nữa, trong tình huống IOT (Internet of Things - Internet vạn vật), WD 110 có thể biểu diễn máy hoặc thiết bị khác mà thực hiện giám sát và/hoặc các phép đo, và truyền các kết quả của việc giám sát và/hoặc các phép đo như vậy đến một thiết bị không dây khác và/hoặc nút mạng. WD 110 có thể trong trường hợp này là thiết bị M2M (machine-to-machine - máy-đến-máy), mà có thể trong ngữ cảnh 3GPP được gọi là thiết bị MTC (machine-type communication - truyền thông loại-máy). Như một ví dụ riêng, WD 110 có thể là UE thi hành chuẩn NB-IoT (narrow band internet of things - internet vạn vật băng hẹp) 3GPP. Các ví dụ riêng của các máy hoặc các thiết bị như vậy là các cảm biến, các thiết bị đo như các dụng cụ đo năng lượng, máy công nghiệp, hoặc các thiết bị gia dụng hoặc cá nhân (ví dụ, tủ lạnh, ti vi, các thiết bị đeo được cá nhân như đồng hồ v.v.). Trong các tình huống khác, WD 110 có thể biểu diễn phương tiện giao thông hoặc thiết bị khác mà có khả năng giám sát và/hoặc báo cáo về trạng thái hoạt động của nó hoặc các chức năng khác được kết hợp với sự hoạt động của nó.

Thiết bị không dây như được mô tả trên đây có thể biểu diễn điểm đầu cuối (endpoint) của kết nối không dây, trong trường hợp này thiết bị có thể được gọi là thiết bị đầu cuối không dây. Hơn nữa, thiết bị không dây như được mô tả trên đây có thể là

di động, trong trường hợp này nó cũng có thể được gọi là thiết bị di động hoặc thiết bị đầu cuối di động.

Như được miêu tả trên Fig.1, WD 110 có thể là loại bất kỳ của điểm đầu cuối không dây, trạm di động, điện thoại di động, điện thoại vòng lặp cục bộ không dây, điện thoại thông minh, thiết bị người dùng, máy tính để bàn, PDA, điện thoại dạng ô, máy tính bảng (tablet), máy tính xách tay (laptop), điện thoại VoIP hoặc máy thu phát cầm tay (handset), mà có thể gửi và nhận theo cách không dây dữ liệu và/hoặc các tín hiệu đến và từ nút mạng, như nút mạng 120 và/hoặc các WD khác. WD 110 bao gồm giao diện 111, bộ xử lý 112, bộ lưu trữ 113, và anten 111a. Các thành phần của WD 110 được miêu tả như các hộp đơn được định vị trong hộp đơn lớn hơn, tuy nhiên trên thực tế thiết bị không dây có thể bao gồm nhiều thành phần vật lý khác nhau mà cấu thành thành phần được minh họa đơn (ví dụ, bộ lưu trữ 113 có thể bao gồm nhiều vi chip (microchip) riêng biệt, mỗi vi chip biểu diễn một phần của tổng khả năng lưu trữ).

Bộ xử lý 112 có thể là sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp đặc trưng cho ứng dụng, mảng công lập trình được theo trường, hoặc thiết bị tính toán, tài nguyên phù hợp khác bất kỳ, hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc logic được mã hóa có thể hoạt động được để cung cấp, hoặc là độc lập hoặc là trong kết hợp với các thành phần WD 110 khác, như bộ lưu trữ 113, chức năng WD 110. Chức năng như vậy có thể bao gồm cung cấp các dấu hiệu không dây khác nhau được đề cập ở đây, bao gồm bất kỳ trong số các dấu hiệu hoặc các lợi ích được bộc lộ ở đây.

Bộ lưu trữ 113 có thể là dạng bất kỳ của bộ nhớ khả biến hoặc bất khả biến bao gồm, mà không giới hạn, bộ lưu trữ ổn định, bộ nhớ thể rắn, bộ nhớ được lắp từ xa, phương tiện từ tính, phương tiện quang, RAM (random access memory - bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), ROM (read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc), phương tiện tháo được, hoặc thành phần bộ nhớ cục bộ hoặc từ xa phù hợp khác bất kỳ. Bộ lưu trữ 113 có thể lưu trữ dữ liệu, các lệnh, hoặc thông tin phù hợp bất kỳ, bao gồm phần mềm và logic được mã hóa, được dùng bởi WD 110. Bộ lưu trữ 113 có thể được sử dụng để lưu trữ

các sự tính toán bất kỳ được thực hiện bởi bộ xử lý 112 và/hoặc dữ liệu bất kỳ được nhận thông qua giao diện 111.

Giao diện 111 có thể được sử dụng trong sự truyền thông không dây của sự báo hiệu và/hoặc dữ liệu giữa WD 110 và nút mạng 120. Ví dụ, giao diện 111 có thể thực hiện sự định dạng, mã hóa, hoặc dịch bất kỳ mà có thể được cần để cho phép WD 110 gửi và nhận dữ liệu từ nút mạng 120 qua kết nối không dây. Giao diện 111 có thể cũng bao gồm bộ truyền và/hoặc bộ nhận radio mà có thể được ghép với hoặc là một phần của anten 111a. Radio có thể nhận dữ liệu số mà là để được gửi ra đến nút mạng 121 thông qua kết nối không dây. Radio có thể chuyển đổi dữ liệu số thành tín hiệu radio có kênh và các thông số băng thông thích hợp. Tín hiệu radio có thể tiếp đó được truyền thông qua anten 111a đến nút mạng 120. Giao diện 111 có thể cũng bao gồm giao diện người dùng bao gồm giao diện đầu vào (như giao diện đầu vào 220 và giao diện đầu ra như giao diện đầu ra 225).

Anten 111a có thể là loại bất kỳ của anten có khả năng truyền và nhận dữ liệu và/hoặc các tín hiệu theo cách không dây. Theo một số phương án, anten 111a có thể bao gồm một hoặc nhiều anten mọi hướng, khu vực hoặc tấm có thể hoạt động để truyền/nhận các tín hiệu radio giữa 2 GHz và 66 GHz. Để cho đơn giản, anten 111a có thể được xem như một phần của giao diện 111 đối với phạm vi mà tín hiệu không dây đang được sử dụng.

Các thành phần khác nhau của các thiết bị khác nhau được minh họa Fig.1 có thể được sử dụng trong cung cấp sự lựa chọn liên kết động. Sự lựa chọn liên kết động cũng có thể được thực hiện bởi các thiết bị và/hoặc các thành phần không được minh họa cụ thể ở đây nhưng được biết đến là cung cấp các dấu hiệu hoặc khả năng tương tự như được đề cập ở đây. Dưới đây, các ví dụ và giải thích sau đây về các dấu hiệu, các lợi ích và các thành phần sẽ chủ yếu được mô tả đối với cách thức sự lựa chọn liên kết động có thể được thực hiện cho các sự truyền CP (control plane - mặt phẳng điều khiển). Tuy nhiên, các dấu hiệu và các lợi ích tương tự cũng có thể là áp dụng được đối với các sự truyền UP (user plane - mặt phẳng người dùng). Khi mô tả các thành phần được minh họa và cách thức mà chúng có thể được sử dụng theo các phương án

khác nhau để cung cấp sự lựa chọn liên kết động nó có thể được giả định là thiết bị không dây 110 đã thiết lập liên kết không dây 130 với nút mạng 120 và liên kết không dây 140 với nút mạng 120a. Nó còn có thể được giả định là hai liên kết không dây này được dựa trên các công nghệ truy nhập radio khác nhau. Ví dụ, liên kết không dây 130 có thể được dựa trên LTE và liên kết không dây 140 có thể được dựa trên WiMax. Như một ví dụ khác, liên kết không dây 130 có thể được dựa trên NR và liên kết không dây 140 có thể được dựa trên WiFi. Kết hợp bất kỳ trong số nhiều loại kết hợp khác có thể là thực hiện được phụ thuộc vào các khả năng và các dấu hiệu của giao diện không dây của thiết bị không dây 110.

Theo một phương án, bộ xử lý 112 của thiết bị không dây 110 có thể bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý có thể thu được dữ liệu mà là để được gửi thông qua giao diện 111 đến nút mạng 120. Dữ liệu mà là để được gửi có thể lấy nhiều loại dạng và có thể được thu được thông qua các nguồn khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án dữ liệu có thể là dữ liệu điều khiển (ví dụ, dữ liệu mặt phẳng điều khiển, dữ liệu RRC (radio resource control - điều khiển tài nguyên radio), v.v.) được tạo ra bởi bộ xử lý 112. Trong một ví dụ khác, dữ liệu có thể là dữ liệu người dùng (ví dụ, dữ liệu mặt phẳng người dùng như dữ liệu được nhập vào bởi người dùng, dữ liệu được tạo ra bởi một hoặc nhiều chương trình đang được thực thi bởi thiết bị không dây 110 v.v.) được nhận qua giao diện người dùng của thiết bị không dây 110 hoặc chương trình hoặc ứng dụng nào đó được chạy bởi bộ xử lý 112.

Bộ xử lý 112 có thể tiếp đó lựa chọn liên kết không dây 130 và/hoặc 140 để sử dụng để truyền dữ liệu đến nút mạng 120. Bộ xử lý 112 có thể kiểm tra các tình trạng kênh, trạng thái bộ đệm, và/hoặc chất lượng liên kết của các liên kết không dây 130 và 140 có thể có mà có thể được sử dụng cho sự truyền của dữ liệu. Sự lựa chọn liên kết có thể được dựa trên các trị số tuyệt đối hoặc các trị số tương đối. Ví dụ, trong một số tình huống các tình trạng kênh và/hoặc chất lượng liên kết cho các liên kết không dây 130 và 140 có thể là sao cho bộ xử lý 112 có thể lựa chọn liên kết không dây 140 để gửi dữ liệu điều khiển đến trạm cơ sở 120 dù là liên kết không dây 140 được kết hợp với công nghệ truy nhập radio khác với những gì được cung cấp bởi trạm cơ sở 120.

Trong một số trường hợp, bộ xử lý 112 có thể lựa chọn nhiều liên kết không dây để sử dụng để gửi dữ liệu. Ví dụ, bộ xử lý 112 có thể lựa chọn cả liên kết không dây 130 và 140 để sử dụng để gửi dữ liệu đến nút mạng 120.

