



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0050706
(51)^{2020.01} H04W 76/19; H04W 76/22; H04W 36/00 (13) B

(21) 1-2022-00249 (22) 30/04/2020
(86) PCT/EP2020/062046 30/04/2020 (87) WO2020/254024 24/12/2020
(30) 62/862223 17/06/2019 US
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/03/2022 408A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) HALLENSTÅL, Magnus (SE); MIHÁLY, Attila (HU); OLSSON, Magnus (SE).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ MẠNG, VÀ MẠNG

(21) 1-2022-00249

(57) Sáng chế này đề xuất mạng cung cấp các phiên PDU giữa các thiết bị không dây và các mạng dữ liệu. Các UPF trong mạng nêu trên xử lý các mặt phẳng người dùng của các phiên PDU, trong khi các SMF trong mạng quản lý các phiên PDU. Các SMF có các giao diện riêng để báo hiệu các phiên tới các UPF. Trong trường hợp mà việc quản lý phiên PDU phải được chuyển từ một SMF sang SMF khác, SMF thứ nhất phải giải phóng phiên báo hiệu với UPF cho phiên PDU, và SMF thứ hai phải tái thiết lập phiên báo hiệu với UPF cho cùng một phiên PDU. Trong quá trình chuyển trách nhiệm quản lý, để tránh việc thiết bị không dây gặp trục trặc trong phiên PDU, SMS thứ nhất bao gồm phần tử điều khiển trong tin nhắn giải phóng tới UPF, chỉ báo cho UPF rằng phiên báo hiệu cho phiên PDU sẽ được tái thiết lập bởi SMF thứ hai, và rằng UPF sẽ tiếp tục việc xử lý của phiên PDU cho tới khi tái thiết lập. Phương pháp truyền thông, thiết bị mạng, và phương tiện lưu trữ máy tính đọc được cũng được đề xuất.

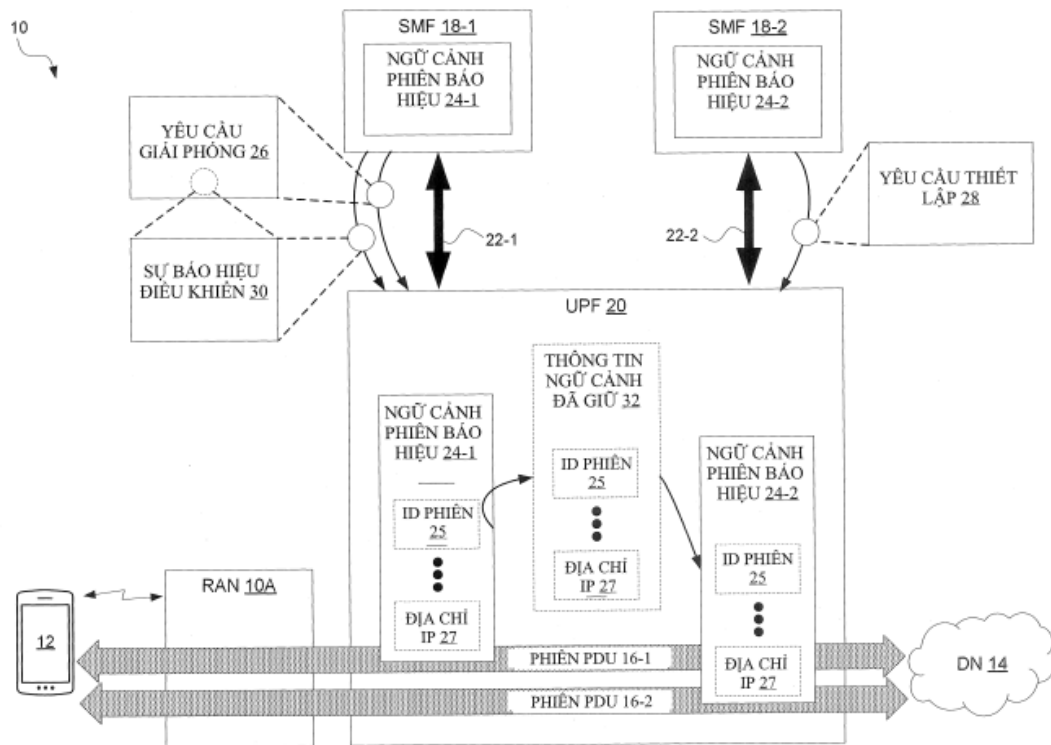


FIG.XX1A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này nói chung đề cập tới lĩnh vực truyền thông mạng không dây, và cụ thể hơn, tới phương pháp truyền thông, thiết bị mạng, mạng, và phương tiện lưu trữ máy tính đọc được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng truyền thông không dây kết nối liên thông thiết bị không dây với mạng dữ liệu (DN - Data network), chẳng hạn, Internet. Được kết nối liên thông theo cách này, thiết bị không dây có thể thiết lập phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU - Protocol data unit) với DN. Bộ quản lý phiên trong mạng truyền thông không dây (chẳng hạn, chức năng quản lý phiên (SMF - Session management function), trong mạng 5G) quản lý phiên PDU này. Tuy nhiên, tại một số thời điểm trong khoảng thời gian tồn tại của phiên PDU, mạng truyền thông không dây có thể cần phải chuyển trách nhiệm quản lý phiên PDU từ một bộ quản lý phiên sang bộ quản lý phiên khác. Điều này làm phức tạp sự tương tác của bộ quản lý phiên với thực thể mặt phẳng người dùng (chẳng hạn, chức năng mặt phẳng người dùng (UPF - User plane function), trong mạng 5G) mà xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU.

Về mặt này bộ quản lý phiên ban đầu sẽ thiết lập trước phiên báo hiệu (chẳng hạn, phiên N4 trong mạng 5G) với thực thể mặt phẳng người dùng để truyền thông liên quan tới phiên PDU của thiết bị. Khi trách nhiệm quản lý phiên được chuyển sang bộ quản lý phiên mới, việc truyền thông liên quan tới phiên PDU sẽ cần phải diễn ra trên phiên báo hiệu được thiết lập giữa bộ quản lý phiên mới và thực thể mặt phẳng người dùng. Việc thu được sự tái thiết lập hiệu quả cùng một phiên báo hiệu, nhưng với bộ quản lý phiên mới thay thế cho bộ quản lý phiên cũ, dẫn tới sự phức tạp, đặc biệt là theo cách để đạt được việc giảm tổng phí báo hiệu, tối thiểu độ phức tạp xử lý, và/hoặc duy trì khả năng tương thích ngược. Ví dụ, việc đưa vào các thủ tục mới giữa thực thể mặt phẳng người dùng và bộ quản lý phiên cụ thể là để sửa đổi phiên báo hiệu để thực

hiện việc chuyển bộ quản lý phiên sẽ bổ sung tổng phí báo hiệu và độ phức tạp xử lý, trong khi gây nguy hại cho khả năng tương thích ngược. Hơn nữa, việc tái thiết lập cùng một phiên báo hiệu dẫn tới sự phức tạp để thực hiện theo cách mà duy trì tính liên tục của dịch vụ.

Các thách thức tương tự nảy sinh đối với các thiết bị không dây mà chuyển tiếp giữa các chế độ rảnh và được kết nối, vốn thúc đẩy việc loại bỏ và việc thiết lập các phiên báo hiệu giữa thực thể mặt phẳng người dùng và bộ quản lý phiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một vài phương án thực hiện ở đây, chức năng quản lý phiên (SMF) yêu cầu chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) giải phóng phiên báo hiệu (chẳng hạn, phiên N4) giữa SMF và UPF, nhưng cũng chỉ báo cho UPF rằng phiên báo hiệu sẽ được tái thiết lập, chẳng hạn, bởi SMF giống hoặc khác nhau. Sự chỉ báo nêu trên có thể ví dụ bao gồm sự báo hiệu điều khiển bao gồm trong hoặc theo cách khác được kết hợp với yêu cầu giải phóng phiên. Ngoài ra, dựa trên sự chỉ báo nêu trên, UPF theo một vài phương án thực hiện giữ thông tin từ ngữ cảnh của phiên báo hiệu, bất chấp yêu cầu giải phóng phiên báo hiệu. UPF sau đó có thể khai thác thông tin đã giữ nêu trên trong thời gian quá độ giữa yêu cầu giải phóng phiên báo hiệu và sự tái thiết lập của phiên báo hiệu. UPF có thể ví dụ định tuyến hoặc đệm các gói dữ liệu trong thời gian quá độ sử dụng thông tin đã giữ, chẳng hạn, để tránh sự tổn thất gói tin hoặc độ trễ và nhờ đó duy trì tính liên tục của dịch vụ. UPF có thể theo cách khác hoặc ngoài ra khai thác thông tin đã giữ để xử lý hoặc tăng tốc việc tái thiết lập của phiên báo hiệu, chẳng hạn, sao cho phiên báo hiệu khi được tái thiết lập có cùng một bộ định danh phiên, cùng một địa chỉ giao thức internet (IP - Internet Protocol), giá trị bộ đếm gói tin đã cập nhật, v.v.

Một vài phương án thực hiện nhờ đó thu được việc tái thiết lập phiên báo hiệu một cách hiệu quả sử dụng sự báo hiệu điều khiển kết hợp với sự giải phóng phiên, chẳng hạn, để tránh đưa vào các thủ tục sửa đổi phiên chuyên dụng. Khi làm như vậy, một vài phương án thực hiện theo cách có lợi giữ được tính liên tục của dịch vụ, giảm tổng phí báo hiệu, giảm số lượng các trạng thái được lưu trữ, tối thiểu độ phức tạp xử

lý, và/hoặc duy trì khả năng tương thích ngược tương đối với sự tương tác giữa SMF và UPF.

Cụ thể hơn, các phương án thực hiện ở đây bao gồm các phương án thực hiện được liệt kê trong phần các phương án thực hiện, vốn được hợp nhất bằng cách viện dẫn vào trong phần bản chất kỹ thuật này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Danh sách các hình vẽ

Fig.XX1A thể hiện hệ thống truyền thông không dây theo một vài phương án thực hiện.

Fig.XX1B thể hiện các phương án thực hiện khác trong đó cùng một SMF tái thiết lập phiên báo hiệu.

Fig.WW1 mô tả phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện UPF.

Fig.WW2 mô tả phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện SMF thứ nhất.

Fig.YY1 minh họa thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện UPF theo một hoặc nhiều phương án thực hiện.

Fig.YY2 minh họa thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện SMF thứ nhất theo một hoặc nhiều phương án thực hiện.

Fig.ZZ1 thể hiện cách tiếp cận để chuyển ngữ cảnh chức năng quản lý phiên (SMF).

Fig.ZZ2 thể hiện một vài phương án thực hiện của thủ tục chuyển đã sửa đổi.

Fig.ZZ3 thể hiện chức năng SMF theo một vài phương án thực hiện.

Fig.ZZ4 thể hiện chức năng UPF theo một vài phương án thực hiện.

Fig.QQ1 là sơ đồ khối của mạng không dây theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ2 là sơ đồ khối của thiết bị người dùng theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ3 là sơ đồ khối của môi trường ảo hóa theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ4 là sơ đồ khối của mạng viễn thông được kết nối qua mạng trung gian với máy tính chủ theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ5 là sơ đồ khối của máy tính chủ truyền thông qua trạm gốc với thiết bị người dùng trên kết nối không dây một phần theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ6 là sơ đồ khối của các phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ7 là sơ đồ khối của các phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng theo một vài phương án thực hiện;

Fig.QQ8 là sơ đồ khối của các phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng theo một vài phương án thực hiện; và

Fig.QQ9 là sơ đồ khối của các phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng theo một vài phương án thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.XX1A thể hiện hệ thống truyền thông không dây 10 (chẳng hạn, hệ thống 5G) theo một vài phương án thực hiện. Hệ thống 10 bao gồm mạng truy nhập (AN-access network) 10A (chẳng hạn, mạng truy nhập vô tuyến, RAN - Radio access network) mà cung cấp sự truy nhập vào thiết bị không dây 12 (chẳng hạn, thiết bị người dùng). Hệ thống 10 cũng có thể bao gồm mạng lõi (CN - Core network) mà kết nối liên thông hệ thống 10 với mạng dữ liệu (DN - Data network) 14, chẳng hạn, Internet.

Với hệ thống 10 được kết nối liên thông với DN 14, thiết bị không dây 12 có thể thiết lập phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) 16-1 với DN 14. Phiên PDU 16-1 được kết nối logic giữa thiết bị không dây 12 và DN 14, và cũng có thể được xem chung là phiên gói tin. Fig.XX1A thể hiện chức năng quản lý phiên (SMF) 18-1 (chẳng hạn, trong CN) được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU 16-1. Việc quản lý phiên có thể kéo theo ví dụ việc thiết lập, việc sửa đổi, và/hoặc việc giải phóng phiên PDU 16-1. Theo một vài phương án thực hiện, SMF 18-1 cũng có thể cấp phát địa chỉ giao thức

internet (IP) tới thiết bị không dây 12 cho phiên PDU 16-1. SMF 18-1 có thể theo cách khác hoặc ngoài ra lựa chọn và điều khiển chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) 20 để xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU 16-1 (và để hoạt động như điểm kết nối liên thông phiên PDU bên ngoài với DN 14). UPF 20 trong vai trò này có thể chịu trách nhiệm định tuyến và chuyển tiếp gói tin, cũng như kiểm tra gói tin của chất lượng dịch vụ (QoS - Quality of service) xử lý cho phiên PDU 16-1.

Là một phần của việc phục vụ trong các vai trò nêu trên đối với phiên PDU 16-1, SMF 18-1 và UPF 20 thiết lập phiên báo hiệu 22-1 giữa chính chúng để truyền thông liên quan tới phiên PDU 16-1. Phiên báo hiệu 22-1 có thể được xem như mối tương quan hoặc sự kết hợp giữa SMF 18-1 và UPF 20 vốn là đặc trưng cho sự báo hiệu để hỗ trợ phiên PDU 16-1. Phiên báo hiệu 22-1 có thể ví dụ mô tả việc xử lý mặt phẳng người dùng của phiên PDU 16-1 trong UPF 20. Theo một vài phương án thực hiện trong đó hệ thống 10 là hệ thống 5G, phiên báo hiệu 22-1 có thể là phiên N4 được thiết lập trên giao diện N4 giữa UPF 20 và SMF 18-1, trong đó giao diện N4 là cầu nối giữa mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng, và là sự điều khiển để quản lý phiên PDU và lái lưu lượng về phía việc sử dụng UPF và PDU và báo cáo sự kiện về phía SMF. Ngoài ra, UPF 20 và SMF 18-1 đều lưu trữ ngữ cảnh 24-1 cho phiên báo hiệu 24-1. Ngữ cảnh 24-1 bao gồm thông tin cho phiên báo hiệu 22-1 như bộ định danh phiên 25 và/hoặc địa chỉ giao thức internet (IP) 27 cho phiên PDU 16-1 trên giao diện giữa UPF 20 và DN 14. Về mặt này ngữ cảnh 24-1 có thể theo cách khác hoặc ngoài ra bao gồm thông tin định danh đường hầm phía vô tuyến cho phiên PDU 16-1 giữa UPF 20 và (R)AN 10A và/hoặc đường hầm phía DN cho phiên PDU 16-1 giữa UPF 20 và DN 14. Ngữ cảnh 24-1 theo cách khác hoặc ngoài ra có thể bao gồm các quy tắc chính sách liên quan tới việc xử lý, việc chuyển tiếp và việc báo cáo sử dụng gói tin cho phiên PDU 16-1, chẳng hạn, trong đó các quy tắc có thể bắt nguồn từ chức năng điều khiển chính sách (PCF - Policy control function) không được thể hiện. Các quy tắc chính sách nêu trên có thể bao gồm ví dụ quy tắc dò gói tin, quy tắc hành động chuyển tiếp, quy tắc thực thi QoS, quy tắc báo cáo sử dụng, quy tắc hành động đệm, hoặc quy tắc tương tự.

Tuy nhiên, ở một vài thời điểm, hệ thống 10 kích hoạt SMF 18-1 để chuyển trách nhiệm quản lý phiên PDU cho thiết bị không dây 12 sang SMF mới 18-2. Điều này có thể xuất hiện ví dụ do sự ngừng hoạt động của SMF 18-1. Không phụ thuộc vào nguyên nhân xuất hiện của nó, việc chuyển trách nhiệm quản lý phiên sẽ được thực hiện bằng cách đưa vào thủ tục mới cho SMF 18-1 để chuyển ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1 sang SMF mới 18-2, và đưa vào thủ tục mới cho SMF 18-1 để sửa đổi ngữ cảnh 24-1 ở UPF 20 khiến cho ngữ cảnh 24-1 được kết hợp với SMF mới 18-2 thay thế cho SMF cũ 18-1. Điều này sẽ tránh phải thiết lập phiên báo hiệu mới giữa UPF 20 và SMF mới 18-2 ngay từ đầu. Nhưng các thủ tục mới sẽ đưa vào tổng phí báo hiệu một cách không cần thiết, góp phần vào độ phức tạp xử lý, và gây nguy hại tới khả năng tương thích ngược. Thay vì đưa vào các thủ tục sửa đổi/chuyển mới phức tạp nêu trên, thì một vài phương án thực hiện cải tiến theo cách có lợi các thủ tục tương đối đơn giản để thiết lập và giải phóng phiên theo cách mà thu được các hiệu quả của việc chuyển/việc sửa đổi phiên báo hiệu, mà không sinh ra các vấn đề về khả năng tương thích ngược và độ phức tạp kết hợp.

Theo một vài phương án thực hiện, ví dụ, SMF 18-1 truyền tới UPF 20 yêu cầu 26 để giải phóng phiên báo hiệu 22-1 mà được thiết lập giữa UPF 20 và SMF 18-1 cho phiên PDU 16-1. Yêu cầu 26 nêu trên giải phóng phiên báo hiệu 22-1 tương đương với yêu cầu loại bỏ ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1 ở UPF 20. Ngược lại SMF mới 18-2 truyền tới UPF 20 yêu cầu 28 để thiết lập phiên báo hiệu mới 22-2 giữa UPF 20 và SMF 18-2, nghĩa là, cho phiên PDU mới 16-2 giữa thiết bị không dây 12 và DN 14. Phiên báo hiệu mới 22-2 một cách tương ứng sẽ có ngữ cảnh phiên báo hiệu mới 24-2 ở SMF mới 18-2 và UPF 20.

Tuy nhiên, đáng chú ý là, SMF 18-1 theo một vài phương án thực hiện truyền tới UPF 20 báo hiệu điều khiển nhất định 30, chẳng hạn, được bao gồm trong hoặc theo cách khác được kết hợp với yêu cầu 26 để giải phóng phiên báo hiệu 22-1. Báo hiệu điều khiển 30 theo một vài phương án thực hiện chỉ báo rằng phiên báo hiệu 22-1 (mà việc giải phóng của chúng được yêu cầu) sẽ được tái thiết lập với UPF 20, chẳng hạn, dưới dạng phiên báo hiệu mới 22-2 với SMF mới 18-2 chịu trách nhiệm quản lý phiên

PDU cho thiết bị không dây 12. Theo nghĩa này, việc tái thiết lập phiên báo hiệu 22-1 có thể nghĩa là phiên báo hiệu 22-1 được thay thế bằng phiên báo hiệu mới, sắp tới 22-2 vốn sẽ mang một vài điểm tương đồng với phiên báo hiệu cũ 22-1. Theo một phương án thực hiện, ví dụ, điều này nghĩa là ngữ cảnh phiên báo hiệu mới 24-2 sẽ có ít nhất một vài thông tin chung với ngữ cảnh phiên báo hiệu cũ 24-1. Nhờ đó báo hiệu điều khiển 30 theo một vài phương án thực hiện có thể chỉ báo hoặc đề xuất một cách hiệu quả cho UPF 20 rằng ít nhất một vài thông tin từ ngữ cảnh 24-1 của phiên báo hiệu 22-1 mà việc giải phóng của chúng được yêu cầu có thể được khai thác hoặc được tái sử dụng để tạo ngữ cảnh 24-2 của phiên báo hiệu sắp tới 22-2. Nói chung, sau đó, báo hiệu điều khiển 30 có thể chỉ báo rằng phiên báo hiệu 22-1 sẽ được tái thiết lập với UPF 20, rằng phiên báo hiệu mới 22-2 liên quan tới phiên báo hiệu cũ 22-1 sẽ được thiết lập với UPF 20, hoặc rằng UPF 20 phải thực hiện một vài hành động (chẳng hạn, giữ thông tin) tương đối với phiên báo hiệu 22-1.

Trong sự kiện bất kỳ, dựa trên báo hiệu điều khiển 30 nêu trên, UPF 20 theo một vài phương án thực hiện ít nhất tạm thời giữ ít nhất một vài thông tin từ ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1, bất chấp yêu cầu 26 để giải phóng phiên báo hiệu 22-1. Nghĩa là, thay vì loại bỏ ngay lập tức và hoàn toàn ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1 như sẽ xuất hiện mà không có báo hiệu điều khiển 30, UPF 20 tạm thời duy trì lưu trữ ít nhất một vài thông tin từ ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1 đó. Fig.XX1A ví dụ thể hiện rằng thông tin 32 được giữ bởi UPF 20 bao gồm bộ định danh phiên 24 định danh phiên báo hiệu 22-1 và địa chỉ IP cho phiên PDU 16-1 trên giao diện giữa UPF 20 và DN 14. Mặc dù không được thể hiện, thông tin đã giữ 32 có thể theo cách khác hoặc ngoài ra bao gồm thông tin định danh đường hầm phía vô tuyến giữa UPF 20 và nút mạng vô tuyến trong 10A và/hoặc thông tin định danh đường hầm phía DN giữa UPF 20 và DN14. Bất kể thông tin cụ thể được giữ, UPF 20 có thể giữ thông tin 32 này cho đến khi phiên báo hiệu 22-1 được tái thiết lập, hoặc cho đến khi khoảng thời gian ngưỡng đã trôi qua cho phép sự tái thiết lập nêu trên.

Với ít nhất một vài thông tin 32 từ ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1 được giữ theo cách này, UPF 20 theo một vài phương án thực hiện khai thác thông tin 32 đó để xử lý

yêu cầu 28 từ SMF mới 18-2 cho phiên báo hiệu mới 22-2. UPF 20 có thể ví dụ xác định rằng phiên báo hiệu mới 22-2 được yêu cầu bởi yêu cầu đã nhận 28 là để tái thiết lập một cách hiệu quả phiên báo hiệu cũ 22-1, bằng cách xác định rằng một hoặc nhiều giá trị tham số trong thông tin 32 đã giữ khớp với một hoặc nhiều giá trị tham số trong yêu cầu 28. Các giá trị tham số có thể bao gồm ví dụ ID phiên, địa chỉ IP cho phiên PDU trên giao diện giữa UPF 20 và DN 14, và/hoặc bộ định danh (các bộ định danh) đường hầm cho đường hầm phía vô tuyến và/hoặc đường hầm phía DN cho phiên PDU. Tuy nhiên, bất kể cách UPF 20 thực hiện điều này như thế nào, UPF 20 có thể theo một vài phương án thực hiện sử dụng thông tin đã giữ 32 để xử lý việc tái thiết lập phiên báo hiệu 22-1, chẳng hạn, dưới dạng phiên báo hiệu mới 22-2 với SMF mới 18-2. Ví dụ, UPF 20 có thể tạo một cách có hiệu quả ngữ cảnh phiên báo hiệu mới 24-2 từ thông tin đã giữ 32, thay vì tạo ngữ cảnh phiên báo hiệu mới 24-2 ngay từ đầu. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.XX1A, phiên báo hiệu mới 22-2 có thể được định danh bởi cùng một bộ định danh phiên 25 với phiên báo hiệu cũ 22-1 và/hoặc được kết hợp với cùng một địa chỉ IP phiên PDU 28 với phiên báo hiệu cũ 22-1. Theo cách khác hoặc ngoài ra, UPF 20 có thể tạo ngữ cảnh phiên báo hiệu mới 24-2 để có giá trị (các giá trị) bộ đếm gói tin tương tự với ngữ cảnh phiên báo hiệu cũ 24-1, chẳng hạn, vốn có thể theo một vài phương án thực hiện thậm chí được cập nhật để giải thích cho các gói tin được chuyển tiếp/được đệm bất kỳ trong thời gian quá độ giữa SMF cũ 18-1 giải phóng phiên báo hiệu 22-1 và SMF mới 18-2 tái thiết lập phiên báo hiệu 22-1 làm phiên báo hiệu mới 22-2.

Theo cách khác hoặc ngoài ra về mặt này, UPF 20 theo một vài phương án thực hiện có thể khai thác thông tin đã giữ 32 theo các cách khác trong thời gian quá độ giữa SMF cũ 18-1 giải phóng phiên báo hiệu 22-1 và SMF mới 18-2 tái thiết lập phiên báo hiệu 22-1 làm phiên báo hiệu mới 22-2. Ví dụ, UPF 20 có thể sử dụng thông tin đã giữ 32 để xử lý gói tin mà UPF 20 nhận trong thời gian quá độ (nghĩa là, sau khi nhận yêu cầu giải phóng 26 nhưng trước khi nhận yêu cầu thiết lập 28). UPF 20 có thể ví dụ định tuyến hoặc chuyển tiếp gói tin sử dụng thông tin đã giữ 32. Ví dụ, trong trường hợp thông tin đã giữ 32 bao gồm thông tin định danh đường hầm phía vô tuyến cho

phiên PDU 16-1, UPF 20 có thể chuyển tiếp gói tin đã nhận trong đường hầm phía vô tuyến đó, thay vì làm rơi hoặc làm trễ gói tin vì không có phiên báo hiệu 22-1 hoặc phiên PDU 16-1 được thiết lập. Theo cách tương tự, trong trường hợp thông tin đã giữ 32 bao gồm thông tin định danh đường hầm phía DN cho phiên PDU 16-1, UPF 20 có thể chuyển tiếp gói tin đã nhận trong đường hầm phía DN đó.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, UPF 20 có thể đệm gói tin cho đến khi phiên báo hiệu được tái thiết lập. Nhờ đó việc đệm nêu trên có thể đánh dấu riêng gói tin dưới dạng được kết hợp với phiên báo hiệu cũ 22-1, phiên PDU cũ 16-1, phiên báo hiệu sắp tới 22-2, và/hoặc phiên PDU sắp tới 16-2, khiến cho gói tin có thể được chuyển tiếp thích hợp khi việc tái thiết lập xuất hiện.

Theo một phương án thực hiện trong hệ thống 5G, ví dụ, UPF 20 xử lý (chẳng hạn, đệm hoặc chuyển tiếp) các gói tin IP với địa chỉ IP N6 cụ thể được kết hợp với phiên báo hiệu cũ 22-1. Nếu phiên báo hiệu mới 22-2 được thiết lập với cùng một địa chỉ IP N6, thì các gói tin đã đệm bất kỳ được giải phóng và/hoặc các gói tin bất kỳ đã chuyển tiếp trong thời gian quá độ theo thông tin đã giữ 32 được đếm trong bộ đếm gói tin của phiên báo hiệu mới.

Một vài phương án thực hiện nhờ đó thu được việc tái thiết lập phiên báo hiệu một cách hiệu quả sử dụng sự báo hiệu điều khiển 30 được kết hợp với sự giải phóng phiên, để tránh đưa vào các thủ tục sửa đổi phiên chuyên dụng. Khi làm như vậy, một vài phương án thực hiện theo cách có lợi giữ được tính liên tục của dịch vụ, giảm tổng phí báo hiệu, tối thiểu độ phức tạp xử lý, và/hoặc duy trì khả năng tương thích ngược tương đối với sự tương tác giữa SMF và UPF 20.

Mặc dù Fig.XX1A đã thể hiện SMF mới 18-2 tái thiết lập phiên báo hiệu 22-1 làm phiên báo hiệu mới 22-2, Fig.XX1B thể hiện các phương án thực hiện khác trong đó cùng một SMF 18-1 là thực thể tái thiết lập phiên báo hiệu 22-1 làm phiên báo hiệu mới 22-2. Điều này có thể xuất hiện ví dụ trong trường hợp phiên báo hiệu 22-1 liên quan tới phiên Internet vạn vật chia ô (cIoT - Cellular Internet of Things) mà được “đưa vào trạng thái dừng” trong khi thiết bị không dây 12 vận hành trong chế độ ngủ. Do đó UPF 20 có thể vận hành và có chức năng như đã mô tả trên đây đối với

Fig.XX1A, bất kể việc phiên báo hiệu 22-1 được tái thiết lập hoặc bởi SMF khác 18-2 hoặc bởi cùng một SMF 18-1 với nó sự báo hiệu phiên 22-1 đã được thiết lập. Ví dụ, UPF 20 có thể giữ thông tin thuộc tính 32 như được mô tả trên đây, để sử dụng khi xử lý các gói tin trong thời gian quá độ giữa phiên báo hiệu 22-1 cần được giải phóng và được tái thiết lập và/hoặc để sử dụng khi tạo ngữ cảnh phiên báo hiệu mới 24-2. Theo một vài phương án thực hiện, sau đó, báo hiệu điều khiển 30 như được mô tả trên đây có thể hoặc không thể chỉ rõ SMF nào mà phiên báo hiệu 22-1 cần được tái thiết lập với nó, chẳng hạn, vì UPF 20 vận hành giống nhau trong cả hai trường hợp. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện khác, báo hiệu điều khiển 30 chỉ rõ SMF mà phiên báo hiệu 22-1 cần được tái thiết lập với nó, khiến cho UPF 20 có thể vận hành theo các cách khác phụ thuộc vào việc phiên báo hiệu 22-1 có được tái thiết lập với SMF giống nhau hay khác nhau.

Theo một ví dụ 5G của các phương án thực hiện trên Fig.XX1B, UPF 20 dựa trên báo hiệu điều khiển 30 loại bỏ một cách hiệu quả các quy tắc N4 trong ngữ cảnh phiên báo hiệu 24-1 liên quan tới phiên cIoT trong khi thiết bị không dây 12 đang vận hành trong trạng thái ngủ. Sau đó SMF 18-1 gửi lại các quy tắc N4 khi thiết bị không dây 12 trở lại trạng thái hoạt động/thức. Các phương án thực hiện nêu trên và các phương án thực hiện khác nhờ đó có thể giảm các nhu cầu tính toán và bộ nhớ trên UPF 20, vì UPF 20 cần duy trì ít trạng thái hơn cho phiên báo hiệu 22-1 trong khi thiết bị 12 vận hành trong trạng thái ngủ.

Bởi vì các sửa đổi và các thay đổi trên đây, Fig.WW1 mô tả phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện UPF 20 mà xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU 16-1 giữa thiết bị không dây 12 và DN 14, theo các phương án thực hiện cụ thể. Phương pháp nêu trên bao gồm bước nhận, từ SMF thứ nhất 18-1 được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU 16-1, yêu cầu 26 để giải phóng phiên báo hiệu 22-1 mà được thiết lập giữa UPF 20 và SMF thứ nhất 18-1 cho phiên PDU 16-1 (Khối WW100). Phương pháp nêu trên còn bao gồm bước nhận, từ SMF thứ nhất 18-1, sự báo hiệu điều khiển 30 chỉ báo rằng phiên báo hiệu 22-1 sẽ được tái thiết lập với UPF 20 (Khối WW110). Theo một vài phương án thực hiện, sự

báo hiệu điều khiển 30 được bao gồm trong hoặc theo cách khác được kết hợp với yêu cầu 26.

Theo một vài phương án thực hiện, phương pháp nêu trên còn bao gồm, dựa trên sự báo hiệu điều khiển 30, bước giữ thông tin 32 từ ngữ cảnh 24-1 bất chấp yêu cầu 26 để giải phóng phiên báo hiệu 22-1 (Khối WW120). Trong trường hợp này, phương pháp nêu trên cũng có thể bao gồm bước nhận gói tin ở UPF 20 và xử lý gói tin này sử dụng thông tin 32 đã được giữ từ ngữ cảnh 24-1 cho phiên báo hiệu 22-1 (Khối WW130). Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương pháp nêu trên có thể bao gồm bước tái thiết lập phiên báo hiệu sử dụng thông tin 32 đã được giữ từ ngữ cảnh 24-1 (Khối WW140).

Fig.WW2 mô tả phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện SMF thứ nhất 18-1 mà quản lý PDU 16-1 phiên giữa thiết bị không dây 12 và DN 14, theo các phương án thực hiện cụ thể khác. Phương pháp nêu trên bao gồm bước truyền, từ SMF thứ nhất 18-1 tới UPF 20, mà xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU 16-1, yêu cầu 26 để giải phóng phiên báo hiệu 22-1 mà được thiết lập giữa UPF 20 và SMF thứ nhất 18-1 cho phiên PDU 16-1 (Khối WW200). Phương pháp nêu trên còn bao gồm bước truyền, từ SMF thứ nhất 18-1 tới UPF 20, sự báo hiệu điều khiển 30 chỉ báo rằng phiên báo hiệu 22-1 sẽ được tái thiết lập (Khối WW210). Theo một vài phương án thực hiện, sự báo hiệu điều khiển 30 được bao gồm trong hoặc theo cách khác được kết hợp với yêu cầu 26.

Theo một vài phương án thực hiện, sự báo hiệu điều khiển 30 được truyền dựa trên việc nhận yêu cầu chuyển mà yêu cầu rằng SMF thứ nhất chuyển sang SMF thứ hai ngữ cảnh quản lý phiên ở SMF thứ nhất cho phiên PDU. Theo các phương án thực hiện khác, sự báo hiệu điều khiển 30 được truyền dựa trên việc xác định rằng thiết bị không dây 12 đang vận hành trong trạng thái ngủ.

Chú ý rằng các thiết bị mô tả trên đây có thể thực hiện các phương pháp ở đây và quá trình xử lý khác bất kỳ bằng thực hiện bất kỳ phương tiện chức năng, các mô đun, các đơn vị, hoặc hệ mạch. Theo một phương án thực hiện, ví dụ, các thiết bị bao gồm các mạch hoặc hệ mạch tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thể hiện

trên các hình vẽ của phương pháp. Các mạch hoặc hệ mạch về mặt này có thể bao gồm các mạch chuyên dụng để thực hiện quá trình xử lý chức năng nhất định và/hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với bộ nhớ. Ví dụ, hệ mạch có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng kỹ thuật số khác, mà có thể bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital signal processor), logic số chuyên dụng, và tương tự. Hệ mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình lưu trữ trong bộ nhớ, mà có thể bao gồm một hoặc một vài kiểu bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-only memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ cạc, các thiết bị nhớ tác động nhanh, các thiết bị lưu trữ quang học, v.v. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ có thể bao gồm các lệnh chương trình để thực thi một hoặc nhiều giao thức viễn thông và/hoặc truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật mô tả ở đây, theo một vài phương án thực hiện. Theo các phương án thực hiện mà sử dụng bộ nhớ, bộ nhớ lưu trữ mã chương trình mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thực hiện các kỹ thuật mô tả ở đây.

Fig.YY1 ví dụ minh họa thiết bị mạng YY100 được tạo cấu hình để thực hiện UPF 20 như được thực hiện theo một hoặc nhiều phương án thực hiện. Như được thể hiện, thiết bị mạng YY100 bao gồm hệ mạch xử lý YY110 và hệ mạch truyền thông YY120. Hệ mạch truyền thông YY120 được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin tới và/hoặc từ một hoặc nhiều nút khác, chẳng hạn, qua kỹ thuật truyền thông bất kỳ. Hệ mạch xử lý YY110 được tạo cấu hình để thực hiện quá trình xử lý đã mô tả trên đây, chẳng hạn, trên Fig.WW1, như bằng cách thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ YY130. Hệ mạch xử lý YY110 về mặt này có thể thực hiện các phương tiện, các đơn vị, hoặc các môđun chức năng nhất định.

Fig.YY2 minh họa thiết bị mạng YY200 được tạo cấu hình để thực hiện SMF thứ nhất 18-1 như được thực hiện theo một hoặc nhiều phương án thực hiện. Như được thể hiện, nút mạng YY200 bao gồm hệ mạch xử lý YY210 và hệ mạch truyền thông YY220. Hệ mạch truyền thông YY220 được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin tới và/hoặc từ một hoặc nhiều nút khác, chẳng hạn, qua kỹ thuật truyền thông bất kỳ. Hệ mạch xử lý YY210 được tạo cấu hình để thực hiện quá trình xử lý đã mô tả

trên đây, chẳng hạn, trên Fig.WW2, như bằng cách thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ YY230. Hệ mạch xử lý YY210 về mặt này có thể thực hiện các phương tiện, các đơn vị, hoặc các môđun chức năng nhất định.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng sẽ hiểu rõ rằng các phương án thực hiện ở đây còn bao gồm các chương trình máy tính tương ứng.

Chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý của thiết bị, làm cho thiết bị thực hiện quá trình xử lý bất kỳ trong số các quá trình xử lý tương ứng mô tả trên đây. Chương trình máy tính về mặt này có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun mã tương ứng với các phương tiện hoặc các đơn vị mô tả đã trên đây.

Các phương án thực hiện còn bao gồm sóng mang chứa chương trình máy tính nêu trên. Sóng mang nêu trên có thể bao gồm một thành phần trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang học, tín hiệu vô tuyến, hoặc phương tiện lưu trữ máy tính đọc được.

Về mặt này, các phương án thực hiện ở đây cũng bao gồm sản phẩm chương trình máy tính được lưu trữ trên phương tiện máy tính đọc được không chuyển tiếp (lưu trữ hoặc ghi) và bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý của thiết bị, làm cho thiết bị thực hiện như được mô tả trên đây.

Các phương án thực hiện còn bao gồm sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các phần mã chương trình để thực hiện các bước của phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện ở đây khi sản phẩm chương trình máy tính được thực thi bởi thiết bị tính. Sản phẩm chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi máy tính đọc được.

Chú ý rằng mặc dù một vài phương án thực hiện ở đây đã được mô tả tương đối với chức năng quản lý phiên (SMF), chẳng hạn, trong ngữ cảnh của hệ thống 5G, nhưng vai trò của SMF như được mô tả có thể được thực hiện bởi nút hoặc thực thể vật lý, logic, hoặc chức năng bất kỳ được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU 16. Trong trường hợp phần mô tả trên đây tham chiếu tới SMF, thì, phần mô tả đó có thể được tổng quát hoá tới bộ quản lý phiên bất kỳ mà bao gồm nút hoặc thực thể được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU 16.

Theo cách tương tự, mặc dù một vài phương án thực hiện ở đây đã được mô tả tương đối với chức năng mặt phẳng người dùng (UPF), chẳng hạn, trong ngữ cảnh của hệ thống 5G, nhưng vai trò của UPF như được mô tả có thể được thực hiện bởi nút hoặc thực thể vật lý, logic, hoặc chức năng bất kỳ được tạo cấu hình để xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU 16. Trong trường hợp phần mô tả trên đây tham chiếu tới UPF, thì, phần mô tả đó có thể được tổng quát hoá tới nút hoặc thực thể mặt phẳng người dùng bất kỳ được tạo cấu hình để xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU 16.

Các phương án thực hiện bổ sung sẽ được mô tả dưới đây. Ít nhất một vài phương án thực hiện nêu trên có thể được mô tả dưới dạng áp dụng được trong các ngữ cảnh nhất định và/hoặc các kiểu mạng không dây nhằm các mục đích minh họa, nhưng các phương án thực hiện này có thể áp dụng được theo cách tương tự trong các ngữ cảnh khác và/hoặc các kiểu mạng không dây không được mô tả rõ ràng.

Kiến trúc của các mạng thế hệ tiếp theo (5G) được xác định trong 3GPP mới Rel15. Xem 3GPP TS 23.502, các thủ tục V16.0.2 cho hệ thống 5G; Giai đoạn 2. Khía cạnh chính trong đó các mạng 3GPP sẽ khác nhau bắt đầu từ bản phát hành 15 đó là kiến trúc mạng lõi (CN - Core network) hầu như được xây dựng quanh mẫu kiến trúc dựa trên dịch vụ (SBA - Service Based Architecture). Nghĩa là, sẽ có miền mạng (về cơ bản là mạng lõi, CN) trong đó các bộ phận chức năng khác nhau được xác định là các dịch vụ, vốn là các chức năng độc lập mà có thể được thay đổi và sửa đổi theo cách riêng biệt (mà không làm ảnh hưởng tới các chức năng khác).

Các dịch vụ trong 5GCN (5GC) sẽ có khả năng được xây dựng theo cách không có trạng thái, nghĩa là, ngữ cảnh dữ liệu và logic kinh doanh sẽ được tách biệt. Điều này nghĩa là các dịch vụ lưu trữ ngữ cảnh của chúng ở bên ngoài trong cơ sở dữ liệu riêng. Điều này sẽ cho phép các dấu hiệu cơ sở hạ tầng đám mây khác nhau như sự chia tỷ lệ tự động hoặc sự tự phục hồi.

Ngoài ra, các dịch vụ sẽ được triển khai dưới dạng một phần của NF (Network Function - Chức năng mạng), và nhiều trường hợp NF có thể được triển khai trong một tập hợp, miễn là các trường hợp này phải truy nhập vào cùng một dữ liệu ngữ cảnh.

Dự định của người vận hành là triển khai ít nhất hai tập hợp khác nhau của cùng một kiểu NF, mỗi một tập hợp có thể bởi các người bán khác nhau, và sau đó, có khả năng chuyển một vài thông tin liên quan tới ngữ cảnh được lưu trữ trong Set1 (chẳng hạn thiết bị người dùng (UE - User equipment), hoặc/và phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) có liên quan) sang Set2 với dự định tiếp tục xử lý ngữ cảnh ở tập hợp 2. Dữ liệu ngữ cảnh mà cần phải được chuyển có thể thay đổi, nhưng trong trường hợp bất kỳ, nó phải đủ để cho phép tập hợp mục tiêu (Set2) xây dựng lại trạng thái xử lý gần giống như ở trong Set1; nghĩa là, cho phép mục tiêu phục hồi trạng thái logic kinh doanh bên trong để tiếp tục xử lý.