Theo một số phương án, bộ xử lý 112 có thể sử dụng các tin nhắn phản hồi lớp thấp hơn để đánh giá chất lượng liên kết. Điều này có thể được thấy trên Fig.4. Ví dụ, nếu tin nhắn báo nhận 420 được nhận trên liên kết không dây 410 cho PDU 1, thì bộ xử lý 112 có thể xác định là liên kết không dây 430 không đáng mong muốn như liên kết không dây 410, dù là liên kết không dây 430 được kết hợp với nhóm ô chính (master) (ví dụ, ô mà dữ liệu được kết hợp với đó). Theo một số phương án, nếu lớp thấp hơn (RLC/MAC) chỉ thị sự phân phát thành công của (các) PDCP PDU, thì bộ xử lý 112 của WD 110 có thể, ở mức PDCP, loại bỏ PDU mà không chuyển tiếp nó đến các lớp thấp hơn hoặc đợi sự chỉ thị thứ hai từ một liên kết khác.

Nếu nhiều liên kết không dây được lựa chọn, thì bộ xử lý 112 có thể cần lặp lại sự xử lý của dữ liệu sao cho nó phù hợp cho sự truyền thông qua nhiều liên kết không dây. Ví dụ, bộ xử lý có thể sao lại dữ liệu. Như một ví dụ khác, bộ xử lý 112 có thể lặp lại sự đóng gói của dữ liệu (ví dụ, định dạng, các phần đầu, sự gói hóa, v.v.). Khi lặp lại sự đóng gói của dữ liệu, thì quy trình được lặp lại mặc dù thông tin thực tế có thể thay đổi. Nghĩa là, bộ xử lý 112 có thể tạo ra phần đầu thứ hai, nhưng phần đầu đó có thể chứa địa chỉ khác nhau. Bộ xử lý 112 có thể lựa chọn các liên kết không dây mà trên đó để gửi dữ liệu trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói). Nghĩa là, bộ xử lý 112 có thể lựa chọn liên kết không dây 130 để gửi PDCP PDU thứ nhất và tiếp đó lựa chọn liên kết không dây 140 để gửi PDCP PDU ngay tiếp theo. Theo một số phương án, bộ xử lý 112 có thể lựa chọn các liên kết không dây để sử dụng để gửi dữ liệu trên cơ sở cho mỗi RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết radio) PDU.

Giao diện 111 có thể bao gồm giao diện không dây mà có thể gửi dữ liệu thông qua liên kết không dây được lựa chọn. Ví dụ, nếu bộ xử lý 112 lựa chọn liên kết không dây 140 để gửi dữ liệu đến nút mạng 120, và liên kết không dây 140 là liên kết LTE,

thì giao diện 111 có thể bao gồm radio, bộ truyền, hoặc các thành phần giao diện như vậy khác mà cần để truyền tin nhắn LTE thông qua liên kết không dây 140. Như có thể thấy được trên Fig.1, để cho dữ liệu được gửi thông qua liên kết không dây 140 để đưa đến với nút mạng 120 nó phải trước tiên được nhận bởi nút mạng 120a và tiếp đó được chuyển tiếp đến nút mạng 120.

Giao diện 111 có thể bao gồm giao diện không dây mà có thể nhận dữ liệu thông qua một hoặc cả hai trong số các liên kết không dây 130 và 140. Điều này có thể được thấy chi tiết rõ hơn trên Fig.3 và Fig.5 trong đó Fig.3 là sơ đồ khối minh họa tính đa dạng RRC ở mức PDCP và Fig.5 là sơ đồ khối minh họa tính đa dạng RRC ở mức RLC. Đối với Fig.3, tính đa dạng RRC được hiện thực hóa dựa trên sự tách mức PDCP. Khi dữ liệu được dự tính cho WD 110 được nhận bởi nút mạng sơ cấp hoặc chính 310, và tính đa dạng RRC là hoạt động ở mức PDCP 311, thì nút mạng chính 310 có thể gửi dữ liệu đến nút mạng phụ (secondary) 320 thông qua giao diện liên nút X2* trong đó nó được nhận và được xử lý ở RLC 321 của nút mạng phụ 320. Khi dữ liệu được chuyển tiếp đến các lớp thấp hơn trong hai nút mạng, thì nó cuối cùng được truyền qua các liên kết không dây 130 và 140 cho phép giao diện 111 nhận dữ liệu. Trong một số tình huống, dữ liệu ban đầu được nhận bởi nút mạng chính 310 có thể chỉ được truyền bởi nút mạng phụ 320. Sự lựa chọn của một liên kết, hoặc liên kết kia, hoặc cả hai liên kết không dây có thể được thực hiện trên cơ sở PDU (RRC PDU hoặc SDU, hoặc PDCP PDU). Đối với Fig.5, nút mạng chính 510 nhận dữ liệu, nhưng trong tình huống này PDCP 511 chuyển tiếp dữ liệu đến RLC 512 và tiếp đó dữ liệu được gửi đến RLC 522 thông qua giao diện liên nút X2*. Trên Fig.5, kiến trúc tính đa dạng RRC khi sự tách RLC được sử dụng, RLC 512 với các đường nét liên biểu thị RLC chính trong đó tính đa dạng RRC/sự tách được hiện thực hóa. RLC 522 với các đường nét đứt chỉ RLC phụ hoặc lệ thuộc (slave) mà thao tác các chức năng RLC cơ bản ở nút mạng phụ 520.

Trên Fig.3 và Fig.5, giao diện liên nút X2* biểu diễn giao diện liên nút giữa nút mạng chính 310/510 và nút mạng phụ 320/520. Giao diện liên nút X2* có thể được sử dụng để gửi và nhận các tin nhắn, thông tin, và/hoặc dữ liệu khác giữa các nút mạng.

Ví dụ, nếu giao diện 121 của nút mạng 120 nhận dữ liệu từ WD 110 mà được dự tính cho nút mạng 120a, thì giao diện 121 có thể chuyển tiếp dữ liệu đến nút mạng 120a thông qua giao diện liên nút X2*. Giao diện liên nút X2* có thể biểu diễn kết nối có dây hoặc không dây mà có thể gồm số lượng bất kỳ của các bước nhảy giữa hai trạm cơ sở.

Theo các phương án nhất định, bộ xử lý 112 và bộ lưu trữ 113 có thể được sử dụng để ánh xạ các PDU đối với các liên kết lớp thấp hơn trong ngữ cảnh của tính đa dạng RRC. Theo một số phương án, kiến trúc mặt phẳng điều khiển của sự tách mức SRB (signalling radio bearer - phần tử mang radio báo hiệu) ở lớp giao thức PDCP có thể được chấp nhận. Theo các phương án nhất định, các lớp giao thức khác như RLC (xem Fig.5) hoặc MAC (medium access control - điều khiển truy nhập môi trường) cũng có thể cho phép tính đa dạng RRC. Các phương án được bộc lộ ở đây không bị giới hạn vào các ví dụ về kiến trúc đã cho, và các nguyên tắc cơ bản có thể được hiện thực hóa với tác động nhỏ từ tùy chọn kiến trúc được lựa chọn. Theo một số phương án, trước khi tính đa dạng RRC có thể được kích hoạt, bộ xử lý 112 và giao diện 111 có thể cần tạo kết cấu các liên kết không dây tương ứng và cho phép các dấu hiệu an toàn nhất định của RAT tương ứng. Điều này có thể diễn ra trong khi cài đặt kết nối ban đầu hoặc thiết lập lại kết nối.

Theo một số phương án, bộ xử lý 112 của WD 110 có thể thực hiện các quyết định lựa chọn liên kết trên cơ sở cho mỗi RRC PDU/SDU. Ví dụ, bộ xử lý 112 có thể thực hiện quyết định dựa trên loại tin nhắn RRC. Ví dụ, câu lệnh HO có thể được gửi trên cả liên kết không dây 130 và 140 bởi các lớp thấp hơn.

Theo một phương án khác, bộ xử lý 112 có thể thực hiện quyết định lựa chọn liên kết trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU. Trong trường hợp này thực thể PDCP có thể thực hiện quyết định dựa trên các dịch vụ được cung cấp bởi các lớp thấp hơn, chẳng hạn, đây có thể đơn giản là sự chỉ thị của sự phân phát thành công của các PDCP PDU. Theo một số sự thi hành, dịch vụ có thể đơn giản là chính quyết định lựa chọn liên kết động; hoặc sự chỉ thị phép đo hoặc báo cáo phép đo mà có thể được sử dụng cho sự ánh xạ.

Theo một số trong các phương án, trong đó quyết định lựa chọn liên kết được thực hiện trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU, bộ xử lý 112 có thể mặc định đối với ánh xạ dữ liệu mặt phẳng điều khiển đối với cả hai/tất cả liên kết không dây được tạo kết cấu. Điều này có thể cung cấp tính đa dạng và độ vững chắc được cải thiện cho dữ liệu mặt phẳng điều khiển. Theo một phương án khác, như trong đó tính đa dạng RRC được thực hiện bởi sự tách mức-RLC, sự lựa chọn liên kết động có thể được thực hiện trên cơ sở cho mỗi RLC PDU hoặc bởi các lớp cao hơn (ví dụ, cơ sở PDCP PDU hoặc RRC PDU/SDU).

Theo một số phương án, sự lựa chọn liên kết động có thể là đặc trưng theo sự thi hành (ví dụ, cho liên kết xuống) và được chuẩn hóa (ví dụ, cho liên kết lên). Điều này có thể cải thiện khả năng dự đoán của động thái của WD 110. Điều này cũng có thể cho phép, ví dụ, các khía cạnh chất lượng tín hiệu và độ trễ của mỗi liên kết được tính đến cho các quy tắc của sự lựa chọn liên kết động. Theo một số phương án, bộ xử lý 112 có thể lựa chọn liên kết hoặc các liên kết nào để sử dụng dựa trên ít nhất một trong số phép đo và báo cáo phép đo. Theo các phương án nhất định, quyết định lựa chọn liên kết có thể được thực hiện ở phía bộ truyền (nút mạng 120 cho DL (downlink - liên kết xuống) và WD 110 cho UL (uplink - liên kết lên)). Như một sự lựa chọn, nút mạng 120 có thể điều khiển quyết định theo cả hai hướng nhờ gửi các câu lệnh đến thực thể truyền. Câu lệnh có thể được gửi trên lớp vật lý, MAC, PDCP hoặc RRC.

Theo một số phương án, bộ xử lý 112 có thể sử dụng các phép đo cho liên kết ngược để thực hiện sự lựa chọn liên kết. Điều này có thể là phù hợp khi tính thuận nghịch kênh có thể được dùng. Ví dụ, bộ xử lý 112 có thể thực hiện các phép đo liên kết xuống (ví dụ, cường độ tín hiệu) cho dữ liệu được nhận từ nút mạng 120. Các trị số đo có thể tiếp đó được sử dụng trong lựa chọn các liên kết không dây nào mà giao diện 111 có thể sử dụng để cho sự truyền dữ liệu liên kết lên đến nút mạng 120.