Các NF có thể bao gồm ví dụ chức năng quản lý phiên (SMF - Session Management Function) chịu trách nhiệm quản lý phiên, chức năng quản lý tính di động và truy nhập (AMF - Access and Mobility Function) chịu trách nhiệm quản lý tính di động, và chức năng mặt phẳng người dùng (UPF - User Plane Function) chịu trách nhiệm xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng. SMF và UPF có thể tương tác trên giao diện N4. UPF có thể tương tác với mạng truy nhập (chẳng hạn, RAN) trên giao diện N3, và tương tác với mạng truy nhập (DN) trên giao diện N6.

Một cách tiếp cận đối với việc chuyển ngữ cảnh chức năng quản lý phiên (SMF) được thể hiện trên Fig.ZZ1 và được mô tả dưới đây. Cũng xem 3GPP TS 23.502 CR1325: Việc chuyển ngữ cảnh SMF, S2-1906744.

1. Việc chuyển ngữ cảnh quản lý phiên (SM - Session Management) được kích hoạt, chẳng hạn bằng vận hành và bảo dưỡng (OAM - Operations and Maintenance) bao gồm bộ định danh đăng ký thuê bao cố định (SUPI - Subscription Permanent Identifier), ID phiên PDU và ID SMF mới.

2. Từ SMF cũ tới AMF Nsmf_PDUSession_StatusNotify (chỉ báo chuyển SMF, ID SMF mới).

3. Chức năng quản lý tính di động và truy nhập (AMF) chờ cho đến khi UE trở thành RANH hoặc điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - Radio Resource Control) không hoạt động.

4. AMF sử dụng ID SMF mới để lựa chọn SMF mới và gửi yêu cầu

Nsmf_PDU_Session_CreateSMContext (ID phiên PDU, ID ngữ cảnh SM, thông tin vị trí UE, kiểu truy nhập, kiểu kỹ thuật truy nhập vô tuyến, kiểu vận hành, chỉ báo chuyển SMF). ID phiên PDU tương tự như được nhận trong bước 1 được sử dụng.

5. Từ SMF mới tới SMF cũ yêu cầu SMF Nsmf_PDU SessionContextRequest (kiểu ngữ cảnh SM, ID ngữ cảnh SM, chỉ báo chuyển SMF).

6. SMF cũ giải phóng phiên N4.

7. Từ SMF cũ tới SMF mới đáp ứng Nsmf_PDU SessionContextRequest (ngữ cảnh SM). Ngữ cảnh SM bao gồm địa chỉ (các địa chỉ) IP trong trường hợp phiên PDU thuộc kiểu IPv4, IPv6 hoặc IPv4v6, hoặc địa chỉ (các địa chỉ) MAC Ethernet trong trường hợp phiên PDU thuộc kiểu Ethernet.

8. [Có điều kiện] Nếu PCC động được sử dụng cho phiên PDU, SMF mới thiết lập sự kết hợp chính sách mới về phía PCF.

9. SMF mới thiết lập phiên N4. Các tham số từ bước 7 và, nếu áp dụng, bước 8 được sử dụng.

10. Từ SMF mới tới AMF: Đáp ứng Nsmf_PDU_Session_CreateSMContext

11. SMF mới đăng ký với quản lý dữ liệu đã thống nhất (UDM - Unified Data Management),

12. SMF mới đăng ký thuê bao với các thay đổi đăng ký thuê bao cho UE

13. [Có điều kiện] SMF cũ loại bỏ sự kết hợp chính sách của nó với PCF (được kích hoạt bởi bước 7) Các thay đổi bất kỳ với các quy tắc QoS cần phải được gửi tới UE khi nó trở nên hoạt động. Sau Bước 13 (Bước 7 nếu không có sự kết hợp chính sách) SMF cũ có thể giải phóng các tài nguyên bên trong bất kỳ cho phiên PDU.

Hiện nay vẫn đang tồn tại thách thức (các thách thức) nhất định. Vấn đề với giải pháp trên Fig.ZZ1 đó là có một khoảng thời gian (giữa việc loại bỏ phiên N4 bởi SMF cũ và việc thiết lập phiên N4 bởi SFM mới, nghĩa là, các bước 6 và 9 trong sơ đồ trình tự trên Fig.ZZ1) khi không có mặt phẳng người dùng (UP) được thiết lập giữa UE và UPF. Điều này có thể gây ra các vấn đề về tính liên tục của dịch vụ trong một vài trường hợp.

Ví dụ, trong một trường hợp, một hoặc nhiều gói tin từ mạng dữ liệu (DN) được

gửi tới UE trong cả hai trạng thái (chẳng hạn, máy chủ Internet cố gắng truyền thông với UE) tới UPF trong khoảng thời gian này. Do không có sự kết nối N3 được thiết lập (hoặc các trạng thái cho UE rảnh) cho địa chỉ IP nhất định, UPF sẽ làm rơi các gói tin. Điều này có thể trong nhiều trường hợp gây ra sự cố khi thiết lập các kết nối máy chủ.

Trong một trường hợp khác, UE ban đầu trong chế độ không hoạt động RRC trở nên hoạt động và gửi các gói tin. Trạm gốc vô tuyến chuyển tiếp các gói tin tới UPF, nhưng UPF đã xóa đường hầm tuyến xuống nên nó sẽ không nhận ra gói tin là tới từ phiên PDU có hiệu lực và sẽ làm rơi gói tin.

Trong trường hợp khác, chẳng hạn, khi việc ngừng hoạt động SMF cũ được yêu cầu, có thể có yêu cầu bắt đầu việc chuyển ngữ cảnh ngay cả khi UE nằm trong trạng thái HOẠT ĐỘNG. Trong trường hợp này, tất cả các gói tin được gửi bởi và được hướng tới UE sẽ bị mất.

Một giải pháp có thể là tối ưu hóa hoặc thay đổi các bước 6 và 9 khiến cho chúng sửa đổi phiên N4. Tuy nhiên, giải pháp nêu trên sẽ có các hậu quả sau đây. Giải pháp để thay đổi sự kết hợp N4 từ SMF cũ sang SMF mới sẽ yêu cầu sự truyền thông N4 đã cập nhật, chẳng hạn, trong dạng kiểu mới của sự báo hiệu sửa đổi phiên N4 mà cho phép thay đổi sự kết hợp N4 từ SMF cũ sang SMF mới. Ngoài ra, giải pháp nêu trên sẽ yêu cầu chức năng UPF mới trong bản phát hành 16, góp phần vào độ phức tạp khi triển khai. Ngoài ra, việc chuyển trạng thái có liên quan tới phiên N4 phức tạp sẽ được yêu cầu giữa các SMF cũ và mới.

Các khía cạnh nhất định của sáng chế và các phương án thực hiện của chúng có thể đưa ra các giải pháp với các thách thức nêu trên hoặc các thách thức khác. Một vài phương án thực hiện đề xuất cải tiến thủ tục chuyển SMF mà vẫn được dựa trên sự giải phóng phiên N4 bằng SMF cũ và tái thiết lập bằng SMF mới nhưng vẫn có thể mang lại các lợi ích tương tự như thể phiên N4 không được giải phóng. Theo một vài phương án thực hiện, ví dụ, SMF cũ gửi trong tin nhắn giải phóng phiên N4 cờ chỉ báo rằng phiên đang được chuyển và/hoặc sẽ được tái thiết lập sớm. Dựa vào điều đó, UPF đã cải tiến sẽ tối ưu hóa việc xử lý mặt phẳng người dùng trong quá trình chuyển ngữ cảnh bằng cách duy trì một vài trạng thái bên trong của nó liên quan tới phiên N4.

Nhờ đó một vài phương án thực hiện đề xuất logic đã cải tiến trong SMF (để bổ sung cờ trong tin nhắn giải phóng phiên N4) và logic đã cải tiến trong UPF để tác động lên cờ đó nhằm tối thiểu sự suy giảm hoặc sự ngắt dịch vụ trong quá trình chuyển ngữ cảnh phiên PDU. Một vài phương án thực hiện thực hiện điều đó bằng cách duy trì vị trí thủ tục giải phóng phiên N4 (và sự kết hợp N4) nhưng bổ sung vào yêu cầu giải phóng phiên N4 từ SMF cũ thông báo tái thiết lập vào UPF. Dựa vào điều đó, UPF có thể tạm thời giữ một vài thông tin liên quan tới phiên N4 để tối ưu hóa việc xử lý gói tin cho đến khi phiên N4 được tái thiết lập bởi SMF mới. Chú ý rằng giải pháp nêu trên có thể mang lại khả năng tương thích ngược cho UPF.

Các phương án thực hiện nhất định có thể mang lại một hoặc nhiều ưu điểm kỹ thuật sau đây. Một vài phương án thực hiện có thể tối thiểu sự tác động lên chất lượng phiên UP trong thủ tục chuyển ngữ cảnh. Một vài phương án thực hiện theo cách khác hoặc ngoài ra thể hiện sự tăng độ phức tạp nhỏ nhất so với phương pháp hiện tại, khác với phương pháp mà sẽ nhấn mục tiêu tới việc di chuyển sự kết hợp phiên N4 từ một SMF tới SMF khác. Hơn nữa, một vài phương án thực hiện tương thích ngược với các UPF từ các bản phát hành trước, chẳng hạn, UPF kế thừa sẽ không để ý tới cờ mới và các hành động của nó sẽ tương ứng với các hành động trong thủ tục hiện tại.

Một vài phương án thực hiện sửa đổi thủ tục chuyển từ Fig.ZZ1 như sau.

Bước 6 đã sửa đổi. SMF cũ giải phóng phiên N4 với UPF bằng cách gửi yêu cầu giải phóng phiên N4 (ID phiên N4), trong đó cờ cần được tái thiết lập mới được bổ sung vào tin nhắn thông báo cho UPF về việc tái thiết lập dự tính của phiên N4 cho cùng một phiên PDU. Một phương án thay thế là bổ sung cờ cần được tái thiết lập trong phần tiêu đề mở rộng GTP-U của đường hầm giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP). Xem 3GPP TS 29.244, V15.5.0, giao diện giữa các nút mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng. Theo một vài phương án thực hiện, cờ được bổ sung dưới dạng phần tử thông tin tùy chọn khi truyền thông giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP). Điều này có thể ví dụ là có thể với các tin nhắn cập nhật sự kết hợp PFCP. Trong trường hợp này, sau đó, SMF có thể gửi cập nhật phiên N4 với cờ đã yêu cầu trước khi gửi sự giải phóng phiên N4. Nhưng theo các phương án thực hiện

khác SMF bổ sung cờ này vào tin nhắn giải phóng phiên N4. Theo các phương án thay thế nêu trên và khác, sau đó, các UPF kế thừa không chú ý tới thuộc tính mới và xử lý tin nhắn N4 một cách bình thường. Tất cả thông tin có liên quan tới phiên N4 được xóa trong SMF cũ.

Dựa trên cờ đã nhận, UPF có thể tạm thời giữ một vài thông tin liên quan tới phiên N4 để tối ưu hóa việc xử lý gói tin cho đến khi phiên N4 được tái thiết lập bởi SMF mới. Ví dụ, trong các trường hợp vấn đề đã liệt kê bên trên, chức năng UPF sau đây có thể áp dụng. Trong trường hợp mà một hoặc nhiều gói tin từ DN được đưa tới UE trong cả hai trạng thái tới UPF, UPF có thể chuyển tiếp hoặc đệm gói tin này. Cụ thể là, nếu trạng thái UE là HOẠT ĐỘNG trên phía UPF (nghĩa là, có giao diện N3), thì gói tin được chuyển tiếp tới RBS trong đường hầm N3 tương ứng. Nếu trạng thái UE là RÁNH, thì UPF đệm các gói tin đã nhận cho đến khi phiên N4 mới được thiết lập với SMF mới (Bước 9 trên Fig.ZZ1), và sau đó nó khởi tạo sự phân trang UE và yêu cầu dịch vụ thông qua SMF mới.

Trong trường hợp mà UE ban đầu ở trạng thái KHÔNG HOẠT ĐỘNG RRC trở nên hoạt động và gửi các gói tin, UPF theo một vài phương án thực hiện chuyển tiếp gói tin IP vì nó là phiên N4 hoạt động cho UE đó.

Trong trường hợp mà UE trong trạng thái HOẠT ĐỘNG gửi các gói tin (việc chuyển ngữ cảnh phải được bắt đầu trong khi UE ở trong trạng thái HOẠT ĐỘNG), UPF có thể áp dụng cách xử lý giống như trên.

Chú ý rằng cách xử lý thay thế khác có thể được áp dụng. Ví dụ, nếu không việc chuyển tiếp gói tin nào được cho phép cho UPF trong khi không có phiên N4 hoạt động nào cho phiên PDU nhất định, thì UPF có thể thay vào đó áp dụng việc đệm dữ liệu cho tất cả các trường hợp trên đây và giải phóng các gói tin đã đệm tới điểm đến khi phiên N4 được tái thiết lập. Điều này cũng tối thiểu sự ngắt dịch vụ, do sẽ không có các gói tin nào bị mất.

Bước 9 đã sửa đổi. SMF mới thiết lập phiên N4 mới với UPF. Các tham số từ bước 7 và, nếu áp dụng, bước 8 có thể được sử dụng. UPF có thể sử dụng thông tin từ phiên trước để tối ưu hóa việc thiết lập phiên N4 mới. Tuy nhiên, tất cả thông tin liên

quan tới phiên N4 trước được loại bỏ ra khỏi UPF sau khi phiên N4 mới được thiết lập.

Fig.ZZ2 thể hiện một vài phương án thực hiện của thủ tục chuyển đã sửa đổi.

1. Việc chuyển ngữ cảnh SM được kích hoạt, chẳng hạn bởi OAM bao gồm SUPI, ID phiên PDU và ID SMF mới.

2.[Có điều kiện – phụ thuộc vào sự đăng ký thuê bao hiện tại] SMF cũ đăng ký thuê bao với các sự kiện khi UE trạng thái trở thành RANH hoặc RRC không hoạt động (Namf_EventExposure_Subscribe)

3. [Có điều kiện – phụ thuộc vào sự kiện] AMF dò sự kiện đã giám sát xuất hiện và gửi báo cáo sự kiện nhờ tin nhắn Namf_EventExposure_Notify, tới SMF cũ

4. Từ SMF cũ tới AMF: Nsmf_PDUSession_StatusNotify (chỉ báo chuyển SMF, ID SMF mới)

5. AMF sử dụng ID SMF mới để lựa chọn SMF mới và gửi yêu cầu Nsmf_PDUSession_CreateSMContext (ID phiên PDU, ID ngữ cảnh SM, thông tin vị trí UE, kiểu truy nhập, kiểu RAT, kiểu vận hành, chỉ báo chuyển SMF). ID phiên PDU tương tự như được nhận trong bước 4 được sử dụng.

6. Từ SMF mới tới SMF cũ yêu cầu SMFNsmf_PDUSessionContextRequest (kiểu ngữ cảnh SM, ID ngữ cảnh SM, chỉ báo chuyển SMF).

7. SMF cũ giải phóng phiên N4 với UPF bằng cách gửi cờ (cần được tái thiết lập) thông báo cho UPF về việc tái thiết lập dự tính của phiên N4 cho cùng một phiên PDU. Dựa vào điều đó, UPF có thể tạm thời giữ một vài thông tin liên quan tới phiên N4 để tối ưu hóa việc xử lý gói tin cho đến khi phiên N4 được tái thiết lập bởi SMF mới. Tất cả thông tin có liên quan tới phiên N4 được xóa trong SMF cũ.

8. Từ SMF cũ tới SMF mới đáp ứng Nsmf_PDUSessionContextRequest (ngữ cảnh SM). Ngữ cảnh SM bao gồm địa chỉ (các địa chỉ) IP trong trường hợp phiên PDU thuộc kiểu IPv4, IPv6 hoặc IPv4v6, hoặc địa chỉ (các địa chỉ) MAC Ethernet trong trường hợp phiên PDU thuộc kiểu Ethernet cũng như UPF cần được lựa chọn bởi SMF mới.

9. [Có điều kiện] Nếu PCC động được sử dụng cho phiên PDU, SMF mới thiết

lập sự kết hợp chính sách mới về phía PCF

10. SMF mới thực hiện việc tái thiết lập đầy đủ của phiên (sự báo hiệu IMS, nạp trực tuyến v.v.) và thiết lập phiên N4 mới với UPF. Các tham số từ bước 8 và, nếu áp dụng, bước 9 được sử dụng. Tất cả thông tin liên quan tới phiên N4 trước được loại bỏ ra khỏi UPF.

11. Từ SMF mới tới AMF: Đáp ứng Nsmf_PDU_Session_CreateSMContext

12. SMF mới đăng ký với UDM,

13. SMF mới đăng ký thuê bao với các thay đổi đăng ký thuê bao cho UE

14. [Có điều kiện] SMF cũ loại bỏ sự kết hợp chính sách của nó với PCF (được kích hoạt bởi bước 7) Các thay đổi bất kỳ với các quy tắc QoS cần phải được gửi tới UE khi nó trở nên hoạt động. Sau Bước 14 (Bước 8 nếu không có sự kết hợp chính sách) SMF cũ có thể giải phóng các tài nguyên bên trong bất kỳ cho phiên PDU.

Chú ý rằng thủ tục chuyển ngữ cảnh cụ thể trên Fig.ZZ2 có thể nằm giữa các tập hợp SMF khác nhau hỗ trợ cùng một cặp DNN/S-NSSAI được hỗ trợ cho các ngữ cảnh SM (nghĩa là các ngữ cảnh SMF). Cũng chú ý rằng, theo một vài phương án thực hiện, trong trường hợp gán địa chỉ IP động (địa chỉ IPv4 và/hoặc tiền tố IPv6), việc điều khiển địa chỉ (các địa chỉ) IP được gán bởi SMF cũ được di chuyển tới SMF mới bởi các thủ tục O&M. SMF mới nằm trong sự điều khiển hoàn toàn của địa chỉ (các địa chỉ) IP có liên quan khi việc chuyển được hoàn thành. Ngoài ra, nếu UPF có điểm diện diện IP từ DNN, cùng một UPF được sử dụng.

Fig.ZZ3 thể hiện chức năng SMF theo một vài phương án thực hiện.

Fig.ZZ4 thể hiện chức năng UPF theo một vài phương án thực hiện.

Chức năng SMF và UPF đề xuất trong các bước 6 và 9 lần lượt được thể hiện trong các lưu đồ trong ZZ1 và ZZ2.

Chú ý rằng một vài phương án thực hiện cho phép việc tách logic và dữ liệu dịch vụ, vốn tạo điều kiện thuận lợi cho việc áp dụng các nguyên tắc thiết kế gốc đám mây cho các dịch vụ trong miền SBA.

Mặc dù đối tượng mô tả ở đây có thể được thực hiện trong kiểu thích hợp bất kỳ của hệ thống sử dụng các bộ phận phù hợp bất kỳ, nhưng các phương án thực hiện đã

bộc lộ ở đây được mô tả liên quan tới mạng không dây, như mạng không dây ví dụ được minh họa trên Fig.QQ1. Để cho đơn giản, mạng không dây của Fig.QQ1 chỉ mô tả mạng QQ106, các nút mạng QQ160 và QQ160b, và các WD QQ110, QQ110b, và QQ110c. Trên thực tế, mạng không dây có thể còn bao gồm các phần tử bổ sung bất kỳ phù hợp để hỗ trợ sự truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc giữa thiết bị không dây và thiết bị truyền thông khác, như điện thoại đường dây đất, nhà cung cấp dịch vụ, hoặc nút mạng hoặc thiết bị cuối khác bất kỳ. Trong số các bộ phận đã minh họa, nút mạng QQ160 và thiết bị không dây (WD - wireless device) QQ110 được mô tả với chi tiết bổ sung. Mạng không dây có thể cung cấp sự truyền thông và các kiểu khác của các dịch vụ tới một hoặc nhiều thiết bị không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho các thiết bị không dây truy nhập vào và/hoặc sử dụng các dịch vụ đã được cung cấp bởi, hoặc qua, mạng không dây.