Theo một số phương án, giao diện 111 có thể chuẩn bị dữ liệu cho sự truyền. Khi dữ liệu đang được truyền thông qua nhiều liên kết, thì dữ liệu có thể được chuẩn bị theo cách riêng rẽ hoặc độc lập cho mỗi liên kết không dây để được sử dụng để truyền dữ liệu. Ví dụ, đối với mỗi liên kết không dây được lựa chọn, giao diện 111 có thể

chuyển tiếp PDCP PDU đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng. Khi thực hiện như vậy, thì bộ xử lý 112 và bộ lưu trữ 113 có thể được sử dụng để lắp lại dữ liệu mà đang được gửi đến mỗi lớp trong số các lớp thấp hơn tương ứng.

Giao diện 121 của nút mạng 120 có thể nhận dữ liệu hoặc là theo cách trực tiếp từ thiết bị không dây 110, thông qua liên kết không dây 130, hoặc là theo cách gián tiếp từ nút mạng 120a. Các thành phần khác nhau của giao diện 121 có thể được sử dụng phụ thuộc vào nơi dữ liệu được nhận. Nghĩa là, các thành phần giao diện không dây có thể được sử dụng để nhận dữ liệu thông qua liên kết không dây 130, trong khi thành phần giao diện có dây có thể được sử dụng để nhận dữ liệu theo cách gián tiếp từ nút mạng 120a.

Bộ xử lý 122 có thể bao gồm hệ mạch xử lý để phân tích dữ liệu được nhận bởi giao diện 121. Ví dụ, bởi vì giao diện 121 có thể nhận dữ liệu mà thiết bị không dây 110 đã gửi qua nhiều liên kết không dây, nút mạng 120 có thể nhận dữ liệu sao lại. Do đó, bộ xử lý 122 có thể kiểm tra dữ liệu được nhận để xác định liệu nó là dữ liệu sao lại hay không. Ví dụ, nếu giao diện 121 lần đầu nhận dữ liệu từ liên kết không dây 130 thì nó có thể xác định là đây không phải là dữ liệu sao lại. Tiếp đó, nếu giao diện 121 nhận cùng dữ liệu từ nút mạng 120a, thì bộ xử lý 122 có thể xác định là đây là dữ liệu sao lại. Theo một số phương án, dữ liệu sao lại có thể được loại bỏ. Theo một số phương án, dữ liệu sao lại có thể được kết hợp để tránh phải yêu cầu sự truyền lại.

Một dạng khác của phân tích mà bộ xử lý 122 có thể thực hiện là để xác định liệu có giữ dữ liệu để xử lý bên trong hay chuyển tiếp dữ liệu đến nút mạng 120a. Nghĩa là, bởi vì thiết bị không dây 110 có thể sử dụng liên kết không dây 130 để gửi dữ liệu, như dữ liệu điều khiển, được dự tính cho nút mạng 120a. Bộ xử lý 122 có thể cần xác định liệu dữ liệu được nhận thông qua liên kết không dây 130 là cho nút mạng 120 hay nút mạng 120a. Nếu dữ liệu được nhận là cho nút mạng 120a, thì giao diện 121 có thể chuẩn bị và truyền dữ liệu về phía nút mạng 120a. Giao diện 121 có thể sử dụng các thành phần khác nhau để nhận dữ liệu từ thiết bị không dây 110 và để chuyển tiếp dữ liệu về phía nút mạng 120a.

Fig.2 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị người dùng theo các phương án cụ thể. UE (User Equipment - Thiết bị người dùng) 200 là loại thiết bị không dây. UE 200 bao gồm anten 205, hệ mạch đầu trước radio 210, hệ mạch xử lý 215, giao diện đầu vào 220, giao diện đầu ra 225, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230, và nguồn năng lượng 235. Anten 205 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten, và được tạo kết cấu để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây, và được kết nối với hệ mạch đầu trước radio 210. Theo các phương án thay thế nhất định, UE 200 có thể không bao gồm anten 205, và anten 205 có thể thay vào đó là riêng khỏi UE 200 và có thể kết nối được với UE 200 qua giao diện hoặc cổng.

Hệ mạch đầu trước radio 210, cùng với anten 205, có thể được xem như một phần của giao diện, hoặc cụ thể hơn là giao diện không dây. Hệ mạch đầu trước radio 210 có thể bao gồm các bộ lọc và bộ khuếch đại khác nhau được sử dụng trong tạo ra hoặc giải mã tín hiệu radio. Hệ mạch đầu trước radio 210, được kết nối với anten 205 và hệ mạch xử lý 215. Hệ mạch đầu trước radio 210 được tạo kết cấu để điều hòa các tín hiệu được truyền thông giữa anten 205 và hệ mạch xử lý 215. Theo các phương án thay thế nhất định, UE 200 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước radio 210 riêng biệt, đúng hơn là hệ mạch xử lý 215 có thể thay vào đó được kết nối với anten 205 mà không có hệ mạch đầu trước radio 210.

Hệ mạch xử lý 215 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số hệ mạch bộ truyền nhận RF (radio frequency - tần số radio), hệ mạch xử lý băng cơ sở, và hệ mạch xử lý ứng dụng. Theo một số phương án, hệ mạch bộ truyền nhận RF, hệ mạch xử lý băng cơ sở, và hệ mạch xử lý ứng dụng có thể ở trên các vi chip hoặc các tập hợp của các chip riêng rẽ. Theo các phương án thay thế, một phần hoặc tất cả, của hệ mạch xử lý băng cơ sở và hệ mạch xử lý ứng dụng có thể được kết hợp vào trong một vi chip hoặc tập hợp của các chip, và hệ mạch bộ truyền nhận RF có thể ở trên vi chip hoặc tập hợp của các chip riêng rẽ. Theo các phương án thay thế nữa, một phần hoặc tất cả của hệ mạch bộ truyền nhận RF và hệ mạch xử lý băng cơ sở có thể ở trên cùng vi chip hoặc tập hợp của các chip, và hệ mạch xử lý ứng dụng có thể ở trên vi chip hoặc tập hợp của các chip riêng rẽ. Theo các phương án thay thế còn khác nữa, một phần, hoặc tất

cả, của hệ mạch bộ truyền nhận RF, hệ mạch xử lý băng cơ sở, và hệ mạch xử lý ứng dụng có thể được kết hợp trong cùng vi chip hoặc tập hợp của các chip. Hệ mạch xử lý 215 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều CPU (central processing unit - bộ xử lý trung tâm), một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều ASIC (application specific integrated circuit - mạch tích hợp đặc trưng cho ứng dụng), và/hoặc một hoặc nhiều FPGA (field programmable gate array - mảng cổng lập trình được theo trường).

Theo các phương án cụ thể, một số hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây như đang được cung cấp bởi thiết bị không dây có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 215 thực thi các lệnh được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230. Theo các phương án thay thế, một số hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 215 mà không thực thi các lệnh được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính, như theo cách nối cứng. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án cụ thể đó, dù thực thi các lệnh được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính hay không, hệ mạch xử lý 215 có thể được nói là được tạo kết cấu để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích được cung cấp bởi chức năng như vậy không bị giới hạn vào hệ mạch xử lý 215 độc lập hoặc vào các thành phần khác của UE 200, mà có được bởi toàn bộ UE 200, và/hoặc bởi các người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Anten 205, hệ mạch đầu trước radio 210, và/hoặc hệ mạch xử lý 215 có thể được tạo kết cấu để thực hiện các hoạt động nhận bất kỳ được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi thiết bị không dây. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ nút mạng và/hoặc một thiết bị không dây khác.

Hệ mạch xử lý 215 có thể được tạo kết cấu để thực hiện các hoạt động xác định bất kỳ được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi thiết bị không dây. Sự xác định như được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 215 có thể bao gồm xử lý thông tin được thu được bởi hệ mạch xử lý 215 nhờ, ví dụ, chuyển đổi thông tin được thu được thành thông tin khác, so sánh thông tin được thu được hoặc thông tin được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ trong thiết bị không dây, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều hoạt

động dựa trên thông tin được thu được hoặc thông tin được chuyển đổi, và như kết quả của sự xử lý này thực hiện sự xác định.

Anten 205, hệ mạch đầu trước radio 210, và/hoặc hệ mạch xử lý 215 có thể được tạo kết cấu để thực hiện các hoạt động truyền bất kỳ được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi thiết bị không dây. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được truyền đến nút mạng và/hoặc một thiết bị không dây khác.

Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230 nói chung là có thể hoạt động để lưu trữ các lệnh, như chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều trong số logic, quy tắc, mã, bảng, v.v. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi bộ xử lý. Các ví dụ của phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230 bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) hoặc ROM (Read Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc)), các phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), các phương tiện lưu trữ tháo được (ví dụ, CD (Compact Disk - Đĩa compact) hoặc DVD (Digital Video Disk - Đĩa video số)), và/hoặc các thiết bị nhớ thực thi được bởi máy tính và/hoặc đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, khả biến hoặc bất khả biến khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi hệ mạch xử lý 215. Theo một số phương án, hệ mạch xử lý 215 và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230 có thể được xem là được tích hợp.

UE 200 bao gồm giao diện đầu vào 220. Giao diện đầu vào 220 có thể bao gồm các thiết bị và các mạch được tạo kết cấu để cho phép nhập thông tin vào trong UE 200 (ví dụ, từ người dùng). Giao diện đầu vào 220 được kết nối với hệ mạch xử lý 215 để cho phép hệ mạch xử lý 215 xử lý thông tin đầu vào. Ví dụ, các giao diện đầu vào 220 có thể bao gồm micrô, cảm biến lân cận hoặc cảm biến khác, các phím/nút, bộ hiển thị chạm, một hoặc nhiều camera, cổng USB, hoặc các phần tử đầu vào khác.

Giao diện đầu ra 225 có thể bao gồm các thiết bị và các mạch được tạo kết cấu để cho phép đưa thông tin ra từ UE 200 (ví dụ, đến người dùng). Giao diện đầu ra 225 được kết nối với hệ mạch xử lý 215 để cho phép hệ mạch xử lý 215 đưa thông tin ra từ UE 200. Ví dụ, giao diện đầu ra 225 có thể bao gồm loa, bộ hiển thị, hệ mạch rung,

cổng USB, giao diện tai nghe chụp đầu (headphone), hoặc các phần tử đầu ra khác. Theo một số phương án, cùng thành phần có thể có chức năng như cả giao diện đầu vào và đầu ra. Ví dụ, màn hình chạm có thể đưa ra các hình ảnh và chấp nhận các sự chạm của người dùng như đầu vào. Sử dụng một hoặc nhiều giao diện, thiết bị, và mạch đầu vào và đầu ra, UE 200 có thể truyền thông với các người dùng cuối và/hoặc mạng không dây, và cho phép họ được lợi từ chức năng được mô tả ở đây.