Mạng không dây có thể bao gồm và/hoặc tương tác với kiểu bất kỳ của hệ thống truyền thông, hệ thống viễn thông, hệ thống dữ liệu, hệ thống chia ô, và/hoặc hệ thống mạng vô tuyến hoặc kiểu tương tự khác của hệ thống. Theo một vài phương án thực hiện, mạng không dây có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo các tiêu chuẩn cụ thể hoặc các kiểu khác của các quy tắc hoặc các thủ tục xác định trước. Vì vậy, các phương án thực hiện cụ thể của mạng không dây có thể thực hiện các tiêu chuẩn truyền thông, như hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile Communication), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunications System), tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution), Internet vạn vật dải hẹp (NB-IoT - Narrowband Internet of Things), và/hoặc các tiêu chuẩn 2G, 3G, 4G, hoặc 5G phù hợp khác; các tiêu chuẩn mạng cục bộ không dây (WLAN - Wireless local area network), như các tiêu chuẩn IEEE 802.11; và/hoặc tiêu chuẩn truyền thông không dây thích hợp khác bất kỳ, như tương thích toàn cầu cho truy nhập vi sóng (WiMax - Worldwide Interoperability for Microwave Access), Bluetooth, các tiêu chuẩn Z-Wave và/hoặc ZigBee.

Mạng QQ106 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạng backhaul, mạng lõi, mạng IP, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN - Public switched telephone

network), mạng dữ liệu gói, mạng quang học, mạng diện rộng (WAN - Wide-area network), mạng cục bộ (LAN - Local area network), mạng cục bộ không dây (WLAN - Wireless local area network), mạng có dây, mạng không dây, mạng khu vực đô thị, và mạng khác để cho phép sự truyền thông giữa các thiết bị.

Nút mạng QQ160 và WD QQ110 bao gồm các bộ phận khác nhau sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các bộ phận này hoạt động cùng nhau để cung cấp cho nút mạng và/hoặc thiết bị không dây chức năng, như cung cấp các kết nối không dây trong mạng không dây. Theo các phương án thực hiện khác, mạng không dây có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các mạng không dây hoặc có dây, các nút mạng, các trạm gốc, các bộ điều khiển, các thiết bị không dây, các trạm chuyển tiếp, và/hoặc các bộ phận hoặc các hệ thống khác bất kỳ mà có thể tạo điều kiện thuận lợi hoặc tham gia vào sự truyền thông dữ liệu và/hoặc các tín hiệu qua hoặc kết nối không dây hoặc kết nối có dây.

Như được sử dụng trong phần mô tả này, nút mạng nói tới thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí và/hoặc vận hành được để truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với thiết bị không dây và/hoặc với các nút mạng hoặc thiết bị khác trong mạng không dây để cho phép và/hoặc cung cấp sự truy nhập không dây tới thiết bị không dây và/hoặc để thực hiện các chức năng khác (chẳng hạn, quản lý) trong mạng không dây. Các ví dụ của các nút mạng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các điểm truy nhập (AP - Access point) (chẳng hạn, các điểm truy nhập vô tuyến), các trạm gốc (BS - Base station) (chẳng hạn, các trạm gốc vô tuyến, các nút B, các nút B tiến hóa (eNB) và các nút B NR (gNB)). Các trạm gốc có thể được phân loại dựa trên lượng phủ sóng mà chúng cung cấp (hoặc, nói theo cách khác, mức công suất truyền của chúng) và sau đó cũng có thể được xem như các trạm gốc cỡ femtô, các trạm gốc cỡ picô, các trạm gốc cỡ micro, hoặc các trạm gốc cỡ macro. Trạm gốc có thể là nút role hoặc nút cho role điều khiển role. Nút mạng cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều (hoặc tất cả) phần của trạm gốc vô tuyến phân tán như các đơn vị số tập trung và/hoặc các đơn vị vô tuyến từ xa (RRU - Remote radio unit), đôi khi được xem như các đầu vô tuyến từ xa (RRH - Remote Radio Head). Các đơn vị vô tuyến từ xa nêu trên có thể hoặc không được tích hợp với ăng ten dưới dạng vô tuyến tích hợp ăng ten. Các phần

của trạm gốc vô tuyến phân tán cũng có thể được xem như các nút trong hệ thống ăng ten phân tán (DAS - Distributed antenna system). Các ví dụ khác nữa của các nút mạng bao gồm thiết bị vô tuyến đa chuẩn (MSR - Multi-standard radio) như các BS MSR, các bộ điều khiển mạng như vô tuyến các bộ điều khiển mạng (RNC - Radio network controller) hoặc các bộ điều khiển trạm gốc (BSC - Base station controller), các trạm bộ thu phát gốc (BTS - Base transceiver station), các điểm truyền, các nút truyền, các thực thể điều phối phát đa phương/đa ô (MCE - Multicast coordination entity), các nút mạng lõi (chẳng hạn, các MSC, các MME), các nút O&M, các nút OSS, các nút SON, các nút định vị (chẳng hạn, các E-SMLC), và/hoặc các MDT. Là một ví dụ khác, nút mạng có thể là nút mạng ảo như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tuy nhiên, nói chung, các nút mạng có thể thể hiện thiết bị phù hợp bất kỳ (hoặc nhóm các thiết bị) có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí, và/hoặc vận hành được để cho phép và/hoặc cung cấp cho thiết bị không dây khả năng truy nhập vào mạng không dây hoặc cung cấp một vài dịch vụ cho thiết bị không dây mà đã truy nhập vào mạng không dây.

Trên Fig.QQ1, nút mạng QQ160 bao gồm hệ mạch xử lý QQ170, phương tiện thiết bị đọc được QQ180, giao diện QQ190, thiết bị bổ sung QQ184, nguồn điện QQ186, hệ mạch nguồn QQ187, và ăng ten QQ162. Mặc dù nút mạng QQ160 đã minh họa trong mạng không dây ví dụ trên Fig.QQ1 có thể thể hiện thiết bị mà bao gồm sự kết hợp đã minh họa của các bộ phận phần cứng, nhưng các phương án thực hiện khác có thể bao gồm các nút mạng với các kết hợp khác nhau của các bộ phận. Cần hiểu rằng nút mạng bao gồm sự kết hợp phù hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm cần để thực hiện các nhiệm vụ, các dấu hiệu, các chức năng và các phương pháp đã bộc lộ ở đây. Hơn nữa, mặc dù các bộ phận của nút mạng QQ160 được mô tả dưới dạng các hộp đơn nằm trong hộp lớn hơn, hoặc được đặt trong nhiều hộp, nhưng trên thực tế, nút mạng có thể bao gồm nhiều bộ phận vật lý khác nhau mà tạo nên bộ phận đã minh họa (chẳng hạn, phương tiện thiết bị đọc được QQ180 có thể bao gồm nhiều ổ cứng riêng biệt cũng như nhiều môđun RAM).

Theo cách tương tự, nút mạng QQ160 có thể gồm có nhiều bộ phận riêng biệt về

mặt vật lý (chẳng hạn, bộ phận NodeB và bộ phận RNC, hoặc bộ phận BTS và bộ phận BSC, v.v.), mỗi bộ phận này có thể có các bộ phận tương ứng của chính chúng. Trong các trường hợp nhất định trong đó nút mạng QQ160 bao gồm nhiều bộ phận riêng biệt (chẳng hạn, các bộ phận BTS và BSC), một hoặc nhiều bộ phận riêng biệt có thể được dùng chung trong số một vài nút mạng. Ví dụ, một RNC có thể điều khiển nhiều NodeB. Trong trường hợp này, mỗi cặp NodeB và RNC duy nhất, có thể trong một vài trường hợp được xem như một nút mạng riêng biệt. Theo một vài phương án thực hiện, nút mạng QQ160 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT - Radio access technology). Theo các phương án thực hiện này, một vài bộ phận có thể được lặp (chẳng hạn, phương tiện thiết bị đọc được QQ180 riêng biệt cho các RAT khác nhau) và một vài bộ phận có thể được sử dụng lại (chẳng hạn, cùng một ăng ten QQ162 có thể được dùng chung bởi các RAT). Nút mạng QQ160 cũng có thể bao gồm nhiều tập hợp của các bộ phận đã minh họa khác nhau cho các kỹ thuật không dây khác nhau tích hợp vào trong nút mạng QQ160, như, ví dụ, các kỹ thuật không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, hoặc Bluetooth. Các kỹ thuật không dây nêu trên có thể được tích hợp vào trong vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch giống nhau hoặc khác nhau và các bộ phận khác trong nút mạng QQ160.

Hệ mạch xử lý QQ170 được tạo cấu hình để thực hiện vận hành bất kỳ trong số các vận hành xác định, tính, hoặc các vận hành tương tự (chẳng hạn, các vận hành thu nhất định) được mô tả ở đây dưới dạng được cung cấp bởi nút mạng. Các vận hành nêu trên được thực hiện bởi hệ mạch xử lý QQ170 có thể bao gồm thông tin xử lý thu được bởi hệ mạch xử lý QQ170 bằng cách, ví dụ, biến đổi thông tin đã thu được thành thông tin khác, so sánh thông tin đã thu được hoặc thông tin đã biến đổi với thông tin được lưu trữ trong nút mạng, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều vận hành dựa trên thông tin đã thu được hoặc thông tin đã biến đổi, và nhờ quá trình xử lý đó sẽ thực hiện việc xác định.

Hệ mạch xử lý QQ170 có thể bao gồm sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, đơn vị xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được bằng trường, hoặc thiết bị tính, tài

nguyên, hoặc sự kết hợp phù hợp khác bất kỳ của phần cứng, phần mềm và/hoặc logic đã mã hóa vận hành được để cung cấp cho, hoặc độc lập hoặc kết hợp với các bộ phận nút mạng QQ160 khác, như phương tiện thiết bị đọc được QQ180, chức năng nút mạng QQ160. Ví dụ, hệ mạch xử lý QQ170 có thể thực thi các lệnh được lưu trữ trong phương tiện thiết bị đọc được QQ180 hoặc trong bộ nhớ trong hệ mạch xử lý QQ170. Chức năng nêu trên có thể bao gồm cung cấp các dấu hiệu không dây, các chức năng, hoặc các lợi ích bất kỳ đã thảo luận ở đây. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch xử lý QQ170 có thể bao gồm hệ thống trên vi mạch (SOC - System on a chip).

Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch xử lý QQ170 có thể bao gồm một hoặc nhiều hệ mạch thu phát tần số vô tuyến (RF - Radio frequency) QQ172 và hệ mạch xử lý dải gốc QQ174. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch thu phát tần số vô tuyến (RF) QQ172 và hệ mạch xử lý dải gốc QQ174 có thể nằm trên các vi mạch riêng biệt (hoặc các tập hợp của các vi mạch), các bảng, hoặc các đơn vị, như các đơn vị vô tuyến và các đơn vị số. Theo các phương án thực hiện thay thế, một phần hoặc tất cả trong số hệ mạch thu phát RF QQ172 và hệ mạch xử lý dải gốc QQ174 có thể nằm trên cùng một vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch, các bảng, hoặc các đơn vị.

Theo các phương án thực hiện nhất định, một vài hoặc tất cả chức năng đã mô tả ở đây dưới dạng được cung cấp bởi nút mạng, trạm gốc, eNB hoặc thiết bị mạng khác có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý QQ170 thực thi các lệnh đã lưu trữ trên phương tiện thiết bị đọc được QQ180 hoặc bộ nhớ trong hệ mạch xử lý QQ170. Theo các phương án thực hiện thay thế, một vài hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý QQ170 mà không thực thi các lệnh đã lưu trữ trên phương tiện thiết bị đọc được riêng biệt hoặc rời rạc, như theo cách nối dây cứng. Theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nêu trên, dù có thực thi các lệnh đã lưu trữ trên phương tiện lưu trữ thiết bị đọc được hay không, thì hệ mạch xử lý QQ170 vẫn có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng đã mô tả. Các lợi ích đã được mang lại bởi chức năng nêu trên không bị giới hạn ở hệ mạch xử lý QQ170 độc lập hoặc với các bộ phận khác của nút mạng QQ160, mà được hưởng bởi toàn bộ nút mạng QQ160,

và/hoặc bởi các người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Phương tiện thiết bị đọc được QQ180 có thể bao gồm dạng bất kỳ của bộ nhớ máy tính đọc được khả biến hoặc không khả biến bao gồm, mà không giới hạn, bộ lưu trữ không đổi, bộ nhớ trạng thái rắn, bộ nhớ gắn từ xa, phương tiện từ, phương tiện quang học, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random access memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-only memory), phương tiện lưu trữ khối (ví dụ, ổ đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo ra được (ví dụ, ổ đĩa flash, đĩa compact (CD - Compact Disk) hoặc đĩa video kỹ thuật số (DVD - Digital Video Disk)), và/hoặc các thiết bị nhớ máy tính thực thi được và/hoặc thiết bị đọc được không chuyển tiếp, không khả biến hoặc khả biến khác bất kỳ để lưu trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi hệ mạch xử lý QQ170. Phương tiện thiết bị đọc được QQ180 có thể lưu trữ các lệnh, dữ liệu hoặc thông tin phù hợp bất kỳ, bao gồm chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều trong số logic, các quy tắc, mã, các bảng, v.v. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi hệ mạch xử lý QQ170 và, được sử dụng bởi nút mạng QQ160. Phương tiện thiết bị đọc được QQ180 có thể được sử dụng để lưu trữ các phép tính bất kỳ được thực hiện bởi hệ mạch xử lý QQ170 và/hoặc dữ liệu bất kỳ đã nhận qua giao diện QQ190. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch xử lý QQ170 và phương tiện thiết bị đọc được QQ180 có thể được xem như được tích hợp.

Giao diện QQ190 được sử dụng trong quá trình truyền thông không dây hoặc có dây của báo hiệu và/hoặc dữ liệu giữa nút mạng QQ160, mạng QQ106, và/hoặc các WD QQ110. Như được minh họa, giao diện QQ190 bao gồm cổng (các cổng)/thiết bị đầu cuối (các thiết bị đầu cuối) QQ194 để gửi và nhận dữ liệu, ví dụ vào và ra khỏi mạng QQ106 trên kết nối có dây. Giao diện QQ190 còn bao gồm hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 mà có thể được ghép với, hoặc theo các phương án thực hiện nhất định, là một phần của, ăng ten QQ162. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 bao gồm các bộ lọc QQ198 và các bộ khuếch đại QQ196. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 có thể được kết nối với ăng ten QQ162 và hệ mạch xử lý QQ170. Hệ mạch đầu trước vô tuyến có thể được tạo cấu hình để quy định các tín hiệu được truyền thông giữa ăng

ten QQ162 và hệ mạch xử lý QQ170. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 có thể nhận dữ liệu số mà được gửi tới các nút mạng hoặc các WD khác qua kết nối không dây. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 có thể biến đổi dữ liệu số thành tín hiệu vô tuyến có các tham số băng thông và kênh thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc QQ198 và/hoặc các bộ khuếch đại QQ196. Tín hiệu vô tuyến sau đó có thể được truyền qua ăng ten QQ162. Theo cách tương tự, khi nhận dữ liệu, ăng ten QQ162 có thể thu thập các tín hiệu vô tuyến mà sau đó được biến đổi thành dữ liệu số bằng hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192. Dữ liệu số có thể được đưa tới hệ mạch xử lý QQ170. Theo các phương án thực hiện khác, giao diện nêu trên có thể bao gồm các bộ phận khác và/hoặc các kết hợp khác của các bộ phận.

Theo các phương án thực hiện thay thế nhất định, nút mạng QQ160 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 riêng biệt, mà thay vào đó, hệ mạch xử lý QQ170 có thể bao gồm hệ mạch đầu trước vô tuyến và có thể được kết nối với ăng ten QQ162 mà không có hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192 riêng biệt. Theo cách tương tự, theo một vài phương án thực hiện, tất cả hoặc một vài hệ mạch thu phát RF QQ172 có thể được xem như một phần của giao diện QQ190. Theo các phương án thực hiện khác nữa, giao diện QQ190 có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng hoặc đầu cuối QQ194, hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ192, và hệ mạch thu phát RF QQ172, dưới dạng một phần của đơn vị vô tuyến (không được thể hiện trên hình vẽ), và giao diện QQ190 có thể truyền thông với hệ mạch xử lý dải gốc QQ174, vốn là một phần của đơn vị số (không được thể hiện trên hình vẽ).

Ăng ten QQ162 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten, hoặc giàn ăng ten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây. Ăng ten QQ162 có thể được ghép với hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ190 và có thể là kiểu bất kỳ của ăng ten có khả năng truyền và nhận dữ liệu và/hoặc các tín hiệu không dây. Theo một vài phương án thực hiện, ăng ten QQ162 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten toàn hướng, dạng hình quạt hoặc dạng panen vận hành được để truyền/nhận các tín hiệu vô tuyến giữa, ví dụ, 2GHz và 66GHz. Ăng ten toàn hướng có thể được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu vô tuyến theo hướng bất kỳ, ăng ten dạng hình quạt có thể được sử dụng để

truyền/nhận các tín hiệu vô tuyến từ các thiết bị trong khu vực cụ thể, và ăng ten dạng panen có thể là ăng ten đường ngầm được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu vô tuyến theo đường tương đối thẳng. Trong một vài trường hợp, việc sử dụng nhiều hơn một ăng ten có thể được xem như MIMO. Theo các phương án thực hiện nhất định, ăng ten QQ162 có thể được tách biệt với nút mạng QQ160 và có thể kết nối được với nút mạng QQ160 thông qua giao diện hoặc cổng.

Ăng ten QQ162, giao diện QQ190, và/hoặc hệ mạch xử lý QQ170 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành nhận bất kỳ và/hoặc các vận hành thu được nhất định đã mô tả ở đây như được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ thiết bị không dây, nút mạng khác và/hoặc thiết bị mạng khác bất kỳ. Theo cách tương tự, ăng ten QQ162, giao diện QQ190, và/hoặc hệ mạch xử lý QQ170 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành truyền bất kỳ đã mô tả ở đây như được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được truyền tới thiết bị không dây, nút mạng khác và/hoặc thiết bị mạng khác bất kỳ.

Hệ mạch nguồn QQ187 có thể bao gồm, hoặc được ghép với, hệ mạch quản lý nguồn và được tạo cấu hình để cấp cho các bộ phận của nút mạng QQ160 nguồn để thực hiện chức năng đã mô tả ở đây. Hệ mạch nguồn QQ187 có thể nhận nguồn từ nguồn điện QQ186. Nguồn điện QQ186 và/hoặc hệ mạch nguồn QQ187 có thể được tạo cấu hình để cung cấp nguồn tới các bộ phận khác nhau của nút mạng QQ160 trong dạng phù hợp cho các bộ phận tương ứng (chẳng hạn, ở mức điện áp và dòng điện cần cho mỗi bộ phận tương ứng). Nguồn điện QQ186 có thể hoặc được bao gồm trong, hoặc nằm bên ngoài, hệ mạch nguồn QQ187 và/hoặc nút mạng QQ160. Ví dụ, nút mạng QQ160 có thể kết nối được với nguồn điện bên ngoài (chẳng hạn, ổ điện) qua hệ mạch hoặc giao diện đầu vào như cáp điện, nhờ đó nguồn điện bên ngoài cấp nguồn cho hệ mạch nguồn QQ187. Là một ví dụ khác, nguồn điện QQ186 có thể bao gồm nguồn điện trong dạng ắc quy hoặc bộ ắc quy mà được kết nối với, hoặc tích hợp trong, hệ mạch nguồn QQ187. Ắc quy có thể cung cấp nguồn điện dự phòng khi nguồn điện bên ngoài bị sự cố. Các kiểu khác của các nguồn điện, như các thiết bị quang điện,

cũng có thể được sử dụng.

Các phương án thực hiện thay thế của nút mạng QQ160 có thể bao gồm các bộ phận bổ sung ngoài các bộ phận được thể hiện trên Fig.QQ1 mà có thể chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh nhất định của chức năng của nút mạng, bao gồm chức năng bất kỳ trong số các chức năng đã mô tả ở đây và/hoặc chức năng bất kỳ cần để hỗ trợ đối tượng đã mô tả ở đây. Ví dụ, nút mạng QQ160 có thể bao gồm thiết bị giao diện người dùng để cho phép nhập thông tin vào trong nút mạng QQ160 và để cho phép xuất thông tin từ nút mạng QQ160. Điều này có thể cho phép người dùng thực hiện các chức năng dự đoán, bảo trì, sửa chữa, và các chức năng quản lý khác đối với nút mạng QQ160.

Như được sử dụng trong phần mô tả này, thiết bị không dây (WD - Wireless device) nói tới thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí và/hoặc vận hành được để truyền thông không dây với các nút mạng và/hoặc các thiết bị không dây khác. Trừ khi được chỉ rõ theo cách khác, thuật ngữ WD có thể được sử dụng theo cách hoán đổi được ở đây với thiết bị người dùng (UE - User equipment). Sự truyền thông không dây có thể bao hàm sự truyền và/hoặc sự nhận các tín hiệu không dây sử dụng các sóng điện từ, các sóng vô tuyến, các sóng hồng ngoại, và/hoặc các kiểu khác của các tín hiệu phù hợp để chuyển thông tin qua không khí. Theo một vài phương án thực hiện, WD có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin mà không có tương tác con người trực tiếp. Ví dụ, WD có thể được thiết kế để truyền thông tin tới mạng trên lịch biểu định trước, khi được khởi động bởi sự kiện bên trong hoặc bên ngoài, hoặc để đáp lại các yêu cầu từ mạng. Các ví dụ của WD bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại thông minh, điện thoại di động, điện thoại di động, điện thoại truyền giọng nói trên IP (VoIP - Voice over IP), điện thoại vòng lặp cục bộ không dây, máy tính để bàn, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA - Personal digital assistant), các camera không dây, thiết bị hoặc bàn giao tiếp trò chơi, thiết bị lưu trữ âm nhạc, các thiết bị phát lại, thiết bị đầu cuối đeo được, điểm cuối không dây, trạm di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (LEE - Laptop-embedded equipment), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (LME -

Laptop-mounted equipment), thiết bị thông minh, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (CPE - Customer-premise equipment) không dây, thiết bị đầu cuối không dây gắn trên phương tiện, v.v.. WD có thể hỗ trợ truyền thông thiết bị với thiết bị (D2D - Device-to-device), ví dụ bằng cách thực hiện tiêu chuẩn 3GPP để truyền thông liên kết phụ, phương tiện với phương tiện (V2V - Vehicle-to-vehicle), phương tiện với cơ sở hạ tầng (V2I - Vehicle-to-infrastructure), phương tiện với vạn vật (V2X - Vehicle-to-everything) và có thể trong trường hợp này được xem như thiết bị truyền thông D2D. Là một ví dụ cụ thể khác nữa, trong trường hợp Internet vạn vật (IoT - Internet of Things), WD có thể thể hiện máy hoặc thiết bị khác mà thực hiện việc giám sát và/hoặc đo, và truyền các kết quả của việc giám sát và/hoặc đo tới WD và/hoặc nút mạng khác. WD có thể trong trường hợp này là thiết bị máy với máy (M2M - Machine-to-machine), mà có thể trong ngữ cảnh 3GPP được xem như thiết bị MTC. Là một ví dụ cụ thể, WD có thể là UE thực hiện tiêu chuẩn internet vạn vật dải hẹp (NB-IoT - Narrow band internet of things) 3GPP. Các ví dụ cụ thể của các máy hoặc các thiết bị nêu trên là các bộ cảm biến, các thiết bị đo như các đồng hồ đo điện năng, máy công nghiệp, hoặc các thiết bị gia đình hoặc cá nhân (chẳng hạn, các tủ lạnh, các vô tuyến truyền hình, v.v.) các thiết bị đeo được cá nhân (chẳng hạn, các đồng hồ, các máy theo dõi thể dục, v.v.). Trong các trường hợp khác, WD có thể thể hiện phương tiện hoặc thiết bị khác mà có khả năng giám sát và/hoặc báo cáo về trạng thái vận hành hoặc các chức năng khác của nó kết hợp với sự vận hành của nó. WD như được mô tả trên đây có thể thể hiện điểm cuối của kết nối không dây, trong trường hợp đó thiết bị này có thể được xem như thiết bị đầu cuối không dây. Hơn nữa, WD như được mô tả trên đây có thể di động, trong trường hợp đó nó cũng có thể được xem như thiết bị di động hoặc thiết bị đầu cuối di động.

Như được minh họa, thiết bị không dây QQ110 bao gồm ăng ten QQ111, giao diện QQ114, hệ mạch xử lý QQ120, phương tiện thiết bị đọc được QQ130, thiết bị giao diện người dùng QQ132, thiết bị bổ sung QQ134, nguồn điện QQ136 và hệ mạch nguồn QQ137. WD QQ110 có thể bao gồm nhiều tập hợp của một hoặc nhiều bộ phận đã minh họa cho các kỹ thuật không dây khác nhau được hỗ trợ bởi WD QQ110, ví dụ

như, các kỹ thuật không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, NB-IoT, hoặc Bluetooth, chỉ được nêu một vài loại ở đây. Các kỹ thuật không dây nêu trên có thể được tích hợp vào trong các vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch giống nhau hoặc khác nhau dưới dạng các bộ phận khác trong WD QQ110.

Ăng ten QQ111 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten hoặc giàn ăng ten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây, và được kết nối với giao diện QQ114. Theo các phương án thực hiện thay thế nhất định, ăng ten QQ111 có thể tách biệt với WD QQ110 và kết nối được với WD QQ110 thông qua giao diện hoặc cổng. Ăng ten QQ111, giao diện QQ114, và/hoặc hệ mạch xử lý QQ120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành nhận hoặc truyền bất kỳ đã mô tả ở đây như được thực hiện bởi WD. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ nút mạng và/hoặc WD khác. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch đầu trước vô tuyến và/hoặc ăng ten QQ111 có thể được xem như giao diện.

Như được minh họa, giao diện QQ114 bao gồm hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112 và ăng ten QQ111. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112 bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc QQ118 và bộ khuếch đại QQ116. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ114 được kết nối với ăng ten QQ111 và hệ mạch xử lý QQ120, và được tạo cấu hình để quy định các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten QQ111 và hệ mạch xử lý QQ120. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112 có thể được ghép với hoặc là một phần của ăng ten QQ111. Theo một vài phương án thực hiện, WD QQ110 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112 riêng biệt; đúng hơn là, hệ mạch xử lý QQ120 có thể bao gồm hệ mạch đầu trước vô tuyến và có thể được kết nối với ăng ten QQ111. Theo cách tương tự, theo một vài phương án thực hiện, một vài hoặc tất cả hệ mạch thu phát RF QQ122 có thể được xem như một phần của giao diện QQ114. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112 có thể nhận dữ liệu số mà được gửi tới các nút mạng hoặc các WD khác qua kết nối không dây. Hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112 có thể biến đổi dữ liệu số thành tín hiệu vô tuyến có các tham số băng thông và kênh thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc QQ118 và/hoặc các bộ khuếch đại QQ116. Tín hiệu vô tuyến sau đó có thể được truyền qua ăng ten QQ111. Theo cách tương tự, khi

nhận dữ liệu, ăng ten QQ111 có thể thu thập các tín hiệu vô tuyến mà sau đó được biến đổi thành dữ liệu số bằng hệ mạch đầu trước vô tuyến QQ112. Dữ liệu số có thể được đưa tới hệ mạch xử lý QQ120. Theo các phương án thực hiện khác, giao diện nêu trên có thể bao gồm các bộ phận khác và/hoặc các kết hợp khác của các bộ phận.

Hệ mạch xử lý QQ120 có thể bao gồm sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, đơn vị xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được bằng trường, hoặc thiết bị tính, tài nguyên, hoặc sự kết hợp phù hợp khác bất kỳ của phần cứng, phần mềm, và/hoặc logic đã mã hóa vận hành được để cung cấp, hoặc độc lập hoặc kết hợp với các bộ phận WD QQ110 khác, như phương tiện thiết bị đọc được QQ130, chức năng WD QQ110. Chức năng nêu trên có thể bao gồm cung cấp các dấu hiệu không dây hoặc các lợi ích bất kỳ đã thảo luận ở đây. Ví dụ, hệ mạch xử lý QQ120 có thể thực thi các lệnh được lưu trữ trong phương tiện thiết bị đọc được QQ130 hoặc trong bộ nhớ trong hệ mạch xử lý QQ120 để cung cấp chức năng đã bộc lộ ở đây.

Như được minh họa, hệ mạch xử lý QQ120 bao gồm một hoặc nhiều hệ mạch thu phát RF QQ122, hệ mạch xử lý dải gốc QQ124, và hệ mạch xử lý ứng dụng QQ126. Theo các phương án thực hiện khác, hệ mạch xử lý có thể bao gồm các bộ phận khác và/hoặc các kết hợp khác của các bộ phận. Theo các phương án thực hiện nhất định hệ mạch xử lý QQ120 của WD QQ110 có thể bao gồm SOC. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch thu phát RF QQ122, hệ mạch xử lý dải gốc QQ124, và hệ mạch xử lý ứng dụng QQ126 có thể nằm trên các vi mạch hoặc các tập hợp của các vi mạch riêng biệt. Theo các phương án thực hiện thay thế, một phần hoặc tất cả hệ mạch xử lý dải gốc QQ124 và hệ mạch xử lý ứng dụng QQ126 có thể được kết hợp vào trong một vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch, và hệ mạch thu phát RF QQ122 có thể nằm trên vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch riêng biệt. Theo các phương án thực hiện thay thế khác nữa, một phần hoặc tất cả hệ mạch thu phát RF QQ122 và hệ mạch xử lý dải gốc QQ124 có thể nằm trên cùng một vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch, và hệ mạch xử lý ứng dụng QQ126 có thể nằm trên vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch riêng biệt. Theo các phương án thực hiện thay thế khác nữa, một phần hoặc tất cả hệ mạch thu phát RF

QQ122, hệ mạch xử lý dải gốc QQ124, và hệ mạch xử lý ứng dụng QQ126 có thể được kết hợp trong cùng một vi mạch hoặc tập hợp các vi mạch. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch thu phát RF QQ122 có thể là một phần của giao diện QQ114. Hệ mạch thu phát RF QQ122 có thể quy định các tín hiệu RF cho hệ mạch xử lý QQ120.

Theo các phương án thực hiện nhất định, một vài hoặc tất cả chức năng đã mô tả ở đây dưới dạng được thực hiện bởi WD có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý QQ120 thực thi các lệnh lưu trữ trên phương tiện thiết bị đọc được QQ130, mà theo các phương án thực hiện nhất định có thể là phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Theo các phương án thực hiện thay thế, một vài hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý QQ120 mà không thực thi các lệnh đã lưu trữ trên phương tiện lưu trữ thiết bị đọc được riêng biệt hoặc rời rạc, như theo cách nối dây cứng. Theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện cụ thể nêu trên, dù có thực thi các lệnh đã lưu trữ trên phương tiện lưu trữ thiết bị đọc được hay không, thì hệ mạch xử lý QQ120 vẫn có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng đã mô tả. Các lợi ích đã được mang lại bởi chức năng nêu trên không bị giới hạn ở hệ mạch xử lý QQ120 độc lập hoặc với các bộ phận khác của WD QQ110, mà được hưởng bởi toàn bộ WD QQ110, và/hoặc bởi các người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Hệ mạch xử lý QQ120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành bất kỳ trong số các vận hành xác định, tính, hoặc các vận hành tương tự (chẳng hạn, các vận hành thu nhất định) được mô tả ở đây dưới dạng được thực hiện bởi WD. Các vận hành nêu trên, như được thực hiện bởi hệ mạch xử lý QQ120, có thể bao gồm xử lý thông tin thu được bởi hệ mạch xử lý QQ120 bằng cách, ví dụ, biến đổi thông tin đã thu được thành thông tin khác, so sánh thông tin đã thu được hoặc thông tin đã biến đổi với thông tin được lưu trữ bởi WD QQ110, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều vận hành dựa trên thông tin đã thu được hoặc thông tin đã biến đổi, và nhờ quá trình xử lý đó sẽ thực hiện việc xác định.

Phương tiện thiết bị đọc được QQ130 có thể vận hành được để lưu trữ chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều trong số logic, các quy

tắc, mã, các bảng, v.v. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi hệ mạch xử lý QQ120. Phương tiện thiết bị đọc được QQ130 có thể bao gồm bộ nhớ máy tính (chẳng hạn, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory)), phương tiện lưu trữ khối (chẳng hạn, ổ đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo ra được (chẳng hạn, đĩa compact (CD - Compact Disk) hoặc đĩa video kỹ thuật số (DVD - Digital Video Disk)), và/hoặc các thiết bị nhớ máy tính thực thi được và/hoặc thiết bị đọc được không chuyển tiếp, không khả biến hoặc khả biến khác bất kỳ để lưu trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi hệ mạch xử lý QQ120. Theo một vài phương án thực hiện, hệ mạch xử lý QQ120 và phương tiện thiết bị đọc được QQ130 có thể được xem như được tích hợp.

Thiết bị giao diện người dùng QQ132 có thể cung cấp các bộ phận mà cho phép người dùng tương tác với WD QQ110. Sự tương tác nêu trên có thể có nhiều dạng, như thị giác, thính giác, xúc giác, v.v. Thiết bị giao diện người dùng QQ132 có thể vận hành được để tạo ra đầu ra với người dùng và để cho phép người dùng cung cấp đầu vào cho WD QQ110. Kiểu tương tác có thể thay đổi phụ thuộc vào kiểu thiết bị giao diện người dùng QQ132 được lắp đặt trong WD QQ110. Ví dụ, nếu WD QQ110 là điện thoại thông minh, sự tương tác có thể qua màn hình chạm; nếu WD QQ110 là đồng hồ đo thông minh, sự tương tác có thể thông qua màn hình mà cung cấp sự sử dụng (chẳng hạn, số lượng galông được sử dụng) hoặc loa mà cung cấp cảnh báo nghe được (chẳng hạn, nếu khói được dò thấy). Thiết bị giao diện người dùng QQ132 có thể bao gồm các giao diện đầu vào, các thiết bị và các mạch, và các giao diện đầu ra, các thiết bị và các mạch. Thiết bị giao diện người dùng QQ132 được tạo cấu hình để cho phép nhập thông tin vào trong WD QQ110, và được kết nối với hệ mạch xử lý QQ120 để cho phép hệ mạch xử lý QQ120 xử lý thông tin đầu vào. Thiết bị giao diện người dùng QQ132 có thể bao gồm, ví dụ, micro, cảm biến độ gần hoặc cảm biến khác, các khóa/các nút, màn hình chạm, một hoặc nhiều camera, cổng USB, hoặc hệ mạch đầu vào khác. Thiết bị giao diện người dùng QQ132 cũng được tạo cấu hình để cho phép xuất thông tin từ WD QQ110, và để cho phép hệ mạch xử lý QQ120 xuất thông tin từ WD QQ110. Thiết bị giao diện người dùng QQ132 có thể bao gồm, ví dụ, loa, màn

hình, hệ mạch dao động, cổng USB, giao diện ống nghe, hoặc hệ mạch đầu ra khác. Sử dụng một hoặc nhiều giao diện đầu vào và đầu ra, các thiết bị, và các mạch, của thiết bị giao diện người dùng QQ132, WD QQ110 có thể truyền thông với các người dùng cuối và/hoặc mạng không dây, và cho phép chúng hưởng lợi từ chức năng đã mô tả ở đây.

Thiết bị bổ sung QQ134 có thể vận hành được để cung cấp chức năng cụ thể hơn mà thường có thể không được thực hiện bởi các WD. Điều này có thể bao gồm các cảm biến chuyên dụng để thực hiện các phép đo cho các mục đích khác nhau, các giao diện cho các kiểu bổ sung của sự truyền thông như truyền thông có dây v.v. Việc bao gồm và kiểu của các bộ phận của thiết bị bổ sung QQ134 có thể thay đổi phụ thuộc vào phương án thực hiện và/hoặc trường hợp.

Nguồn điện QQ136 có thể, theo một vài phương án thực hiện, ở trong dạng ắc quy hoặc bộ ắc quy. Các kiểu khác của các nguồn điện, như nguồn điện bên ngoài (chẳng hạn, ổ điện), các thiết bị quang điện hoặc các ô năng lượng, cũng có thể được sử dụng. WD QQ110 còn có thể bao gồm hệ mạch nguồn QQ137 để phân phối điện từ nguồn điện QQ136 tới các phần khác nhau của WD QQ110 mà cần điện từ nguồn điện QQ136 để thực hiện chức năng bất kỳ đã mô tả hoặc đã chỉ ra ở đây. Hệ mạch nguồn QQ137 theo các phương án thực hiện nhất định có thể bao gồm hệ mạch quản lý nguồn. Hệ mạch nguồn QQ137 ngoài ra hoặc theo cách khác có thể vận hành được để nhận điện năng từ nguồn điện bên ngoài; trong trường hợp đó WD QQ110 có thể kết nối được với nguồn điện bên ngoài (như ổ điện) qua hệ mạch đầu vào hoặc giao diện như cáp điện. Hệ mạch nguồn QQ137 theo các phương án thực hiện nhất định cũng có thể vận hành được để phân phối điện năng từ nguồn điện bên ngoài tới nguồn điện QQ136. Điều này có thể là, ví dụ, để nạp nguồn điện QQ136. Hệ mạch nguồn QQ137 có thể thực hiện sự định dạng, biến đổi, hoặc thay đổi khác bất kỳ với điện năng từ nguồn điện QQ136 để làm cho dòng điện trở nên phù hợp cho các bộ phận tương ứng của WD QQ110 mà dòng điện được cấp vào đó.

Fig.QQ2 minh họa một phương án thực hiện của UE theo các khía cạnh khác nhau mô tả ở đây. Như được sử dụng trong phần mô tả này, thiết bị người dùng hoặc

UE có thể không nhất thiết phải có người dùng theo nghĩa người dùng người mà sở hữu và/hoặc vận hành thiết bị có liên quan. Thay vào đó, UE có thể thể hiện thiết bị mà được dự tính để bán cho, hoặc vận hành bởi, người dùng nhưng có thể không, hoặc ban đầu có thể không, được kết hợp với người dùng cụ thể (chẳng hạn, bộ điều khiển thiết bị phun thông minh). Theo cách khác, UE có thể thể hiện thiết bị mà không được dự tính để bán cho, hoặc vận hành bởi, người dùng cuối nhưng có thể được kết hợp với hoặc được vận hành vì lợi ích của người dùng (chẳng hạn, đồng hồ điện thông minh). UE QQ2200 có thể là UE bất kỳ được định danh bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP - 3rd Generation Partnership Project), bao gồm UE NB-IoT, UE truyền thông kiểu máy (MTC - Machine type communication), và/hoặc UE MTC nâng cao (eMTC - enhanced MTC). UE QQ200, như được minh họa trên Fig.QQ2, là một ví dụ của WD được tạo cấu hình để truyền thông theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn truyền thông được ban hành bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP - 3rd Generation Partnership Project), như các tiêu chuẩn GSM của 3GPP, UMTS, LTE, và/hoặc 5G. Như đã nêu trên đây, thuật ngữ WD và UE có thể được sử dụng hoán đổi được. Theo đó, mặc dù Fig.QQ2 là UE, các bộ phận đã thảo luận ở đây có thể được áp dụng tương đương với WD, và ngược lại.

Trên Fig.QQ2, UE QQ200 bao gồm hệ mạch xử lý QQ201 mà được ghép theo cách vận hành được với giao diện đầu vào/đầu ra QQ205, giao diện tần số vô tuyến (RF) QQ209, giao diện kết nối mạng QQ211, bộ nhớ QQ215 bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) QQ217, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) QQ219, và phương tiện lưu trữ QQ221 hoặc tương tự, hệ thống con truyền thông QQ231, nguồn điện QQ233, và/hoặc bộ phận khác bất kỳ, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ QQ221 bao gồm hệ điều hành QQ223, chương trình ứng dụng QQ225, và dữ liệu QQ227. Theo các phương án thực hiện khác, phương tiện lưu trữ QQ221 có thể bao gồm các kiểu tương tự khác của thông tin. Các UE nhất định có thể sử dụng tất cả các bộ phận được thể hiện trên Fig.QQ2, hoặc chỉ tập hợp con của các bộ phận. Mức kết hợp giữa các bộ phận có thể thay đổi từ một UE sang UE khác. Ngoài ra, các UE nhất định có thể chứa nhiều trường hợp của một bộ phận, như nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, bộ

thu phát, bộ truyền, bộ nhận, v.v.

Trên Fig.QQ2, hệ mạch xử lý QQ201 có thể được tạo cấu hình để xử lý các lệnh máy tính và dữ liệu. Hệ mạch xử lý QQ201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện vận hành máy trạng thái liên tiếp bất kỳ để thực thi các lệnh máy được lưu trữ dưới dạng các chương trình máy tính máy đọc được trong bộ nhớ, như một hoặc nhiều máy trạng thái thực hiện bằng phần cứng (chẳng hạn, trong logic rời rạc, FPGA, ASIC, v.v.); logic lập trình được cùng với phần sụn thích hợp; một hoặc nhiều chương trình đã lưu trữ, các bộ xử lý đa dụng, như bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), cùng với phần mềm thích hợp; hoặc sự kết hợp bất kỳ của các bộ phận nêu trên. Ví dụ, hệ mạch xử lý QQ201 có thể bao gồm hai đơn vị xử lý trung tâm (CPU - Central processing unit). Dữ liệu có thể là thông tin trong dạng phù hợp để sử dụng bởi máy tính.