UE 200 bao gồm nguồn năng lượng 235. Nguồn năng lượng 235 có thể bao gồm hệ mạch quản lý năng lượng. Nguồn năng lượng 235 có thể nhận năng lượng từ bộ cấp năng lượng, mà có thể hoặc là được bao gồm trong, hoặc là ở ngoài với, nguồn năng lượng 235. Ví dụ, UE 200 có thể bao gồm bộ cấp năng lượng dưới dạng ắc quy hoặc bộ ắc quy mà được kết nối với, hoặc được tích hợp trong, nguồn năng lượng 235. Các loại khác của các nguồn năng lượng, như các thiết bị quangovoltaic, cũng có thể được sử dụng. Như ví dụ thêm nữa, UE 200 có thể là kết nối được với bộ cấp năng lượng ngoài (như ổ cắm điện) thông qua giao diện hoặc hệ mạch đầu vào như cáp điện, nhờ đó bộ cấp năng lượng ngoài cấp năng lượng cho nguồn năng lượng 235. Nguồn năng lượng 235 có thể được kết nối với các thành phần đó của UE 200 mà cần năng lượng như hệ mạch đầu trước radio 210, hệ mạch xử lý 215, giao diện đầu vào 220, giao diện đầu ra 225 và/hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230 và được tạo kết cấu để cấp năng lượng cho UE 200, bao gồm hệ mạch xử lý 215, để thực hiện chức năng được mô tả ở đây.

Các phương án thay thế của UE 200 có thể bao gồm các thành phần bổ sung ngoài các thành phần mà được thể hiện trên Fig.2 mà có thể chịu trách nhiệm về cung cấp các khía cạnh nhất định của chức năng của UE, bao gồm bất kỳ trong số chức năng được mô tả ở đây và/hoặc chức năng bất kỳ cần thiết để hỗ trợ các giải pháp, các dấu hiệu và/hoặc các lợi ích được mô tả ở đây. UE 200 có thể cũng bao gồm nhiều tập hợp của hệ mạch xử lý 215, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính 230, hệ mạch radio 210, và/hoặc anten 205 cho các công nghệ không dây khác nhau được tích hợp vào trong thiết bị không dây 200, ví dụ như, các công nghệ không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, hoặc Bluetooth. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp

vào trong các bộ chip giống nhau hoặc khác nhau và các thành phần khác nằm trong thiết bị không dây 200.

Fig.6 là biểu đồ tiến trình minh họa phương pháp để lựa chọn liên kết động theo các phương án cụ thể. Để cho đơn giản, phương pháp bao gồm các bước được thực hiện bởi cả WD và nút mạng. Trên thực tế, thiết bị đơn có thể chỉ thực hiện các bước đó mà có liên quan đến loại thiết bị. Ví dụ, WD có thể lựa chọn nhiều liên kết để gửi dữ liệu, nhưng nút mạng có thể xác định liệu dữ liệu được nhận có tính sao lại của dữ liệu được nhận trước đây khác hay không. Trong khi phần mô tả tương ứng có thể mô tả hoặc đề cập đến thiết bị riêng, không được yêu cầu là thiết bị được đề cập thực hiện bước được mô tả. Ví dụ, trong khi sự lựa chọn liên kết đang được thực hiện bởi thiết bị không dây gửi dữ liệu đến nút mạng, phương pháp tương tự có thể được sử dụng cho dữ liệu đang được gửi đến thiết bị không dây. Tương tự, như một ví dụ khác, nút mạng có thể có chức năng như nút chuyển tiếp và thực hiện sự lựa chọn liên kết tương tự đối với chuyển tiếp dữ liệu như được mô tả là đang được thực hiện bởi thiết bị không dây. Ngoài ra, mặc dù phương pháp được miêu tả gồm UE lựa chọn (các) liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền, quyết định lựa chọn cũng có thể được thực hiện bởi nút mạng trước khi WD truyền hoặc nút mạng có thể thực hiện sự lựa chọn và gửi các câu lệnh đến thiết bị không dây. Câu lệnh có thể ở trên lớp vật lý, MAC, PDCP hoặc RRC.

Phương pháp bắt đầu ở bước 600, ở bước 605 WD thiết lập nhiều liên kết không dây. Các liên kết không dây này có thể được cung cấp bởi một hoặc nhiều nút mạng. Ít nhất là các liên kết không dây có thể được kết hợp với các RAT (radio access technology - công nghệ truy nhập radio) khác nhau. Trong khi các RAT có thể là khác nhau, trong một số tình huống nút mạng có thể là giống nhau. Ví dụ, MSR có thể cung cấp hai RAT khác nhau mà với đó WD đã thiết lập hai liên kết không dây khác nhau. Mặc dù bước 605 thể hiện nhiều liên kết đang được thiết lập, không được yêu cầu là các liên kết được thiết lập đồng thời, mặc dù chúng có thể là hoạt động đồng thời. Theo một số phương án, như phần để thiết lập liên kết không dây với nút mạng chính, nút mạng chính có thể tạo kết cấu liệu WD được cho phép để sử dụng tính đa dạng liên

kết hay không, phương pháp nào của tính đa dạng RRC để sử dụng, và/hoặc tiêu chuẩn nào để sử dụng khi lựa chọn các liên kết.

Ở bước 610 WD thu được dữ liệu mà là để được gửi đến nút mạng thứ nhất. Nút mạng thứ nhất có thể được kết hợp với RAT thứ nhất và có thể cung cấp ít nhất một liên kết không dây trong số các liên kết không dây được thiết lập với WD. Theo một số phương án, dữ liệu để được gửi có thể là dữ liệu điều khiển được kết hợp với RAT thứ nhất. Theo một số phương án, dữ liệu có thể bao gồm các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio). Theo một số phương án, dữ liệu có thể là dữ liệu mặt phẳng người dùng. Theo một số phương án dữ liệu có thể là dữ liệu điều khiển được kết hợp với RAT thứ hai.

Ở bước 615 WD đánh giá chất lượng liên kết được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số nhiều liên kết không dây. Chất lượng liên kết có thể được đánh giá dựa trên các phép đo, các báo cáo phép đo, hoặc thông số mạng khác bất kỳ chỉ định độ trễ hoặc chất lượng kênh. Ví dụ, chất lượng liên kết mà có thể được sử dụng như thông số cho sự lựa chọn liên kết và sự ánh xạ có thể được dựa trên các phép đo RSRP (reference signal received power - công suất được nhận tín hiệu tham chiếu), RSRQ (reference signal received quality - chất lượng được nhận tín hiệu tham chiếu) hoặc SINR (signal to interference and noise ratio - tỷ lệ tín hiệu đối với nhiễu và tiếng ồn). Nó cũng có thể được dựa trên các thông số khác như các trị số CQI (channel quality indicator - phần tử chỉ thị chất lượng kênh) được đo hoặc MCS (modulation and coding scheme - sơ đồ điều biến và mã hóa) được sử dụng trong liên kết lên. Theo một số phương án, lịch sử MCS có thể được sử dụng để đánh giá chất lượng liên kết. Theo một phương án khác, chất lượng liên kết có thể được đánh giá dựa trên phản hồi lớp thấp hơn trên sự phân phát của tin nhắn. Theo một số phương án, lịch sử của các thông số tương ứng có thể được sử dụng. Ví dụ, trị số trung bình của phép đo có thể được sử dụng.

Theo các phương án nhất định, độ trễ hoặc độ chờ của các liên kết không dây có thể được xem xét. Độ trễ có thể được ước lượng hoặc là dựa trên độ trễ mức PDCP (ví dụ, các gói ở trong hàng đợi PDCP trung bình trong bao lâu) hoặc là nhờ ước lượng độ

trễ giao thức lớp thấp hơn (ví dụ, độ trễ của lớp RLC và/hoặc MAC). Độ trễ lớp RLC có thể bao gồm sự xếp hàng đợi trong bộ đệm RLC trong khi độ trễ lớp MAC có thể bao gồm độ trễ HARQ (hybrid automatic repeat request - yêu cầu lặp lại tự động dạng lai) cũng như độ trễ để gửi các yêu cầu lập lịch. Theo một số phương án, độ trễ có thể tương ứng với độ trễ HARQ mà có thể được tính toán như tích (product) của RTT (round trip time - thời gian truyền đi về) HARQ và số lượng của các sự truyền HARQ cho MAC PDU. Theo một phương án, liên kết với độ trễ thấp hơn được lựa chọn cho sự truyền của thông tin điều khiển.

Ở bước 620 WD đánh giá trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số nhiều liên kết không dây. Ví dụ, nếu sự tách là ở trên mức PDCP, thì WD có thể ước lượng dữ liệu sẵn có trong các bộ đệm lớp thấp hơn. Theo một số phương án, trạng thái bộ đệm có thể được đánh giá từ các báo cáo trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây sẵn có.

Mặc dù không được minh họa, theo một số phương án, WD có thể đánh giá loại tin nhắn RRC được kết hợp với dữ liệu mà là để được truyền.

Ở bước 625 WD lựa chọn một hoặc nhiều trong số nhiều liên kết không dây để sử dụng để truyền dữ liệu. Các liên kết không dây được lựa chọn có thể bao gồm ít nhất liên kết không dây thứ hai được kết hợp với RAT thứ hai. Trong phương pháp được minh họa, liên kết có thể được lựa chọn dựa trên hai thông số lựa chọn được đánh giá ở các bước 615 và 620. Các phương án khác có thể sử dụng nhiều hơn, ít hơn, hoặc các thông số lựa chọn khác nhau. Ví dụ, một phương án có thể kết hợp cường độ tín hiệu, độ trễ và/hoặc trạng thái bộ đệm để thực hiện sự lựa chọn liên kết (ví dụ, liên kết được lựa chọn nếu cường độ tín hiệu (được ước lượng/được đo/được báo cáo) là vượt qua ngưỡng và độ trễ truyền được ước lượng và/hoặc bộ đệm là nhỏ hơn so với trong một liên kết khác). Trong sự tính toán của độ trễ hoặc cường độ tín hiệu, có thể có khoảng thời gian lấy trung bình mà qua đó các mẫu được lấy. Khoảng thời gian lấy trung bình hoặc số lượng của các mẫu có thể được tạo kết cấu bởi nút mạng. Theo một số phương án, WD có thể lựa chọn nhiều liên kết không dây nếu chất lượng liên kết của một hoặc tất cả trong số các liên kết không dây là dưới ngưỡng.

Phụ thuộc vào phương án, sự lựa chọn của các liên kết không dây có thể được làm trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU hoặc trên cơ sở cho mỗi RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết radio) PDU. Các phương án khác có thể thực hiện sự lựa chọn dựa trên cơ sở khác nhau. Theo một số phương án, quyết định lựa chọn có thể được thực hiện trên các lớp giao thức khác nhau, như các lớp RRC hoặc PDCP. Theo một số phương án, các dịch vụ/sự báo hiệu chéo-lớp có thể được yêu cầu để cho phép sự thực thi của quyết định trên lớp giao thức khác nhau (ví dụ, đầu vào có thể được cần cho quyết định).