Theo phương án thực hiện đã mô tả, giao diện đầu vào/đầu ra QQ205 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông với thiết bị đầu vào, thiết bị đầu ra, hoặc thiết bị đầu vào và đầu ra. UE QQ200 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu ra qua giao diện đầu vào/đầu ra QQ205. Thiết bị xuất có thể sử dụng cùng một kiểu cổng giao diện với thiết bị đầu vào. Ví dụ, cổng USB có thể được sử dụng để cung cấp đầu vào tới và đầu ra từ UE QQ200. Thiết bị xuất có thể là loa, các âm thanh, các video, bộ phận hiển thị, bộ giám sát, máy in, cơ cấu truyền động, cực phát, các thông minh, thiết bị đầu ra khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. UE QQ200 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu vào qua giao diện đầu vào/đầu ra QQ205 để cho phép người dùng bắt thông tin vào trong UE QQ200. Thiết bị nhập có thể bao gồm bộ phận hiển thị nhạy với sự tiếp xúc hoặc nhạy với sự xuất hiện, camera (chẳng hạn, camera kỹ thuật số, camera video kỹ thuật số, camera web, v.v.), micrô, cảm biến, chuột, bi xoay, đệm có hướng, đệm xoay, bánh lăn, các thông minh, và tương tự. Bộ phận hiển thị nhạy với sự xuất hiện có thể bao gồm cảm biến tiếp xúc điện trở hoặc điện dung để phát hiện đầu vào từ người dùng. Cảm biến có thể là, ví dụ, gia tốc kế, con quay hồi chuyển, cảm biến độ nghiêng, cảm biến lực, từ kế, cảm biến quang, cảm biến độ gần, cảm biến tương tự khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, thiết bị

đầu vào có thể là gia tốc kế, từ kế, camera kỹ thuật số, micrô, và cảm biến quang.

Trên Fig.QQ2, giao diện RF QQ209 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông tới các bộ phận RF như bộ truyền, bộ nhận, và ăng ten. Giao diện kết nối mạng QQ211 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông tới mạng QQ243a. Mạng QQ243b có thể chứa các mạng không dây và/hoặc có dây như mạng cục bộ (LAN - Local-area network), mạng diện rộng (WAN - Wide-area network), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng QQ243a có thể bao gồm mạng Wi-Fi. Giao diện kết nối mạng QQ211 có thể được tạo cấu hình để bao gồm giao diện bộ truyền và bộ nhận được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác trên mạng truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, như Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, hoặc giao thức tương tự. Giao diện kết nối mạng QQ211 có thể thực hiện chức năng của bộ nhận và bộ truyền thích hợp với các liên kết mạng truyền thông (chẳng hạn, quang, điện, và tương tự). Các chức năng của bộ nhận và bộ truyền có thể dùng chung các bộ phận mạch, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc theo cách khác có thể được thực hiện một cách riêng biệt.

RAM QQ217 có thể được tạo cấu hình với giao diện qua đường truyền dẫn QQ202 tới hệ mạch xử lý QQ201 để cung cấp khả năng lưu hoặc trữ dữ liệu hoặc các lệnh máy tính trong quá trình thực thi các chương trình phần mềm như hệ điều hành, các chương trình ứng dụng, và các bộ điều vận thiết bị. ROM QQ219 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các lệnh máy tính hoặc dữ liệu tới hệ mạch xử lý QQ201. Ví dụ, ROM QQ219 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu hoặc mã hệ thống mức thấp bất biến cho các chức năng hệ thống cơ bản như đầu vào và đầu ra (I/O) cơ bản, khởi động, hoặc việc nhận các lần nhấn phím từ bàn phím mà được lưu trữ trong bộ nhớ không khả biến. Phương tiện lưu trữ QQ221 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ nhớ như RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (PROM - Programmable read-only memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (EPROM - Erasable programmable read-only memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically erasable programmable read-only memory), các ổ đĩa từ, các

ổ đĩa quang, các ổ đĩa mềm, các ổ đĩa cứng, các hộp mực tháo ra được, hoặc các ổ đĩa flash. Theo một ví dụ, phương tiện lưu trữ QQ221 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hệ điều hành QQ223, chương trình ứng dụng QQ225 như ứng dụng trình duyệt web, tiện ích con hoặc công cụ tiện ích hoặc ứng dụng khác, và tệp tin dữ liệu QQ227. Phương tiện lưu trữ QQ221 có thể lưu trữ, để sử dụng bởi UE QQ200, hệ điều hành bất kỳ trong số nhiều hệ điều hành khác nhau hoặc kết hợp của các hệ điều hành này.

Phương tiện lưu trữ QQ221 có thể được tạo cấu hình để bao gồm nhiều bộ phận trong số các đơn vị ổ đĩa vật lý, như mảng đĩa độc lập dự phòng (RAID - Redundant array of independent disk), ổ đĩa mềm, bộ nhớ tác động nhanh, ổ đĩa nhanh USB, ổ đĩa cứng bên ngoài, ổ đĩa dạng ngón tay cái, ổ đĩa dạng bút, ổ đĩa dạng khóa, ổ đĩa quang đĩa đa năng số mật độ cao (HD-DVD - High-density digital versatile disc), ổ đĩa cứng bên trong, ổ đĩa quang Blu-ray, ổ đĩa quang lưu trữ dữ liệu số ba chiều (HDDS - Holographic digital data storage), môđun nhớ có hai hàng chân mini bên ngoài (DIMM - external mini-dual in-line memory module), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ (SDRAM - Synchronous dynamic random access memory), SDRAM micro DIMM bên ngoài, bộ nhớ các thông minh như môđun định danh thuê bao hoặc môđun định danh người dùng tháo ra được (SIM/RUIM), bộ nhớ khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ QQ221 có thể cho phép UE QQ200 truy nhập các lệnh máy tính thực thi được, các chương trình ứng dụng hoặc tương tự, được lưu trữ trên phương tiện nhớ chuyển tiếp hoặc không chuyển tiếp, để gỡ dữ liệu, hoặc để tải lên dữ liệu. Một sản phẩm của việc chế tạo, như sản phẩm sử dụng hệ thống truyền thông có thể được thể hiện một cách hữu hình trong phương tiện lưu trữ QQ221, vốn có thể bao gồm phương tiện thiết bị đọc được.

Trên Fig.QQ2, hệ mạch xử lý QQ201 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với mạng QQ243b sử dụng hệ thống con truyền thông QQ231. Mạng QQ243a và mạng QQ243b có thể là mạng hoặc các mạng giống nhau hoặc mạng hoặc các mạng khác nhau. Hệ thống con truyền thông QQ231 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát được sử dụng để truyền thông với mạng QQ243b. Ví dụ, hệ thống con truyền thông QQ231 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc

nhiều bộ thu phát được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều bộ thu phát từ xa của thiết bị khác có khả năng truyền thông không dây như WD, UE, hoặc trạm gốc khác của mạng truy nhập vô tuyến (RAN - Radio access network) theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, như IEEE 802.QQ2, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, hoặc giao thức tương tự. Mỗi bộ thu phát có thể bao gồm bộ truyền QQ233 và/hoặc bộ nhận QQ235 để lần lượt thực hiện chức năng của bộ truyền hoặc bộ nhận, thích hợp với các liên kết RAN (chẳng hạn, cấp phát tần số và tương tự). Ngoài ra, bộ truyền QQ233 và bộ nhận QQ235 của mỗi bộ thu phát có thể dùng chung các bộ phận mạch, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc theo cách khác có thể được thực hiện một cách riêng biệt.

Theo phương án thực hiện đã được minh họa, các chức năng truyền thông của hệ thống con truyền thông QQ231 có thể bao gồm truyền thông dữ liệu, truyền thông bằng giọng nói, truyền thông đa phương tiện, truyền thông phạm vi ngắn như Bluetooth, truyền thông trường gần, truyền thông dựa trên vị trí như sử dụng của hệ thống định vị toàn cầu (GPS - Global positioning system) để xác định vị trí, chức năng truyền thông tương tự khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, hệ thống con truyền thông QQ231 có thể bao gồm truyền thông chia ô, truyền thông Wi-Fi, truyền thông Bluetooth, và truyền thông GPS. Mạng QQ243b có thể chứa các mạng không dây và/hoặc có dây như mạng cục bộ (LAN - Local-area network), mạng diện rộng (WAN - Wide-area network), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng QQ243b có thể là mạng chia ô, mạng Wi-Fi, và/hoặc mạng trường gần. Nguồn điện QQ213 có thể được tạo cấu hình để cung cấp dòng điện xoay chiều (AC - Alternating current) hoặc dòng điện một chiều (DC - Direct current) tới các bộ phận của UE QQ200.

Các dấu hiệu, các lợi ích và/hoặc các chức năng đã được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong một bộ phận trong số các bộ phận của UE QQ200 hoặc được phân chia trên nhiều bộ phận của UE QQ200. Ngoài ra, các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng đã được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong sự kết hợp bất kỳ của phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn. Theo một ví dụ, hệ thống con truyền thông QQ231 có

thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận đã được mô tả ở đây. Ngoài ra, hệ mạch xử lý QQ201 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận nêu trên trên đường truyền dẫn QQ202. Theo một ví dụ khác, bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận nêu trên có thể được biểu diễn bằng các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ mà khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý QQ201 thực hiện các chức năng tương ứng đã được mô tả ở đây. Theo một ví dụ khác, chức năng của bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận nêu trên có thể được phân chia giữa hệ mạch xử lý QQ201 và hệ thống con truyền thông QQ231. Theo một ví dụ khác, các chức năng không chuyên sâu về tính toán của bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận nêu trên có thể được thực hiện trong phần mềm hoặc phần sụn và các chức năng chuyên sâu về tính toán có thể được thực hiện trong phần cứng.

Fig.QQ3 là sơ đồ khối giản lược minh họa môi trường ảo hóa QQ300 trong đó các chức năng được thực hiện bởi một vài phương án thực hiện có thể được ảo hóa. Trong ngữ cảnh hiện tại, sự ảo hóa nghĩa là tạo ra các phiên bản ảo của các thiết bị hoặc các cơ cấu mà có thể bao gồm các nền tảng phần cứng ảo hóa, các thiết bị lưu trữ và các tài nguyên nối mạng. Như được sử dụng trong phần mô tả này, sự ảo hóa có thể được áp dụng với nút (chẳng hạn, trạm gốc được ảo hóa hoặc nút truy nhập vô tuyến được ảo hóa) hoặc với thiết bị (chẳng hạn, UE, thiết bị không dây hoặc kiểu khác bất kỳ của thiết bị truyền thông) hoặc các bộ phận của nó và liên quan tới cách thức thực hiện trong đó ít nhất một phần của chức năng được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều bộ phận ảo (chẳng hạn, qua một hoặc nhiều ứng dụng, bộ phận, chức năng, máy ảo hoặc phần chứa thực thi trên một hoặc nhiều nút xử lý vật lý trong một hoặc nhiều mạng).

Theo một vài phương án thực hiện, một vài hoặc tất cả các chức năng đã mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng các bộ phận ảo được thực thi bởi một hoặc nhiều máy ảo được thực hiện trong một hoặc nhiều môi trường ảo QQ300 được chứa bởi một hoặc nhiều nút phần cứng QQ330. Ngoài ra, theo các phương án thực hiện trong đó nút ảo không phải là nút truy nhập vô tuyến hoặc không yêu cầu khả năng kết nối vô tuyến (chẳng hạn, nút mạng lõi), thì nút mạng này có thể được ảo hóa hoàn toàn.

Các chức năng nêu trên có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ứng dụng QQ320 (mà theo cách khác có thể được gọi là các thực thể phần mềm, các thiết bị ảo, các chức năng mạng, các nút ảo, các chức năng mạng ảo, v.v.) vận hành để thực hiện một vài dấu hiệu, chức năng, và/hoặc lợi ích của một vài phương án thực hiện đã bộc lộ ở đây. Các ứng dụng QQ320 được chạy trong môi trường ảo hóa QQ300 mà cung cấp phần cứng QQ330 bao gồm hệ mạch xử lý QQ360 và bộ nhớ QQ390. Bộ nhớ QQ390 chứa các lệnh QQ395 thực thi được bởi hệ mạch xử lý QQ360 nhờ đó ứng dụng QQ320 có thể vận hành để cung cấp một hoặc nhiều dấu hiệu, lợi ích, và/hoặc chức năng đã bộc lộ ở đây.

Môi trường ảo hóa QQ300, bao gồm các thiết bị phần cứng mạng chuyên dụng hoặc đa dụng QQ330 bao gồm tập hợp một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc hệ mạch xử lý QQ360, mà có thể là các bộ xử lý có sẵn trên thị trường (COTS - Commercial off-the-shelf), các mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), hoặc kiểu khác bất kỳ của hệ mạch xử lý bao gồm các bộ phận phần cứng số hoặc tương tự hoặc các bộ xử lý chuyên dụng. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm bộ nhớ QQ390-1 mà có thể là bộ nhớ không ổn định để tạm thời lưu trữ các lệnh QQ395 hoặc phần mềm được thực thi bởi hệ mạch xử lý QQ360. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển giao diện mạng (NIC - Network interface controller) QQ370, còn được biết tới như các card giao diện mạng, mà bao gồm giao diện mạng vật lý QQ380. Mỗi thiết bị phần cứng cũng có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy đọc được, ổn định, không chuyển tiếp QQ390-2 đang lưu trữ trong đó phần mềm QQ395 và/hoặc các lệnh thực thi được bởi hệ mạch xử lý QQ360. Phần mềm QQ395 có thể bao gồm kiểu bất kỳ của phần mềm bao gồm phần mềm để khởi tạo một hoặc nhiều lớp ảo hóa QQ350 (cũng được xem như các phần mềm giám sát máy ảo), phần mềm để thực thi các máy ảo QQ340 cũng như phần mềm cho phép nó thực thi các chức năng, các dấu hiệu và/hoặc các lợi ích đã mô tả trong mỗi tương quan với một vài phương án thực hiện mô tả ở đây.

Các máy ảo QQ340, bao gồm quá trình xử lý ảo, bộ nhớ ảo, sự nối mạng ảo hoặc giao diện ảo và lưu trữ ảo, và có thể được chạy bởi lớp ảo hóa tương ứng QQ350 hoặc

phần mềm giám sát máy ảo. Các phương án thực hiện khác của trường hợp của thiết bị ảo QQ320 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều máy ảo QQ340, và các cách thức thực hiện có thể được làm theo các cách khác.

Trong quá trình vận hành, hệ mạch xử lý QQ360 thực thi phần mềm QQ395 để tạo đối tượng phần mềm giám sát máy ảo hoặc lớp ảo hóa QQ350, vốn đôi khi có thể được xem như bộ giám sát máy ảo (VMM - Virtual machine monitor). Lớp ảo hóa QQ350 có thể có nền tảng vận hành ảo mà giống với nối mạng phần cứng với máy ảo QQ340.

Như được thể hiện trên Fig.QQ3, phần cứng QQ330 có thể là nút mạng độc lập với các bộ phận chung hoặc riêng. Phần cứng QQ330 có thể bao gồm ăng ten QQ3225 và có thể thực hiện một vài chức năng qua việc ảo hóa. Theo cách khác, phần cứng QQ330 có thể là một phần của cụm phần cứng lớn hơn (chẳng hạn, như trong trung tâm dữ liệu hoặc thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (CPE - Customer premise equipment)) trong đó nhiều nút phần cứng hoạt động cùng nhau và được quản lý qua khối quản lý và điều phối (MANO - Management and orchestration) QQ3100, mà, trong số nhiều thứ khác, giám sát sự quản lý vòng đời của các ứng dụng QQ320.

Sự ảo hóa phần cứng trong một vài ngữ cảnh được xem như ảo hóa chức năng mạng (NFV - Network function virtualization). NFV có thể được sử dụng để hợp nhất nhiều kiểu thiết bị mạng trên phần cứng máy chủ khối lượng lớn tiêu chuẩn công nghiệp, các bộ chuyển mạch vật lý, và bộ lưu trữ vật lý, mà có thể được định vị trong các trung tâm dữ liệu, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Trong ngữ cảnh của NFV, máy ảo QQ340 có thể là cách thức thực hiện bằng phần mềm của máy vật lý mà chạy các chương trình như thể chúng đang được thực thi trên máy không ảo hóa, vật lý. Mỗi một máy ảo trong số các máy ảo QQ340, và phần của phần cứng QQ330 mà thực thi máy ảo đó, là phần cứng chuyên dụng với máy ảo đó và/hoặc phần cứng được dùng chung bởi máy ảo đó với các máy ảo khác trong số các máy ảo QQ340, tạo thành các phần tử mạng ảo (VNE - Virtual network element) riêng biệt.

Vẫn trong ngữ cảnh của NFV, chức năng mạng ảo (VNF - Virtual Network

Function) chịu trách nhiệm xử lý các chức năng mạng cụ thể mà chạy trong một hoặc nhiều máy ảo QQ340 trên phần đỉnh của cơ sở hạ tầng nổi mạng phần cứng QQ330 và tương ứng với ứng dụng QQ320 trên Fig.QQ3.

Theo một vài phương án thực hiện, một hoặc nhiều đơn vị vô tuyến QQ3200 mà mỗi đơn vị bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền QQ3220 và một hoặc nhiều bộ nhận QQ3210 có thể được ghép với một hoặc nhiều ăng ten QQ3225. Các đơn vị vô tuyến QQ3200 có thể truyền thông trực tiếp với các nút phần cứng QQ330 qua một hoặc nhiều giao diện mạng thích hợp và có thể được sử dụng kết hợp với các bộ phận ảo để cung cấp cho nút ảo các khả năng vô tuyến, như nút truy nhập vô tuyến hoặc trạm gốc.

Theo một vài phương án thực hiện, một vài sự báo hiệu có thể được tác động với việc sử dụng hệ thống điều khiển QQ3230 mà theo cách khác có thể được sử dụng để truyền thông giữa các nút phần cứng QQ330 và các đơn vị vô tuyến QQ3200.

Fig.QQ4 minh họa mạng viễn thông được kết nối qua mạng trung gian với máy tính chủ theo một vài phương án thực hiện. Cụ thể là, dựa vào Fig.QQ4, theo một phương án thực hiện, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông QQ410, như mạng chia ô kiểu 3GPP, vốn bao gồm mạng truy nhập QQ411, như mạng truy nhập vô tuyến, và mạng lõi QQ414. Mạng truy nhập QQ411 bao gồm nhiều trạm gốc QQ412a, QQ412b, QQ412c, như các NB, các eNB, các gNB hoặc các kiểu khác của các điểm truy nhập không dây, mỗi điểm xác định vùng phủ sóng tương ứng QQ413a, QQ413b, QQ413c. Mỗi trạm gốc QQ412a, QQ412b, QQ412c có thể kết nối được với mạng lõi QQ414 trên kết nối không dây hoặc có dây QQ415. UE thứ nhất QQ491 nằm trong vùng phủ sóng QQ413c được tạo cấu hình để kết nối không dây với, hoặc được phân trang bởi, trạm gốc tương ứng QQ412c. UE thứ hai QQ492 trong vùng phủ sóng QQ413a có thể kết nối không dây với trạm gốc tương ứng QQ412a. Mặc dù nhiều UE QQ491, QQ492 được minh họa trong ví dụ này, nhưng các phương án thực hiện đã bộc lộ có thể được áp dụng tương đương với tình huống trong đó một UE nằm trong vùng phủ sóng hoặc trong đó một UE đang kết nối với trạm gốc tương ứng QQ412.

Mạng viễn thông QQ410 chính nó được nối với máy tính chủ QQ430, mà có thể được bao gồm trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ đám

mây, máy chủ phân tán hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý trong trang trại máy chủ. Máy tính chủ QQ430 có thể thuộc quyền sở hữu hoặc sự điều khiển của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt cho nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối QQ421 và QQ422 giữa mạng viễn thông QQ410 và máy tính chủ QQ430 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi QQ414 tới máy tính chủ QQ430 hoặc có thể đi qua mạng trung gian tùy chọn QQ420. Mạng trung gian QQ420 có thể là một mạng trong số, hoặc sự kết hợp của nhiều hơn một mạng trong số, mạng công cộng, mạng riêng hoặc mạng chủ; mạng trung gian QQ420, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc Internet; cụ thể là, mạng trung gian QQ420 có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai mạng con (không được thể hiện trên hình vẽ).

Hệ thống truyền thông trên Fig.QQ4 dưới dạng tổng thể cho phép khả năng kết nối giữa các UE đã kết nối QQ491, QQ492 và máy tính chủ QQ430. Khả năng kết nối có thể được mô tả dưới dạng kết nối over the top - dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông (OTT - Over-the-top) QQ450. Máy tính chủ QQ430 và các UE đã kết nối QQ491, QQ492 được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc sự báo hiệu qua kết nối OTT QQ450, sử dụng mạng truy nhập QQ411, mạng lõi QQ414, mạng trung gian QQ420 bất kỳ và còn có thể là cả cơ sở hạ tầng (không được thể hiện trên hình vẽ) dưới dạng các trung gian. Kết nối OTT QQ450 có thể là vô hình ở chỗ các thiết bị tham gia truyền thông mà kết nối OTT QQ450 đi qua đó, không biết gì về quá trình định tuyến của sự truyền thông tuyến lên và tuyến xuống. Ví dụ, trạm gốc QQ412 có thể không được thông báo hoặc không cần được thông báo về việc định tuyến trước đó đối với sự truyền thông tuyến xuống chiều đến đối với dữ liệu bắt nguồn từ máy tính chủ QQ430 để được chuyển tiếp (chẳng hạn, chuyển giao) đến UE đã kết nối QQ491. Tương tự, trạm gốc QQ412 không cần biết về việc định tuyến trong tương lai đối với sự truyền thông tuyến lên chiều đi bắt nguồn từ UE QQ491 về phía máy tính chủ QQ430.

Các cách thức thực hiện ví dụ theo một phương án thực hiện, của UE, trạm gốc, và máy tính chủ mà đã được mô tả ở các đoạn nêu trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.QQ5. Fig.QQ5 minh họa máy tính chủ truyền thông qua trạm gốc với thiết bị

người dùng trên kết nối không dây một phần theo một vài phương án thực hiện. Trong hệ thống truyền thông QQ500, máy tính chủ QQ510 bao gồm phần cứng QQ515 bao gồm giao diện truyền thông QQ516 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây hoặc có dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông QQ500. Máy tính chủ QQ510 còn bao gồm hệ mạch xử lý QQ518, mà có thể có khả năng lưu trữ và/hoặc khả năng xử lý. Cụ thể là, hệ mạch xử lý QQ518 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, các mạch tích hợp chuyên dụng, các mảng cổng lập trình được bằng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Máy tính chủ QQ510 còn bao gồm phần mềm QQ511, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy nhập được bởi máy tính chủ QQ510 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý QQ518. Phần mềm QQ511 bao gồm ứng dụng chủ QQ512. Ứng dụng chủ QQ512 có thể vận hành được để cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, như UE QQ530 kết nối qua kết nối OTT QQ550 kết thúc ở UE QQ530 và máy tính chủ QQ510. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, ứng dụng chủ QQ512 có thể cung cấp dữ liệu người dùng mà được truyền nhờ sử dụng kết nối OTT QQ550.

Hệ thống truyền thông QQ500 còn bao gồm trạm gốc QQ520 được cung cấp trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng QQ525 cho phép nó truyền thông với máy tính chủ QQ510 và với UE QQ530. Phần cứng QQ525 có thể bao gồm giao diện truyền thông QQ526 để thiết lập và duy trì kết nối không dây hoặc có dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông QQ500, cũng như giao diện vô tuyến QQ527 để thiết lập và duy trì ít nhất kết nối không dây QQ570 với UE QQ530 nằm trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.QQ5) được phục vụ bởi trạm gốc QQ520. Giao diện truyền thông QQ526 có thể được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho kết nối QQ560 với máy tính chủ QQ510. Kết nối QQ560 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.QQ5) của hệ thống viễn thông và/hoặc đi qua một hoặc nhiều mạng trung gian nằm ngoài hệ thống viễn thông này. Theo phương án thực hiện được thể hiện này, phần cứng QQ525 của trạm gốc QQ520 còn bao gồm hệ mạch xử lý QQ528, mà có thể bao gồm một

hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng công lập trình được bằng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Trạm gốc QQ520 còn có phần mềm QQ521 được lưu trữ bên trong hoặc có thể truy cập được qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông QQ500 còn bao gồm UE QQ530 đã được đề cập. Phần cứng QQ535 của nó có thể bao gồm giao diện vô tuyến QQ537 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây QQ570 với trạm gốc đang phục vụ vùng phủ sóng trong đó UE QQ530 hiện đang được định vị. Phần cứng QQ535 của UE QQ530 còn bao gồm hệ mạch xử lý QQ538, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng công lập trình được bằng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. UE QQ530 còn bao gồm phần mềm QQ531, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy nhập được bởi UE QQ530 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý QQ538. Phần mềm QQ531 bao gồm ứng dụng khách QQ532. Ứng dụng khách QQ532 có thể vận hành được để cung cấp dịch vụ cho người dùng là con người hoặc người dùng không phải là con người qua UE QQ530, với sự hỗ trợ của máy tính chủ QQ510. Trong máy tính chủ QQ510, ứng dụng chủ đang thực thi QQ512 có thể truyền thông với ứng dụng khách đang thực thi QQ532 qua kết nối OTT QQ550 kết thúc ở UE QQ530 và máy tính chủ QQ510. Trong quá trình cung cấp dịch vụ cho người dùng, ứng dụng khách QQ532 có thể nhận dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ QQ512 và cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu yêu cầu này. Kết nối OTT QQ550 có thể truyền tải cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách QQ532 có thể tương tác với người dùng để sinh ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Cần chú ý rằng máy tính chủ QQ510, trạm gốc QQ520 và UE QQ530 được minh họa trên Fig.QQ5 có thể lần lượt tương tự hoặc giống với máy tính chủ QQ430, một trạm gốc trong số các trạm gốc QQ412a, QQ412b, QQ412c và một UE trong số các UE QQ491, QQ492 trên Fig.QQ4. Điều này có nghĩa là, các việc làm bên trong của các thực thể có thể như là được thể hiện trên Fig.QQ5 và một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là như trên Fig.QQ4.

Trên Fig.QQ5, kết nối OTT QQ550 đã được vẽ trừu tượng để minh họa sự truyền thông giữa máy tính chủ QQ510 và UE QQ530 qua trạm gốc QQ520, mà không đề cập rõ ràng đến các thiết bị trung gian bất kỳ và việc định tuyến chính xác của các tin nhắn qua các thiết bị này. Cơ sở hạ tầng mạng này có thể xác định sự định tuyến, mà có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi UE QQ530 hoặc khỏi nhà cung cấp dịch vụ vận hành máy tính chủ QQ510, hoặc cả hai. Tuy kết nối OTT QQ550 là chủ động, nhưng cơ sở hạ tầng mạng có thể còn đưa ra những quyết định mà nhờ đó nó thay đổi động sự định tuyến (chẳng hạn, trên cơ sở xem xét sự cân bằng tải hoặc việc tạo cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây QQ570 giữa UE QQ530 và trạm gốc QQ520 là theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện đã mô tả trong toàn bộ sáng chế này. Một hoặc nhiều phương án thực hiện khác nhau cải thiện chất lượng của các dịch vụ OTT được cung cấp cho UE QQ530 sử dụng kết nối OTT QQ550, trong đó kết nối không dây QQ570 tạo thành đoạn cuối cùng.

Thủ tục đo có thể được cung cấp nhằm mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, thời gian chờ, và các yếu tố khác mà trên đó một hoặc nhiều phương án thực hiện cải thiện. Có thể còn có chức năng mạng tùy ý để tạo cấu hình lại kết nối OTT QQ550 giữa máy tính chủ QQ510 và UE QQ530, đáp lại các thay đổi trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để tạo cấu hình lại kết nối OTT QQ550 có thể được thực hiện trong phần mềm QQ511 và phần cứng QQ515 của máy tính chủ QQ510 hoặc trong phần mềm QQ531 và phần cứng QQ535 của UE QQ530, hoặc cả hai. Theo các phương án thực hiện, các cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được triển khai ở hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT QQ550 đi qua đó; các cảm biến này có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các giá trị của các đại lượng được theo dõi mà đã được nêu làm ví dụ trên đây, hoặc cung cấp các giá trị của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm QQ511, QQ531 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được theo dõi. Quá trình tạo cấu hình lại kết nối OTT QQ550 có thể bao gồm định dạng tin nhắn, các thiết lập truyền lại, sự định tuyến được ưu tiên, v.v.; việc tạo cấu hình lại này không cần ảnh hưởng đến trạm gốc QQ520, và

trạm gốc QQ520 có thể không biết hoặc không thể nhận thấy được. Các thủ tục và các chức năng nêu trên có thể được biết đến và thực hành trong lĩnh vực này. Theo các phương án thực hiện nhất định, các phép đo có thể bao gồm báo hiệu riêng của UE để tạo điều kiện thuận lợi cho các phép đo của máy tính chủ QQ510 đối với thông lượng, thời gian lan truyền, thời gian chờ, và tương tự. Các phép đo này có thể được thực hiện trong đó phần mềm QQ511 và QQ531 làm cho các tin nhắn được truyền đi, cụ thể là các tin nhắn trống hoặc 'giả', nhờ sử dụng kết nối OTT QQ550 trong khi nó giám sát thời gian lan truyền, các sai số, v.v..

Fig.QQ6 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.QQ4 và Fig.QQ5. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.QQ6 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước QQ610, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con QQ611 (vốn có thể là tùy chọn) của bước QQ610, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Trong bước QQ620, máy tính chủ khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng tới UE. Trong bước QQ630 (vốn có thể là tùy chọn), trạm gốc truyền tới UE dữ liệu người dùng mà được mang trong hoạt động truyền mà máy tính chủ đã khởi tạo, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện mô tả trong toàn bộ sáng chế này. Trong bước QQ640 (vốn cũng có thể là tùy chọn), UE thực thi ứng dụng khách kết hợp với ứng dụng chủ thực thi bởi máy tính chủ.

Fig.QQ7 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.QQ4 và Fig.QQ5. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.QQ7 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước QQ710 của phương pháp, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con tùy chọn (không được thể hiện trên hình vẽ) máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Trong bước QQ720, máy tính chủ khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng tới

UE. Việc truyền nêu trên có thể đi qua trạm gốc, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện đã mô tả trong toàn bộ sáng chế này. Trong bước QQ730 (vốn có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền.

Fig.QQ8 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.QQ4 và Fig.QQ5. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.QQ8 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước QQ810 (vốn có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu đầu vào đã được cung cấp bởi máy tính chủ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trong bước QQ820, UE cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con QQ821 (vốn có thể là tùy chọn) của bước QQ820, UE cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng khách. Trong bước con QQ811 (vốn có thể là tùy chọn) của bước QQ810, UE thực thi ứng dụng khách mà cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu đầu vào đã nhận đã được cung cấp bởi máy tính chủ. Khi cung cấp dữ liệu người dùng, ứng dụng khách đã thực thi còn có thể tính đến đầu vào người dùng đã nhận từ người dùng. Không phụ thuộc vào cách cụ thể theo đó dữ liệu người dùng được cung cấp, UE khởi tạo, trong bước con QQ830 (vốn có thể là tùy chọn), hoạt động truyền dữ liệu người dùng tới máy tính chủ. Trong bước QQ840 của phương pháp, máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng truyền từ UE, theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện mô tả trong toàn bộ sáng chế này.

Fig.QQ9 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và UE mà có thể là các thành phần đã được mô tả dựa vào Fig.QQ4 và Fig.QQ5. Để cho phần mô tả được đơn giản, chỉ có những phần đề cập đến Fig.QQ9 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước QQ910 (vốn có thể là tùy chọn), theo các hướng dẫn của các phương án thực hiện mô tả trong toàn bộ sáng chế này, trạm gốc nhận dữ liệu người dùng từ UE. Trong bước QQ920 (vốn có thể là tùy chọn), trạm gốc khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng đã nhận tới máy tính chủ. Trong bước QQ930 (vốn có thể là tùy chọn), máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được mang

trong hoạt động truyền đã khởi tạo bởi trạm gốc.

Các bước, các phương pháp, các dấu hiệu, các chức năng, hoặc các lợi ích thích hợp bất kỳ đã bộc lộ ở đây có thể được thực hiện thông qua một hoặc nhiều đơn vị chức năng hoặc môđun của một hoặc nhiều thiết bị ảo. Mỗi thiết bị ảo có thể bao gồm nhiều đơn vị chức năng nêu trên. Các đơn vị chức năng nêu trên có thể được thực hiện qua hệ mạch xử lý, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng kỹ thuật số khác, mà có thể bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital signal processor), logic số chuyên dụng, và tương tự. Hệ mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình lưu trữ trong bộ nhớ, mà có thể bao gồm một hoặc một vài kiểu bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-only memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random-access memory), bộ nhớ cạc, các thiết bị nhớ tác động nhanh, các thiết bị lưu trữ quang học, v.v. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm các lệnh chương trình để thực thi một hoặc nhiều giao thức viễn thông và/hoặc giao thức truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật mô tả ở đây. Theo một vài cách thức thực hiện, hệ mạch xử lý có thể được sử dụng để làm cho đơn vị chức năng tương ứng thực hiện các chức năng tương ứng theo một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế.

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây sẽ được hiểu theo nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan, trừ khi nghĩa khác được đưa ra một cách rõ ràng và/hoặc được ngụ ý từ ngữ cảnh mà nó được sử dụng trong đó. Tất cả các tham chiếu tới một phần tử, thiết bị, bộ phận, phương tiện, bước, v.v. sẽ được hiểu công khai khi dựa vào ít nhất một trường hợp của phần tử, thiết bị, bộ phận, phương tiện, bước, v.v., trừ khi được nêu một cách rõ ràng theo cách khác. Các bước của các phương pháp bất kỳ đã bộc lộ ở đây không cần phải được thực hiện theo thứ tự chính xác đã bộc lộ, trừ khi bước được mô tả một cách rõ ràng là sau hoặc trước một bước khác và/hoặc trong đó không được nêu rõ ràng rằng một bước phải được thực hiện sau hoặc trước một bước khác. Dấu hiệu bất kỳ của phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện đã bộc lộ ở đây có thể được áp dụng với phương án thực hiện khác bất kỳ, khi thích hợp. Tương tự như vậy, ưu điểm bất kỳ của phương án

thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện có thể áp dụng với các phương án thực hiện khác bất kỳ, và ngược lại. Các mục đích, các dấu hiệu và các lợi ích khác của các phương án thực hiện đã bộc lộ sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả.

Thuật ngữ đơn vị có thể có nghĩa thông thường trong lĩnh vực điện tử, các thiết bị điện và/hoặc các thiết bị điện tử và có thể bao gồm, ví dụ, hệ mạch điện và/hoặc điện tử, các thiết bị, các môđun, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các thiết bị rời rạc và/hoặc trạng thái rắn logic, các chương trình máy tính hoặc các lệnh để thực hiện các nhiệm vụ tương ứng, các thủ tục, các phép tính, các đầu ra, và/hoặc các chức năng hiển thị, v.v., như các đơn vị mà đã được mô tả ở đây.

Một vài phương án thực hiện được dự tính trong bản mô tả này được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án thực hiện khác vẫn nằm trong phạm vi của đối tượng đã bộc lộ ở đây. Đối tượng đã bộc lộ sẽ không được hiểu là bị giới hạn chỉ ở các phương án thực hiện đưa ra ở đây; đúng hơn là, các phương án thực hiện nêu trên được đưa ra bằng ví dụ để truyền tải phạm vi của đối tượng tới người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các phương án thực hiện

Các phương án thực hiện nhóm A

A1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng (UPF), mà xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ chức năng quản lý phiên (SMF) thứ nhất, được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU; và

nhận, từ SMF thứ nhất, sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu sẽ được tái thiết lập với UPF.

A2. Phương pháp theo phương án thực hiện A1, trong đó sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng SMF thứ hai sẽ tái thiết lập phiên báo hiệu với UPF.

A3. Phương pháp theo phương án thực hiện A1, trong đó sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng SMF thứ nhất sẽ tái thiết lập phiên báo hiệu với UPF.

A4. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A1 tới A3, còn bao gồm các bước:

trước khi nhận yêu cầu, lưu trữ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu ở UPF; và
dựa trên sự báo hiệu điều khiển, giữ thông tin từ ngữ cảnh bất chấp yêu cầu giải phóng phiên báo hiệu.

A5. Phương pháp theo phương án thực hiện A4, trong đó thông tin đã được giữ bao gồm một hoặc nhiều:

địa chỉ giao thức internet (IP) cho phiên PDU trên giao diện giữa UPF và DN;
bộ định danh thiết bị định danh thiết bị không dây;
bộ định danh phiên định danh phiên báo hiệu; hoặc
thông tin định danh đường hầm cho phiên PDU, trong đó đường hầm này là hoặc đường hầm phía vô tuyến giữa UPF và nút mạng vô tuyến hoặc đường hầm phía DN giữa UPF và DN.

A6. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A4 tới A5, trong đó bước giữ bao gồm lưu trữ thông tin từ ngữ cảnh cho đến khi phiên báo hiệu được tái thiết lập.

A7. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A2 tới A5, còn bao gồm các bước:

sau khi nhận yêu cầu, nhận gói tin ở UPF; và

xử lý gói tin sử dụng thông tin đã được giữ từ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu.

A8. Phương pháp theo phương án thực hiện A7, trong đó bước xử lý bao gồm chuyển tiếp gói tin hoặc đệm gói tin.

A9. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A7 tới A8, trong đó thông tin đã được giữ từ ngữ cảnh bao gồm thông tin định danh đường hầm cho phiên PDU, và trong đó bước xử lý bao gồm chuyển tiếp gói tin trong đường hầm, trong đó đường hầm này là hoặc đường hầm phía vô tuyến giữa UPF và nút mạng vô tuyến hoặc đường hầm phía DN giữa UPF và DN.

A10. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A7 tới A9 trong đó bước xử lý bao gồm đệm gói tin cho đến khi phiên báo hiệu được tái thiết lập.

A11. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A2 tới A10, còn bao gồm bước tái thiết lập phiên báo hiệu.

A12. Phương pháp theo phương án thực hiện A11, trong đó bước tái thiết lập bao gồm tái thiết lập phiên báo hiệu sử dụng thông tin đã được giữ từ ngữ cảnh.

A13. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A1 tới A12, trong đó phiên báo hiệu như được tái thiết lập được định danh bởi cùng một bộ định danh phiên với phiên báo hiệu được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất và/hoặc được kết hợp với cùng một địa chỉ IP phiên PDU trên giao diện giữa UPF và DN.

A14. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A1 tới A13, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong yêu cầu.

A15. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A1 tới A13, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong yêu cầu từ SMF thứ nhất để cập nhật hoặc sửa đổi phiên báo hiệu.

A16. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A1 tới A15, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm phần tử thông tin trong giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP), truyền thông từ SMF thứ nhất.

A17. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ 1A tới A16, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong phần tiêu đề mở rộng mặt phẳng người dùng giao thức tạo đường hầm chung (GTP) của đường hầm giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP) được thiết lập giữa SMF thứ nhất và UPF.

A18. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ A1 tới A17, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm cờ mà sự xuất hiện của chúng chỉ báo phiên báo hiệu sẽ được tái thiết lập.

Các phương án thực hiện nhóm B

B1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện chức năng quản lý phiên (SMF) thứ nhất, mà quản lý phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, từ SMF thứ nhất tới chức năng mặt phẳng người dùng (UPF), mà xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU; và

truyền, từ SMF thứ nhất tới UPF, sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu sẽ được tái thiết lập.

B2. Phương pháp theo phương án thực hiện B1, còn bao gồm bước nhận yêu cầu chuyển mà yêu cầu rằng SMF thứ nhất chuyển sang SMF thứ hai ngữ cảnh quản lý phiên ở SMF thứ nhất cho phiên PDU, và trong đó sự báo hiệu điều khiển được truyền dựa trên việc nhận yêu cầu chuyển.

B3. Phương pháp theo phương án thực hiện B1, còn bao gồm bước xác định rằng thiết bị không dây đang vận hành trong trạng thái ngủ, và trong đó sự báo hiệu điều khiển được truyền dựa trên bước xác định đó.

B4. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ B1 tới B3, trong đó phiên báo hiệu như sẽ được tái thiết lập được định danh bởi cùng một bộ định danh phiên với phiên báo hiệu được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất, và/hoặc được kết hợp với cùng một địa chỉ IP phiên PDU trên giao diện giữa UPF và DN.

B5. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ B1 tới B4, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong yêu cầu.

B6. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ B1 tới B4, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong yêu cầu từ SMF thứ nhất để cập nhật hoặc sửa đổi phiên báo hiệu.

B7. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ B1 tới B6, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm phần tử thông tin trong giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PCF), truyền thông từ SMF thứ nhất.

B8. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ B1 tới B7, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong phần tiêu đề mở rộng mặt phẳng người dùng giao thức tạo đường hầm chung (GTP) của đường hầm giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCEP) được thiết lập giữa SMF thứ nhất và UPF.

B9. Phương pháp theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện từ B1 tới B8, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm cả sự xuất hiện của chúng chỉ báo phiên báo hiệu sẽ được tái thiết lập.

Các phương án thực hiện nhóm C

C1. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nhóm A hoặc B.

C2. Thiết bị mạng bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nhóm A hoặc B.

C3. Thiết bị mạng bao gồm:

hệ mạch truyền thông; và

hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nhóm A hoặc B.

C4. Thiết bị mạng bao gồm:

hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nhóm A hoặc B; và

hệ mạch nguồn được tạo cấu hình để cấp nguồn tới thiết bị mạng.

C5. Thiết bị mạng bao gồm:

hệ mạch xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này chứa các lệnh thực thi được bởi hệ mạch xử lý nhờ đó thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nhóm A hoặc B.

C6. Chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý của thiết bị mạng, làm cho thiết bị mạng thực hiện các bước theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện nhóm A hoặc B.

C7. Sóng mang chứa chương trình máy tính theo phương án thực hiện C6, trong đó

sóng mang nêu trên là một loại trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang học, tín hiệu vô tuyến, hoặc phương tiện lưu trữ máy tính đọc được.