WD có thể lựa chọn một hoặc nhiều liên kết sao cho dữ liệu mặt phẳng điều khiển chỉ được gửi trên liên kết mà có cường độ hoặc chất lượng tín hiệu tốt hơn (liên quan đến một liên kết khác). Theo một số phương án, sự lựa chọn liên kết có thể là sao cho thông tin mặt phẳng điều khiển theo mặc định được ánh xạ đối với cả hai/tất cả liên kết được tạo kết cấu. Theo các phương án nhất định, lượng độ lệch có thể được sử dụng sao cho thông tin mặt phẳng điều khiển chỉ được truyền trên liên kết đơn nếu chất lượng liên kết của nó là lượng độ lệch tốt hơn so với các liên kết không dây khác. Tương tự, mức chất lượng ngưỡng có thể được sử dụng sao cho dữ liệu mặt phẳng điều khiển được gửi qua liên kết đơn khi chất lượng của nó ở trên mức chất lượng ngưỡng, và được gửi qua nhiều liên kết không dây nếu nó ở dưới mức chất lượng ngưỡng. Theo một số phương án, nhiều liên kết có thể được lựa chọn nếu chất lượng tín hiệu của tất cả các liên kết sẵn có ở dưới lượng ngưỡng. Theo các phương án nhất định, liên kết không dây có thể được loại khỏi sự xem xét để sử dụng trong truyền dữ liệu điều khiển nếu chất lượng tín hiệu của nó ở dưới ngưỡng nhỏ nhất. Theo một số phương án, nếu RLF (radio link failure - hỏng liên kết radio) được dự tính, thì liên kết không dây mà được dự tính là hỏng có thể không được sử dụng hoặc có thể chỉ được sử dụng cùng với liên kết không dây phụ. RLF được dự tính được xác định dựa trên tiêu chuẩn truyền thông để dự đoán RLF (ví dụ, các bộ định thời T310 và các bộ đếm N310, N311 được tạo kết cấu với các trị số khác nhau).

Ở bước 630 phương pháp có thể phân kỳ phụ thuộc vào liệu WD đã lựa chọn nhiều liên kết để sử dụng để truyền dữ liệu hay chỉ liên kết đơn.

Ở bước 635 WD chuyển tiếp dữ liệu để được truyền đến liên kết lớp thấp hơn (ví dụ, PDCP PDU chứa dữ liệu có thể được chuyển tiếp đến liên kết lớp thấp hơn). Theo một số phương án, khi tính đa dạng RRC được kích hoạt, thì các PDCP PDU được chuyển tiếp hoặc là đến một liên kết lớp thấp hơn (nghĩa là, thực thể RLC/MAC) hoặc là cả hai liên kết lớp thấp hơn bằng sự lựa chọn liên kết động được áp dụng cơ sở cho mỗi RRC PDU/SDU hoặc PDCP PDU.

Ở bước 640, nếu WD đã lựa chọn nhiều liên kết, thì WD lặp lại dữ liệu sao cho nó có thể được gửi thông qua nhiều liên kết không dây. Nếu sự tách là ở lớp PDCP, thì sự lặp lại dữ liệu có thể được làm nhờ sao chép PDCP PDU và chuyển tiếp nó để được gửi ra qua nhiều liên kết không dây. Trong giải pháp này, cùng số chuỗi PDCP được sử dụng trong cả hai liên kết. Nếu sự tách được thực hiện ở mức RRC, thì RRC PDU/SDU được sao chép và được gửi qua nhiều liên kết không dây. Mặc dù dữ liệu có thể được lặp lại, các khía cạnh nhất định của sự truyền có thể là duy nhất. Ví dụ, các phần đầu có thể khác nhau giữa các sự truyền khác nhau.

Ở bước 645 dữ liệu được truyền đến nút mạng thứ nhất thông qua các liên kết không dây được lựa chọn. Nếu WD đã lựa chọn nhiều liên kết, thì dữ liệu được truyền thông qua nhiều liên kết sử dụng các RAT khác nhau. Nếu WD đã lựa chọn chỉ liên kết đơn, thì dữ liệu được truyền thông qua liên kết không dây được lựa chọn. Bởi vì liên kết hoặc các liên kết không dây được lựa chọn bao gồm ít nhất liên kết không dây thứ hai, dữ liệu được kết hợp với RAT thứ nhất được truyền thông qua liên kết không dây thứ hai được kết hợp với RAT thứ hai. Theo một số phương án trong đó dữ liệu đang được truyền là dữ liệu điều khiển, dữ liệu điều khiển được cần cho liên kết không dây thứ nhất có thể được truyền thông qua liên kết không dây thứ hai. Nói theo cách khác trong ví dụ cụ thể, dữ liệu điều khiển LTE có thể được truyền thông qua liên kết không dây WiMax. Theo một số phương án, dữ liệu để được truyền có thể là dữ liệu mặt phẳng điều khiển. Việc truyền dữ liệu điều khiển có thể bao gồm chuyển tiếp PDCP PDU đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng. Theo một số phương án dữ liệu có thể là dữ liệu mặt phẳng người dùng.

Ở bước 650 phương pháp có thể phân kỳ phụ thuộc vào liệu nút mạng cần chuyển tiếp dữ liệu đến một nút mạng khác hay không. Nếu dữ liệu được nhận bởi nút mạng được định địa chỉ đến nút mạng thứ hai, thì nút mạng truyền dữ liệu đến nút mạng thứ hai ở bước 670.

Ở bước 655 phương pháp có thể phân kỳ phụ thuộc vào liệu dữ liệu được nhận bởi nút mạng là dữ liệu sao lại hay không.

Ở bước 660, nếu dữ liệu không cần được chuyển tiếp và nó không phải là dữ liệu sao lại, thì nút mạng có thể xử lý dữ liệu theo kiểu thông thường.

Ở bước 665, nếu dữ liệu có tính sao lại, thì nút mạng có thể loại bỏ dữ liệu sao lại. Theo các phương án khác, không được minh họa ở đây, dữ liệu sao lại có thể được kết hợp để giảm các lỗi nhận. Theo một số phương án, khi nút mạng nhận dữ liệu, hoặc là lần đầu tiên hoặc là sau đó, thì nút mạng có thể báo cho WD là dữ liệu đã được nhận nhờ gửi phần tử nhận dạng giao dịch hoặc PDCP SN của dữ liệu được nhận đến WD. Nếu sự tách là ở mức RRC, thì nút mạng có thể nhận dạng và loại bỏ dữ liệu sao lại dựa trên phần tử nhận dạng giao dịch của tin nhắn RRC.

Theo một số phương án, đối với các tin nhắn liên kết xuống nút mạng hoặc WD có thể suy ra là dữ liệu đã được nhận đúng bởi WD dựa trên phản hồi lớp thấp hơn. Trong trường hợp nút mạng, nút mạng có thể báo cho nút mạng khác là nó có thể loại thông tin mặt phẳng điều khiển của PDCP PDU đã cho hoặc RRC PDU/SDU. Điều này có thể đạt được với thông tin điều khiển dòng hiện có qua giao diện X2* (xem 36.423). Trong liên kết lên, WD có thể được ra lệnh để gửi các bản sao của các PDCP PDU mà đã được truyền trên một liên kết trên một liên kết khác nếu nó nhận sự cấp và nó không có dữ liệu trong bộ đệm mà ánh xạ đối với sự cấp và chưa được truyền. Điều này có thể giảm thiểu sự truyền đệm (padding). Phương pháp kết thúc ở bước 675.

Các bước được mô tả trên đây chỉ là để minh họa cho các phương án nhất định. Không được yêu cầu là tất cả các phương án kết hợp tất cả các bước trên trên cũng như không được yêu cầu là các bước được thực hiện theo thứ tự chính xác được miêu tả trên Fig.6. Ví dụ, theo một số phương án, WD có thể đánh giá chất lượng liên kết

trước khi thu được dữ liệu để giảm độ trễ bất kỳ giữa khi WD thu được dữ liệu và truyền dữ liệu. Hơn nữa, một số phương án có thể bao gồm các bước không được minh họa trên Fig.6, như các bước được đề cập trên đây.

Các bước được minh họa trên Fig.6, và được mô tả trên đây, có thể được thực hiện qua sản phẩm chương trình máy tính mà có thể, ví dụ, được thực thi bởi các thành phần và thiết bị được minh họa trên Fig.1. Ví dụ, bộ lưu trữ 123 có thể bao gồm các phương tiện đọc được bởi máy tính mà trên đó chương trình máy tính có thể được lưu trữ. Chương trình máy tính có thể bao gồm các lệnh mà làm cho bộ xử lý 122 (và các thực thể và thiết bị được ghép theo cách có hoạt động bất kỳ, như giao diện 121 và bộ lưu trữ 123) thực thi các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây. Chương trình máy tính và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính có thể theo đó cung cấp phương tiện để thực hiện các bước bất kỳ được bộc lộ ở đây.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa các môđun chức năng được sử dụng trong sự lựa chọn liên kết động, theo các phương án cụ thể. Nói riêng, có miêu tả các môđun chức năng của thiết bị không dây 700 riêng. Như được minh họa, WD 700 bao gồm bộ phận thu được 710, bộ phận lựa chọn 720, bộ phận truyền 730, và bộ phận lặp lại 740. Các phương án khác có thể bao gồm nhiều hơn, ít hơn, hoặc các bộ phận chức năng khác nhau. Hơn nữa, bộ phận được miêu tả đơn có thể biểu diễn nhiều bộ phận tương tự. Theo các thuật ngữ chung, mỗi bộ phận chức năng được miêu tả ở đây có thể được thi hành trong phần cứng và/hoặc trong phần mềm. Tốt hơn là, một hoặc nhiều hoặc tất cả các bộ phận chức năng có thể được thi hành bởi bộ xử lý 112, có thể là hợp tác với bộ lưu trữ 113. Bộ xử lý 112 và bộ lưu trữ 113 có thể theo đó được sắp đặt để cho phép bộ xử lý 112 tìm nạp các lệnh từ bộ lưu trữ 113 và thực thi các lệnh được tìm nạp để cho phép bộ phận chức năng tương ứng thực hiện các bước hoặc chức năng bất kỳ được bộc lộ ở đây. Các bộ phận được minh họa có thể còn được tạo kết cấu để thực hiện các chức năng hoặc các bước khác mà không được mô tả rõ ràng đối với bộ phận tương ứng, bao gồm cung cấp các dấu hiệu hoặc chức năng bất kỳ được bộc lộ đối với hình bất kỳ trong số các hình khác.

Bộ phận thu được 710 được tạo kết cấu để thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Theo một số phương án, dữ liệu mà là để được gửi có thể là dữ liệu điều khiển hoặc dữ liệu mặt phẳng điều khiển. Dữ liệu điều khiển có thể liên quan đến liên kết không dây thứ nhất. Liên kết không dây thứ nhất có thể là một liên kết không dây trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Các liên kết không dây sẵn có có thể đang sử dụng ít nhất hai RAT khác nhau (ví dụ, các RAT 3G và 4G). Nhằm các mục đích đề cập, nó có thể được giả định là liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất. Theo một số phương án, dữ liệu mà được thu được bởi bộ phận thu được 710 có thể là một hoặc nhiều tin nhắn RRC.

Bộ phận lựa chọn 720 được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng. Một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có. Ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau. Theo một số phương án, bộ phận lựa chọn 720 có thể đánh giá chất lượng liên kết được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây sẵn có. Chất lượng liên kết tương đối có thể được sử dụng trong lựa chọn liên kết hoặc các liên kết không dây nào để sử dụng để truyền dữ liệu. Theo một số phương án, bộ phận lựa chọn 720 có thể đánh giá trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây sẵn có. Trạng thái tương đối của bộ đệm của mỗi liên kết không dây sẵn có có thể được sử dụng trong lựa chọn liên kết hoặc các liên kết không dây nào để sử dụng để truyền dữ liệu.

Bộ phận truyền 730 được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn. Theo một số phương án, bộ phận truyền 730 có thể truyền dữ liệu điều khiển cho liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với RAT thứ nhất thông qua liên kết không dây thứ hai được kết hợp với RAT khác nhau. Theo các phương án mà trong đó bộ phận lựa chọn 720 lựa chọn nhiều liên kết không dây, bộ phận truyền 730 có thể truyền được lặp lại đến nút mạng thông qua nhiều liên kết không dây được lựa chọn. Điều này có thể cho phép ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn vận chuyển cùng dữ liệu thông qua các công nghệ truy nhập

radio khác nhau. Khi dữ liệu được truyền thông qua nhiều liên kết không dây, thì nó có thể là trường hợp mà một hoặc nhiều trong số các liên kết không dây sẽ là đến nút mạng khác với bên nhận được dự tính của dữ liệu. Nút này có thể tiếp đó chuyển tiếp dữ liệu đến nút mạng được dự tính. Theo một số phương án, WD có thể được tạo kết cấu sao cho bộ phận lựa chọn 720 lựa chọn các liên kết không dây, và bộ phận truyền 730 truyền dữ liệu thông qua các liên kết không dây được lựa chọn trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU hoặc cơ sở cho mỗi RLC PDU. Theo một số phương án, bộ phận truyền 730 có thể được tạo kết cấu để chuyển tiếp PDCP PDU đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng.

Bộ phận lắp lại 740 được tạo kết cấu để lắp lại dữ liệu để được truyền. Dữ liệu có thể được lắp lại khi bộ phận lựa chọn 720 lựa chọn nhiều hơn một liên kết không dây để sử dụng để truyền dữ liệu. Theo một số phương án, sự lắp lại dữ liệu có thể bao gồm tạo bản sao giống hệt, hoặc gần giống hệt của dữ liệu và tiếp đó tạo ra thông tin phần đầu định dạng riêng rẽ cho các liên kết không dây tương ứng.

Các khía cạnh nhất định của sáng chế đã được mô tả chủ yếu trên đây với tham chiếu đến vài phương án. Tuy nhiên, như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ dàng hiểu rõ, các phương án khác với các phương án được bộc lộ trên đây là có thể thực hiện được theo cách ngang nhau và nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Tương tự, trong khi một số sự kết hợp khác nhau của các dấu hiệu và các thành phần đã được đề cập, tất cả sự kết hợp có thể có đã không được bộc lộ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ là các sự kết hợp khác tồn tại và nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Hơn nữa, như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu được, các phương án được bộc lộ ở đây là cũng có thể áp dụng được như vậy đối với các chuẩn và hệ thống truyền thông khác và dấu hiệu bất kỳ từ hình riêng được bộc lộ có liên quan đến các dấu hiệu khác có thể có thể áp dụng được đối với hình khác bất kỳ và/hoặc được kết hợp với các dấu hiệu khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để lựa chọn liên kết động bao gồm các bước:

cung cấp, ở thiết bị không dây, ít nhất hai liên kết không dây (605) giữa một hoặc nhiều nút mạng và thiết bị không dây, ít nhất hai liên kết không dây được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau;

thu được, ở thiết bị không dây, dữ liệu điều khiển (610) để được gửi đến nút mạng thứ nhất trong số một hoặc nhiều nút mạng, dữ liệu điều khiển được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất;

lựa chọn, ở thiết bị không dây, một hoặc nhiều liên kết không dây (625) từ trong số ít nhất hai liên kết không dây dựa trên thông số lựa chọn thứ nhất, một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn để được sử dụng cho sự truyền của dữ liệu điều khiển đến nút mạng thứ nhất, một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn bao gồm ít nhất liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai;

truyền, ở thiết bị không dây, dữ liệu điều khiển (645) được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất đến nút mạng thứ nhất thông qua ít nhất các liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai;

thu được dữ liệu điều khiển ở nút mạng thứ nhất (650); và

xác định, ở nút mạng thứ nhất, liệu dữ liệu điều khiển được nhận là dữ liệu điều khiển được sao lại hay không (655),

trong đó việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây (625) được làm trên cơ sở cho mỗi PDCCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) hoặc cơ sở cho mỗi RLC PDU (Radio Link Control (RLC) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Điều khiển liên kết radio).

2. Phương pháp để lựa chọn liên kết động bao gồm các bước:

thu được, ở thiết bị không dây, dữ liệu để được gửi đến nút mạng (610);

lựa chọn, ở thiết bị không dây, một hoặc nhiều liên kết không dây (625) để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng, một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau; và

truyền, ở thiết bị không dây, dữ liệu đến nút mạng (645) thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn,

trong đó việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây (625) được làm trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) hoặc cơ sở cho mỗi RLC PDU (Radio Link Control (RLC) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Điều khiển liên kết radio).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

dữ liệu để được gửi bao gồm dữ liệu điều khiển cho liên kết không dây thứ nhất trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất; và

việc truyền dữ liệu đến nút mạng bao gồm truyền dữ liệu điều khiển (645) thông qua ít nhất liên kết không dây thứ hai trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ hai được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai khác với công nghệ truy nhập radio thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm, vào lúc lựa chọn ít nhất hai liên kết không dây từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có:

lặp lại dữ liệu (640) để được truyền; và

truyền dữ liệu được lặp lại (645) đến nút mạng thông qua ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn, ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn vận chuyển cùng dữ liệu thông qua các công nghệ truy nhập radio khác nhau;

trong đó dữ liệu được truyền trên ít nhất một liên kết không dây trong số các liên kết không dây được lựa chọn được truyền đến nút mạng thông qua nút mạng thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu bao gồm đánh giá chất lượng liên kết (615) được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu bao gồm đánh giá trạng thái bộ đệm (620) được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

7. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

dữ liệu để được gửi là dữ liệu mặt phẳng điều khiển; và

việc truyền dữ liệu bao gồm, đối với mỗi liên kết không dây được lựa chọn, chuyển tiếp PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) (635) đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng.

8. Phương pháp theo điểm 2, trong đó dữ liệu bao gồm các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).

9. Thiết bị không dây (110) để lựa chọn liên kết động bao gồm:

hệ mạch xử lý (112) được tạo kết cấu để:

thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng; và

lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng, một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau;

giao diện không dây (111) được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn;

giao diện người dùng (220 và 225); và

nguồn năng lượng (235) được tạo kết cấu để cung cấp năng lượng cho thiết bị không dây,

trong đó hệ mạch xử lý (112) được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây còn được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây trên cơ sở cho mỗi PDCC PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCC) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) hoặc cơ sở cho mỗi RLC PDU (Radio Link Control (RLC) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Điều khiển liên kết radio).

10. Thiết bị không dây (110) theo điểm 9, trong đó:

dữ liệu để được gửi bao gồm dữ liệu điều khiển cho liên kết không dây thứ nhất trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất; và

giao diện không dây (111) được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng còn được tạo kết cấu để truyền dữ liệu điều khiển thông qua ít nhất liên kết không dây thứ hai trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ hai được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai khác với công nghệ truy nhập radio thứ nhất.

11. Thiết bị không dây (110) theo điểm 9, trong đó:

hệ mạch xử lý (112) còn được tạo kết cấu, vào lúc lựa chọn ít nhất hai liên kết không dây từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, để lặp lại dữ liệu để được truyền; và

giao diện không dây (111) còn được tạo kết cấu để truyền dữ liệu được lặp lại đến nút mạng thông qua ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn, ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn vận chuyển cùng dữ liệu, trong đó dữ liệu được truyền trên ít nhất một liên kết không dây trong số các liên kết không dây được lựa chọn được truyền đến nút mạng thông qua nút mạng thứ hai.

12. Thiết bị không dây (110) theo điểm 9, trong đó hệ mạch xử lý (112) được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu còn được tạo kết cấu để đánh giá chất lượng liên kết được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

13. Thiết bị không dây (110) theo điểm 9, trong đó hệ mạch xử lý (112) được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu còn được tạo kết cấu để đánh giá trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

14. Thiết bị không dây (110) theo điểm 9, trong đó:

dữ liệu để được gửi là dữ liệu mặt phẳng điều khiển; và

giao diện không dây (111) được tạo kết cấu để truyền dữ liệu còn được tạo kết cấu, đối với mỗi liên kết không dây được lựa chọn, để chuyển tiếp PDCCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng.

15. Thiết bị không dây (110) theo điểm 9, trong đó dữ liệu bao gồm các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).

16. Thiết bị không dây (110) để lựa chọn liên kết động bao gồm bộ xử lý (112) và các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính (113), các phương tiện lưu trữ (113) chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý (112), nhờ đó thiết bị không dây (110) có hoạt động để:

thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng;

lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng, một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau; và

truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn,

trong đó một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) hoặc cơ sở cho mỗi RLC PDU (Radio Link Control (RLC) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Điều khiển liên kết radio).

17. Thiết bị không dây (110) theo điểm 16, trong đó:

dữ liệu để được gửi bao gồm dữ liệu điều khiển cho liên kết không dây thứ nhất trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất; và

thiết bị không dây có hoạt động để truyền dữ liệu đến nút mạng còn có hoạt động để truyền dữ liệu điều khiển thông qua ít nhất liên kết không dây thứ hai trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ hai được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai khác với công nghệ truy nhập radio thứ nhất.

18. Thiết bị không dây (110) theo điểm 16, trong đó thiết bị không dây (110) còn có hoạt động để, vào lúc lựa chọn ít nhất hai liên kết không dây từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có:

lặp lại dữ liệu để được truyền;

truyền dữ liệu được lặp lại đến nút mạng thông qua ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn, ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn vận chuyển cùng dữ liệu thông qua các công nghệ truy nhập radio khác nhau; và

trong đó dữ liệu được truyền trên ít nhất một liên kết không dây trong số các liên kết không dây được lựa chọn được truyền đến nút mạng thông qua nút mạng thứ hai.

19. Thiết bị không dây (110) theo điểm 16, trong đó thiết bị không dây (110) có hoạt động để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu còn có hoạt động để đánh giá chất lượng liên kết được kết hợp với mỗi liên kết

không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

20. Thiết bị không dây (110) theo điểm 16, trong đó thiết bị không dây (110) có hoạt động để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu còn có hoạt động để đánh giá trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

21. Thiết bị không dây (110) theo điểm 16:

trong đó dữ liệu để được gửi là dữ liệu mặt phẳng điều khiển; và

thiết bị không dây (110) có hoạt động để truyền dữ liệu còn có hoạt động để, đối với mỗi liên kết không dây được lựa chọn, chuyển tiếp PDCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng.

22. Thiết bị không dây (110) theo điểm 16, trong đó dữ liệu bao gồm các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).

23. Thiết bị không dây (700) để lựa chọn liên kết động, thiết bị không dây bao gồm:

bộ phận thu được (710) được tạo kết cấu để thu được dữ liệu để được gửi đến nút mạng;

bộ phận lựa chọn (720) được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu để được gửi đến nút mạng, một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, ít nhất hai liên kết không dây sẵn có được kết hợp với ít nhất hai công nghệ truy nhập radio khác nhau; và

bộ phận truyền (730) được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng thông qua một hoặc nhiều liên kết không dây được lựa chọn,

trong đó bộ phận lựa chọn (720) còn được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây trên cơ sở cho mỗi PDCP PDU (Packet Data Convergence

Protocol (PDCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) hoặc cơ sở cho mỗi RLC PDU (Radio Link Control (RLC) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Điều khiển liên kết radio).

24. Thiết bị không dây (700) theo điểm 23, trong đó:

dữ liệu để được gửi bao gồm dữ liệu điều khiển cho liên kết không dây thứ nhất trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ nhất được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ nhất; và

bộ phận truyền (730) được tạo kết cấu để truyền dữ liệu đến nút mạng còn được tạo kết cấu để truyền dữ liệu điều khiển thông qua ít nhất liên kết không dây thứ hai trong số ít nhất hai liên kết không dây sẵn có, liên kết không dây thứ hai được kết hợp với công nghệ truy nhập radio thứ hai khác với công nghệ truy nhập radio thứ nhất.

25. Thiết bị không dây (700) theo điểm 23:

còn bao gồm bộ phận lặp lại (740) được tạo kết cấu để lặp lại dữ liệu để được truyền vào lúc ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn từ nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có;

trong đó bộ phận truyền (730) còn được tạo kết cấu để truyền dữ liệu được lặp lại đến nút mạng thông qua ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn, ít nhất hai liên kết không dây được lựa chọn vận chuyển cùng dữ liệu thông qua các công nghệ truy nhập radio khác nhau; và

trong đó dữ liệu được truyền trên ít nhất một liên kết không dây trong số các liên kết không dây được lựa chọn được truyền đến nút mạng thông qua nút mạng thứ hai.

26. Thiết bị không dây (700) theo điểm 23, trong đó bộ phận lựa chọn (720) được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu còn được tạo kết cấu để đánh giá chất lượng liên kết được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

27. Thiết bị không dây (700) theo điểm 23, trong đó bộ phận lựa chọn (720) được tạo kết cấu để lựa chọn một hoặc nhiều liên kết không dây để sử dụng cho sự truyền của dữ liệu còn được tạo kết cấu để đánh giá trạng thái bộ đệm được kết hợp với mỗi liên kết không dây trong số các liên kết không dây của nhóm của ít nhất hai liên kết không dây sẵn có.

28. Thiết bị không dây (700) theo điểm 23, trong đó:

dữ liệu để được gửi là dữ liệu mặt phẳng điều khiển; và

bộ phận truyền (730) được tạo kết cấu để truyền dữ liệu is còn được tạo kết cấu để, đối với mỗi liên kết không dây được lựa chọn, chuyển tiếp PDCCP PDU (Packet Data Convergence Protocol (PDCCP) Protocol Data Unit (PDU) - Đơn vị dữ liệu giao thức của Giao thức hội tụ dữ liệu gói) đến liên kết lớp thấp hơn tương ứng.

29. Thiết bị không dây theo điểm 23, trong đó dữ liệu bao gồm các tin nhắn RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).

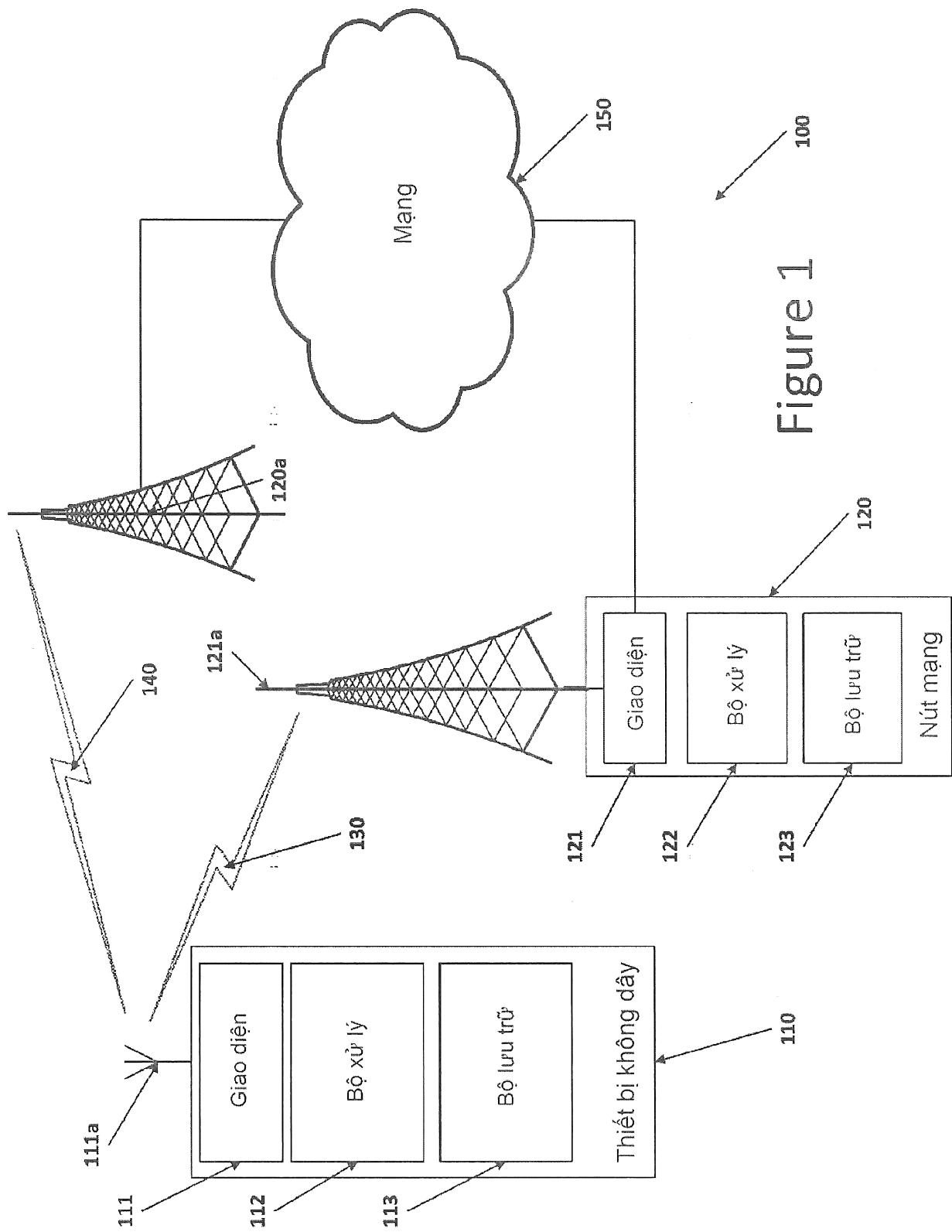


Figure 1

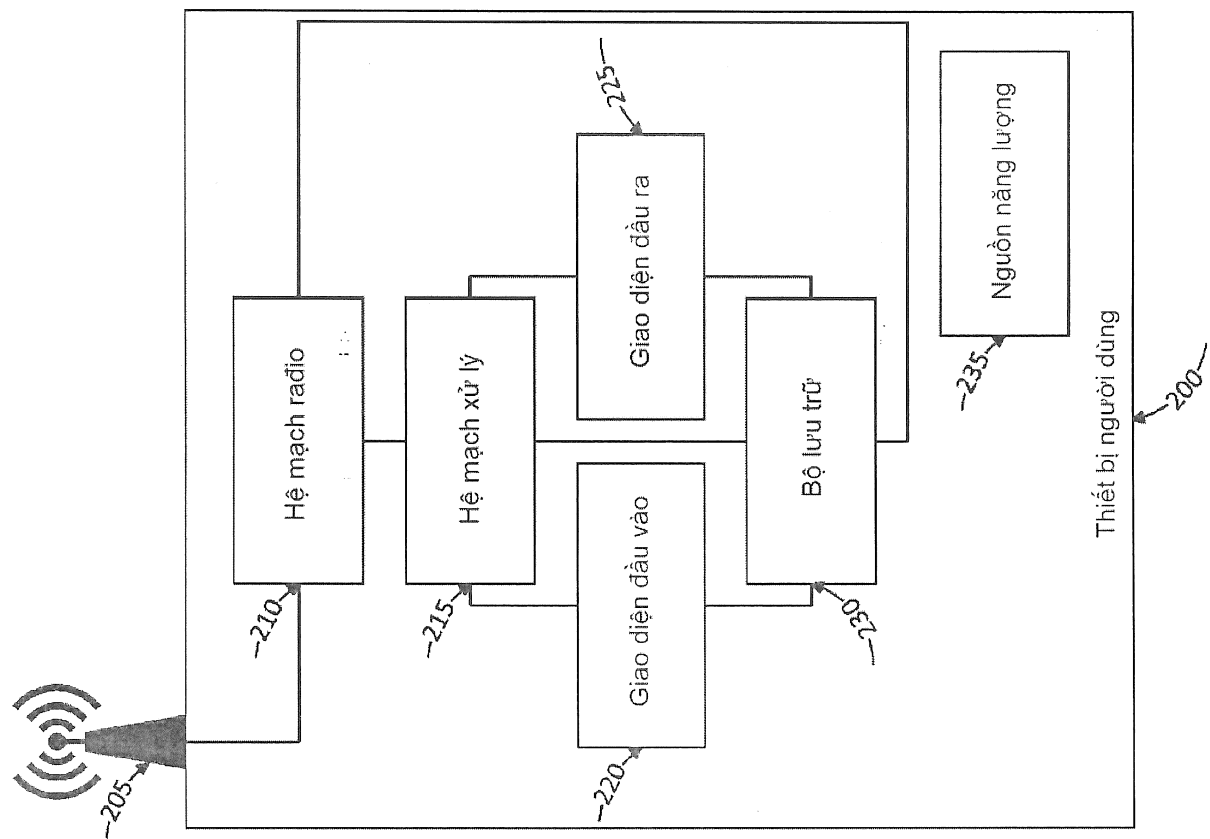


Figure 2

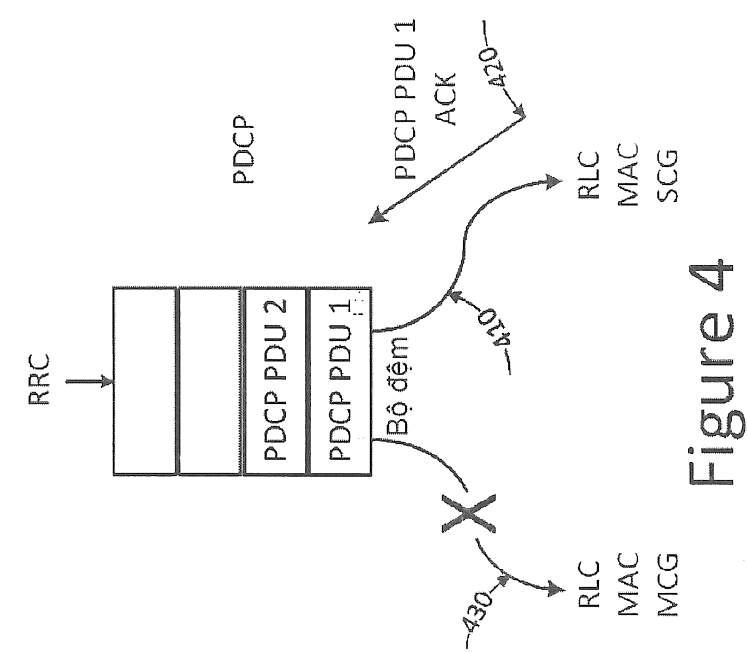


Figure 4

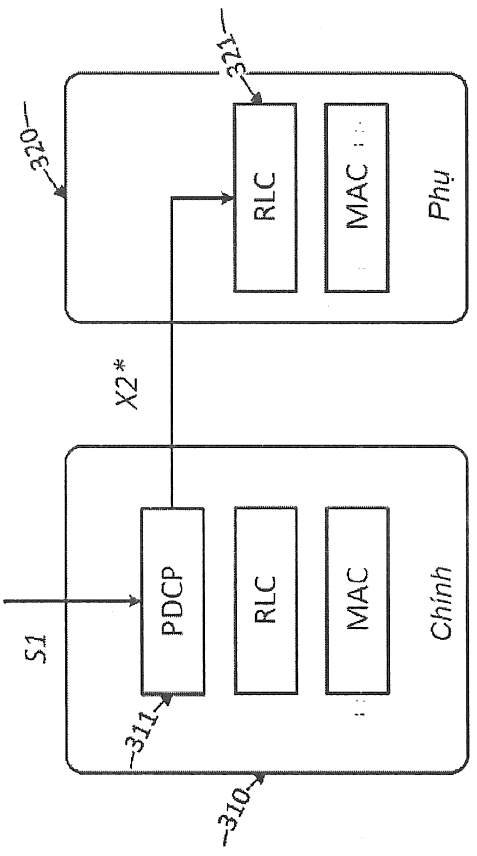


Figure 3

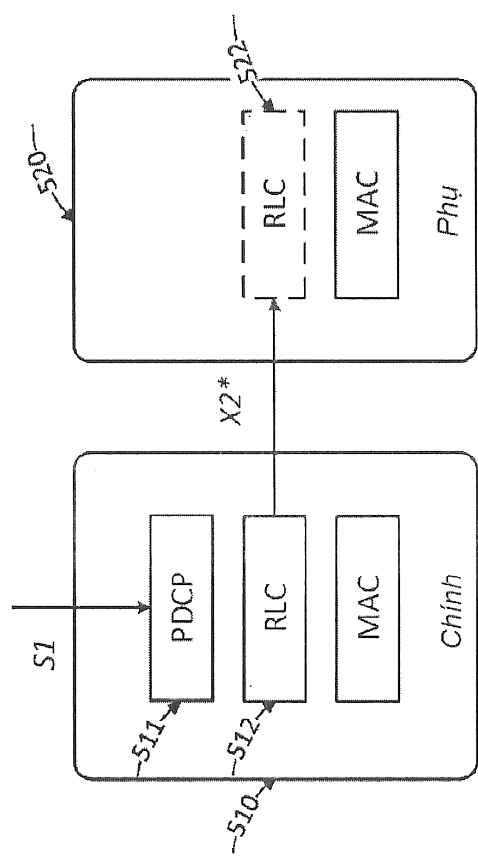
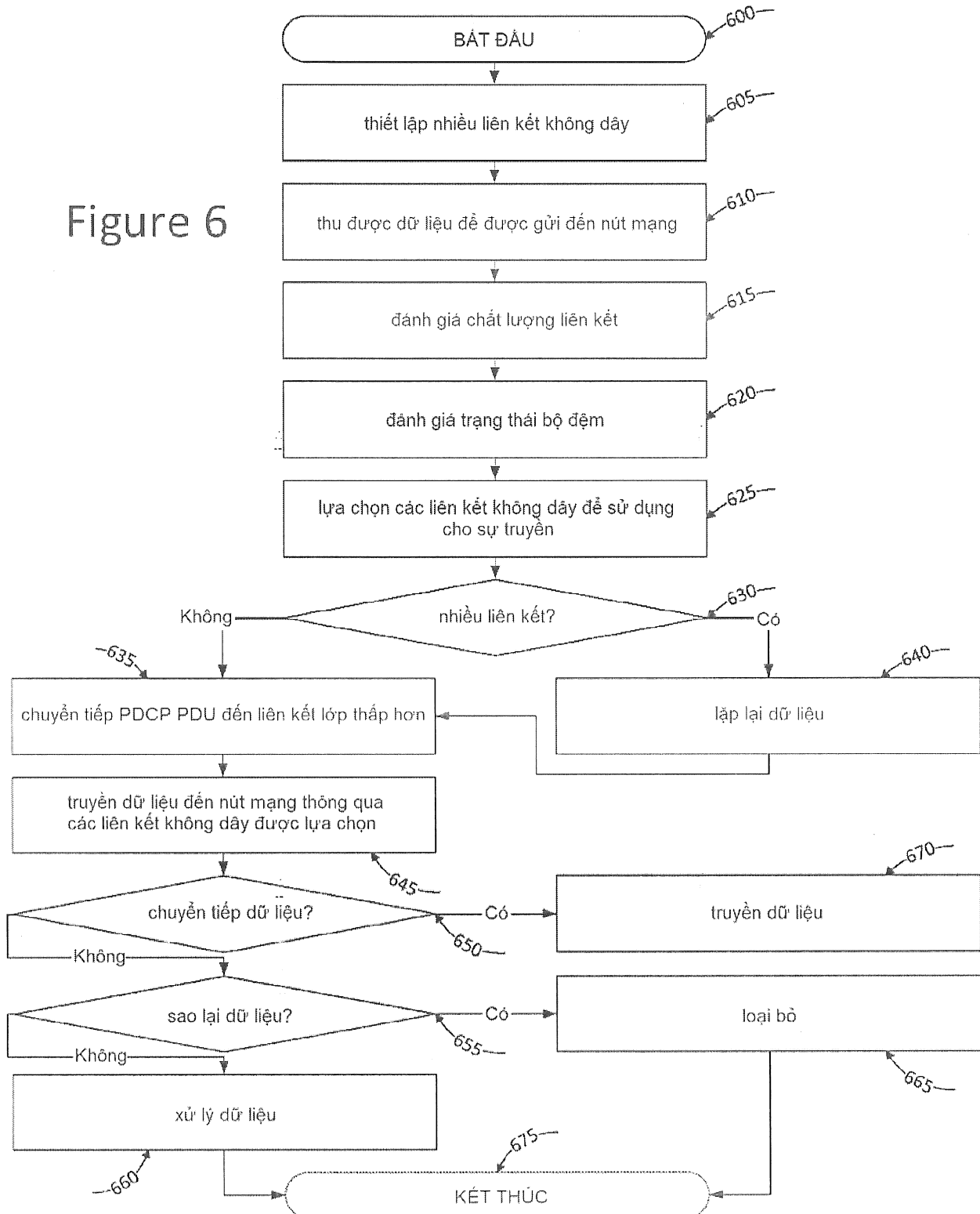


Figure 5

Figure 6



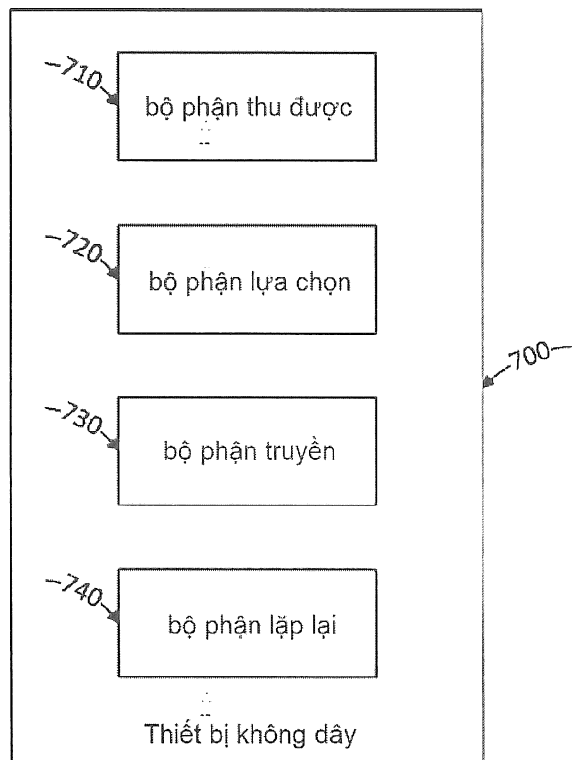


Figure 7