Các từ viết tắt

Ít nhất một vài từ viết tắt sau đây có thể được sử dụng trong sáng chế này. Nếu có sự mâu thuẫn giữa các từ viết tắt, sự ưu tiên sẽ được đưa ra với cách nó được sử dụng bên trên. Nếu được liệt kê nhiều lần bên dưới, lần liệt kê đầu tiên sẽ được ưu tiên hơn so với lần liệt kê (các lần liệt kê) tiếp theo bất kỳ.

5GC	5th Generation Core Network - Mạng lõi thế hệ thứ năm
AMF	Access and Mobility Management Function - Chức năng quản lý tính di động và truy nhập
DN	Data Network - Mạng dữ liệu
NF	Network Function - Chức năng mạng
PDU	Packet Data Unit - Đơn vị dữ liệu gói tin
SBA	Service based Architecture - Kiến trúc dựa trên dịch vụ
SMF	Session Management Function - Chức năng quản lý phiên
UE	User Equipment - Thiết bị người dùng
UP	User Plane - Mặt phẳng người dùng
UPF	User Plane Function - Chức năng mặt phẳng người dùng
1x RTT CDMA2000	1x Radio Transmission Technology - Kỹ thuật truyền vô tuyến 1x CDMA2000
3GPP	3rd Generation Partnership Project - Dự án đối tác thế hệ thứ ba
5G	5th Generation - Thế hệ thứ năm
ABS	Almost Blank Subframe - Khung con gần như trống
ARQ	Automatic Repeat Request - Yêu cầu lặp lại tự động
AWGN	Additive White Gaussian Noise - Tạp âm Gausse trắng cộng sinh
BCCH	Broadcast Control Channel - Kênh điều khiển phát rộng
BCH	Broadcast Channel - Kênh phát rộng
CA	Carrier Aggregation - Kết tập sóng mang
CC	Carrier Component - Thành phần sóng mang

CCCH SDU	Common Control Channel SDU - SDU kênh điều khiển chung
CDMA	Code Division Multiplexing Access - Truy nhập dồn kênh phân chia theo mã
CGI	Cell Global Identifier - Bộ định danh toàn cầu chia ô
CIR	Channel Impulse Response - Đáp ứng xung kênh
CP	Cyclic Prefix - Tiền tố tuần hoàn
CPICH	Common Pilot Channel - Kênh hướng dẫn chung
CPICH Ec/No	CPICH Received energy per chip divided by the power density in the band - Năng lượng đã nhận theo mỗi vi mạch được chia bởi mật độ công suất trong dải CPICH
CQI	Channel Quality information - Thông tin chất lượng kênh
C-RNTI	Cell RNTI - RNTI ô
CSI	Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh
DCCH	Dedicated Control Channel - Kênh điều khiển riêng
DL	Downlink - Tuyến xuống
DM	Demodulation - Giải điều biến
DMRS	Demodulation Reference Signal - Tín hiệu chuẩn giải điều biến
DRX	Discontinuous Reception - Việc nhận không liên tục
DTX	Discontinuous Transmission - Việc truyền không liên tục
DTCH	Dedicated Traffic Channel - Kênh giao thông riêng
DUT	Device Under Test - Thiết bị đang kiểm tra
E-CID	Enhanced Cell-ID - ID-ô tăng cường (phương pháp định vị)
E-SMLC	Evolved-Serving Mobile Location Centre - Trung tâm vị trí di động phục vụ tiến hóa
ECGI	Evolved CGI - CGI tiến hóa
eNB	E-UTRAN NodeB
ePDCCH	enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển tuyến xuống vật lý tăng cường
E-SMLC	Trung tâm vị trí di động phục vụ tiến hóa

E-UTRA	Evolved UTRA - UTRA tiến hóa
E-UTRAN	Evolved UTRAN - UTRAN tiến hóa
FDD	Frequency Division Duplex - Song công chia theo tần số
FFS	For Further Study - Để nghiên cứu thêm
GERAN	GSM EDGE Radio Access Network - Mạng truy nhập vô tuyến
EDGE GSM	
gNB	Base station in NR - Trạm gốc trong NR
GNSS	Global Navigation Satellite System - Hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu
GSM	Global System for Mobile communication - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu
HARQ	Hybrid Automatic Repeat Request - Yêu cầu lặp lại tự động lại
HO	Handover - Chuyển vùng
HSPA	High Speed Packet Access - Truy nhập gói tin tốc độ cao
HRPD	High Rate Packet Data - Dữ liệu gói tin tốc độ cao
LOS	Line of Sight - đường ngắm
LPP	LTE Positioning Protocol - Giao thức định vị LTE
LTE	Long-Term Evolution - Tiến hóa dài hạn
MAC	Medium Access Control - Điều khiển truy nhập phương tiện
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Services - Các dịch vụ phát đa phương phát rộng đa phương tiện
MBSFN	Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network - Mạng một tần số dịch vụ phát đa phương phát rộng đa phương tiện
MBSFN ABS	MBSFN Almost Blank Subframe - Khung con gần như trống
MBSFN	
MDT	Minimization of Drive Tests - Tối thiểu hóa các kiểm tra điều vận
MIB	Master Information Block - Khối thông tin chính
MME	Mobility Management Entity - Thực thể quản lý tính di động
MSC	Mobile Switching Center - Trung tâm chuyển mạch di động

NPDCCH Narrowband Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển tuyến xuống vật lý dải hẹp

NR New Radio - Vô tuyến mới

OCNG OFDMA Channel Noise Generator - Bộ tạo nhiễu kênh OFDMA

OFDM Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia theo tần số trực giao

OFDMA Orthogonal Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao

OSS Operations Support System - Hệ thống hỗ trợ vận hành

OTDOA Observed Time Difference of Arrival - Sự chênh lệch thời gian tới đã quan sát

O&M Operation and Maintenance - Vận hành và bảo trì

PBCH Physical Broadcast Channel - Kênh phát rộng vật lý

P-CCPCH Primary Common Control Physical Channel - Kênh vật lý điều khiển chung sơ cấp

PCell Primary Cell - Ô sơ cấp

PCFICH Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý

PDCCH Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển tuyến xuống vật lý

PDP Profile Delay Profile - Tiểu sử độ trễ tiểu sử

PDSCH Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ tuyến xuống vật lý

PGW Packet Gateway - Cổng nối gói tin

PHICH Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý

PLMN Public Land Mobile Network - Mạng công cộng mặt đất di động

PMI Precoder Matrix Indicator - Bộ chỉ báo ma trận lập mã trước

PRACH Physical Random Access Channel - Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý

PRS Positioning Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu định vị

PSS Primary Synchronization Signal - Tín hiệu đồng bộ sơ cấp

PUCCH	Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển tuyến lên vật lý
PUSCH	Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ tuyến lên vật lý
RACH	Random Access Channel - Kênh truy nhập ngẫu nhiên
QAM	Quadrature Amplitude Modulation - Điều biến biên độ vuông góc
RAN	Radio Access Network - Mạng truy nhập vô tuyến
RAT	Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến
RLM	Radio Link Management - Quản lý liên kết vô tuyến
RNC	Radio Network Controller - Bộ điều khiển mạng vô tuyến
RNTI	Radio Network Temporary Identifier - Bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến
RRC	Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên vô tuyến
RRM	Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến
RS	Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu
RSCP	Received Signal Code Power - Công suất mã tín hiệu đã nhận
RSRP	Reference Symbol Received Power - Công suất nhận ký hiệu tham chiếu
HOẶC	Reference Signal Received Power - Công suất nhận tín hiệu tham chiếu
RSRQ	Reference Signal Received Quality - Chất lượng nhận tín hiệu tham chiếu
HOẶC	Reference Symbol Received Quality - Chất lượng nhận ký hiệu tham chiếu
RSSI	Received Signal Strength Indicator - Chỉ báo cường độ tín hiệu đã nhận
RSTD	Reference Signal Time Difference - Sự chênh lệch thời gian tín hiệu tham chiếu
SCH	Synchronization Channel - Kênh đồng bộ
SCell	Secondary Cell - Ô thứ cấp
SDU	Service Data Unit - Đơn vị dữ liệu dịch vụ
SFN	System Frame Number - Số khung hệ thống
SGW	Serving Gateway - Cổng nối dịch vụ
SI	System Information - Thông tin hệ thống
SIB	System Information Block - Khối thông tin hệ thống

SNR	Signal to Noise Ratio - Tỷ số tín hiệu trên tạp âm
SON	Self Optimized Network - Mạng tự tối ưu hóa
SS	Synchronization Signal - Tín hiệu đồng bộ
SSS	Secondary Synchronization Signal - Tín hiệu đồng bộ thứ cấp
TDD	Time Division Duplex - Song Công Chia Theo Thời Gian
TDOA	Time Difference of Arrival - Sự chênh lệch thời gian tới
TOA	Time of Arrival - Thời gian tới
TSS	Tertiary Synchronization Signal - Tín hiệu đồng bộ bậc ba
TTI	Transmission Time Interval - Khoảng thời gian truyền
UE	User Equipment - Thiết bị người dùng
UL	Uplink - Tuyến lên
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu
USIM	Universal Subscriber Identity Module - Môđun định danh thuê bao phổ dụng
UTDOA	Uplink Time Difference of Arrival - Sự chênh lệch thời gian tới ở tuyến lên
UTRA	Universal Terrestrial Radio Access - Truy nhập vô tuyến trên mặt đất phổ dụng
UTRAN	Universal Terrestrial Radio Access Network - Mạng truy nhập vô tuyến trên mặt đất phổ dụng
WCDMA	Wide CDMA- CDMA rộng
WLAN	Wide Local Area Network - Mạng cục bộ rộng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thi hành chức năng mặt phẳng người dùng (UPF - User plane function) vốn xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU - Protocol data unit) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN - Data network), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ chức năng quản lý phiên (SMF - Session management function) thứ nhất được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU, yêu cầu này bao gồm sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu cho phiên PDU sẽ được tái thiết lập với UPF;

dựa trên sự báo hiệu điều khiển, giữ thông tin từ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu, bất chấp yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu; và

nhận, từ SMF thứ nhất hoặc khác nữa, yêu cầu để tái thiết lập phiên báo hiệu cho phiên PDU.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng SMF thứ hai sẽ tái thiết lập phiên báo hiệu với UPF.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng SMF thứ nhất sẽ tái thiết lập phiên báo hiệu với UPF.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UPF làm trễ việc giải phóng cho tới khi tái thiết lập phiên báo hiệu.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin đã được giữ bao gồm một hoặc nhiều điều trong số:

địa chỉ giao thức internet (IP - Internet Protocol) cho phiên PDU trên giao diện giữa UPF và DN;

bộ định danh thiết bị định danh thiết bị không dây;

bộ định danh phiên định danh phiên báo hiệu; hoặc

thông tin định danh đường hầm cho phiên PDU, trong đó đường hầm này là hoặc đường hầm phía vô tuyến giữa UPF và nút mạng vô tuyến hoặc đường hầm phía DN giữa UPF và DN.

6. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm, trước khi nhận yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu, bước lưu trữ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu ở UPF, trong đó bước giữ bao gồm lưu trữ thông tin từ ngữ cảnh cho đến khi phiên báo hiệu được tái thiết lập.

7. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm các bước:

trước khi nhận yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu, lưu trữ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu ở UPF;

sau khi nhận yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu, nhận gói tin cho phiên PDU ở UPF; và

xử lý gói tin sử dụng thông tin đã được giữ từ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin đã được giữ từ ngữ cảnh bao gồm thông tin định danh đường hầm cho phiên PDU, và trong đó bước xử lý bao gồm chuyển tiếp gói tin trong đường hầm, trong đó đường hầm này là hoặc đường hầm phía vô tuyến giữa UPF và nút mạng vô tuyến hoặc đường hầm phía DN giữa UPF và DN.

9. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước tái thiết lập phiên báo hiệu, trong đó bước tái thiết lập này bao gồm tái thiết lập phiên báo hiệu sử dụng thông tin đã được giữ từ ngữ cảnh.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phiên báo hiệu mà cần được tái thiết lập được định danh bởi cùng một bộ định danh phiên với phiên báo hiệu đã thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất và/hoặc được kết hợp với cùng một địa chỉ IP phiên PDU trên giao diện giữa UPF và DN.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong yêu cầu từ SMF thứ nhất để cập nhật hoặc sửa đổi phiên báo hiệu thay thế cho yêu cầu giải phóng.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm phần tử thông tin trong sự truyền thông giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP - Packet Forwarding Control Protocol) từ SMF thứ nhất.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong phần tiêu đề mở rộng mặt phẳng người dùng giao thức tạo đường hầm chung (GTP - Generic Tunneling Protocol) của đường hầm giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP) đã thiết lập giữa SMF thứ nhất và UPF.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm cờ mà sự xuất hiện của nó chỉ báo phiên báo hiệu sẽ được tái thiết lập.

15. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị mạng được tạo cấu hình để thi hành chức năng quản lý phiên (SMF) thứ nhất, vốn quản lý phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN), phương pháp này bao gồm bước:

truyền, từ SMF thứ nhất tới chức năng mặt phẳng người dùng (UPF), vốn xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU, yêu cầu này bao gồm sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu cho phiên PDU sẽ được tái thiết lập.

16. Phương pháp theo điểm 15, còn bao gồm bước nhận yêu cầu chuyển vốn yêu cầu rằng SMF thứ nhất chuyển tới SMF thứ hai ngữ cảnh quản lý phiên ở SMF thứ nhất cho phiên PDU, và trong đó sự báo hiệu điều khiển được truyền dựa trên việc nhận yêu cầu chuyển.

17. Phương pháp theo điểm 15, còn bao gồm bước xác định rằng thiết bị không dây đang vận hành trong trạng thái ngủ, và trong đó sự báo hiệu điều khiển được truyền dựa trên bước xác định này.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sự báo hiệu điều khiển hướng dẫn UPF làm trễ việc giải phóng cho tới khi tái thiết lập phiên báo hiệu.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phiên báo hiệu mà cần được tái thiết lập được định danh bởi cùng một bộ định danh phiên với phiên báo hiệu đã thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất, và/hoặc được kết hợp với cùng một địa chỉ IP phiên PDU trên giao diện giữa UPF và DN.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong yêu cầu từ SMF thứ nhất để cập nhật hoặc sửa đổi phiên báo hiệu thay thế cho yêu cầu giải phóng.

21. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sự báo hiệu điều khiển bao gồm phần tử thông tin trong sự truyền thông giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP) từ SMF thứ nhất.

22. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sự báo hiệu điều khiển được bao gồm trong phần tiêu đề mở rộng mặt phẳng người dùng giao thức tạo đường hầm chung (GTP) của đường hầm giao thức điều khiển chuyển tiếp gói tin (PFCP) đã thiết lập giữa SMF thứ nhất và UPF.

23. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thi hành chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) vốn xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN), thiết bị mạng này bao gồm:

hệ mạch truyền thông; và

hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, từ chức năng quản lý phiên (SMF) thứ nhất được tạo cấu hình để quản lý phiên PDU, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU, yêu cầu này bao gồm sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu cho phiên PDU sẽ được tái thiết lập với UPF;

dựa trên sự báo hiệu điều khiển, giữ thông tin từ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu, bất chấp yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu; và

nhận, từ SMF thứ nhất hoặc khác nữa, yêu cầu để tái thiết lập phiên báo hiệu cho phiên PDU.

24. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thi hành chức năng quản lý phiên (SMF) thứ nhất, vốn quản lý phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN), thiết bị mạng này bao gồm:

hệ mạch truyền thông; và

hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để truyền, từ SMF thứ nhất tới chức năng mặt phẳng người dùng (UPF), vốn xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU,

yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU, yêu cầu này bao gồm sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu cho phiên PDU sẽ được tái thiết lập.

25. Mạng cung cấp phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) giữa thiết bị không dây và mạng dữ liệu (DN) được kết nối theo cách vận hành được với mạng, mạng này bao gồm:

ít nhất một chức năng mặt phẳng người dùng (UPF), vốn xử lý đường dẫn mặt phẳng người dùng của phiên PDU; và

nhiều chức năng quản lý phiên (SMF), vốn quản lý phiên PDU;

trong đó việc quản lý phiên PDU được chuyển giữa các SMF, và UPF duy trì việc xử lý phiên PDU trong quá trình chuyển này;

trong đó SMF thứ nhất trong số nhiều SMF bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để truyền, từ SMF thứ nhất tới ít nhất một UPF, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu mà được thiết lập giữa ít nhất một UPF và SMF thứ nhất cho phiên PDU, yêu cầu này bao gồm sự báo hiệu điều khiển chỉ báo rằng phiên báo hiệu cho phiên PDU sẽ được tái thiết lập với ít nhất một UPF; và

trong đó ít nhất một UPF bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, từ SMF thứ nhất, yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu;

dựa trên sự báo hiệu điều khiển, giữ thông tin từ ngữ cảnh cho phiên báo hiệu, bất chấp yêu cầu để giải phóng phiên báo hiệu; và
nhận, từ SMF thứ nhất hoặc khác nữa, yêu cầu để tái thiết lập phiên báo hiệu cho phiên PDU.

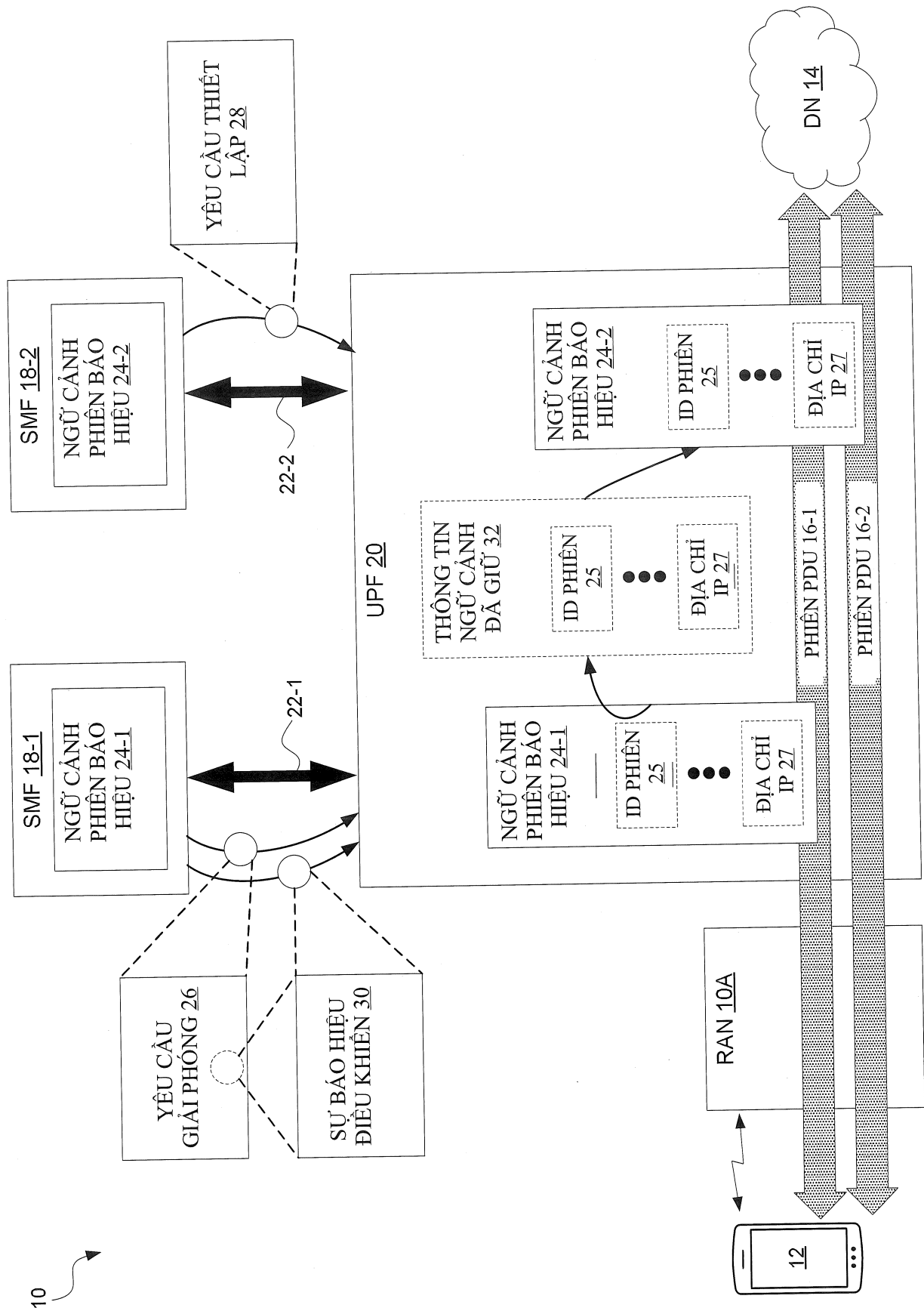


FIG. XX1A

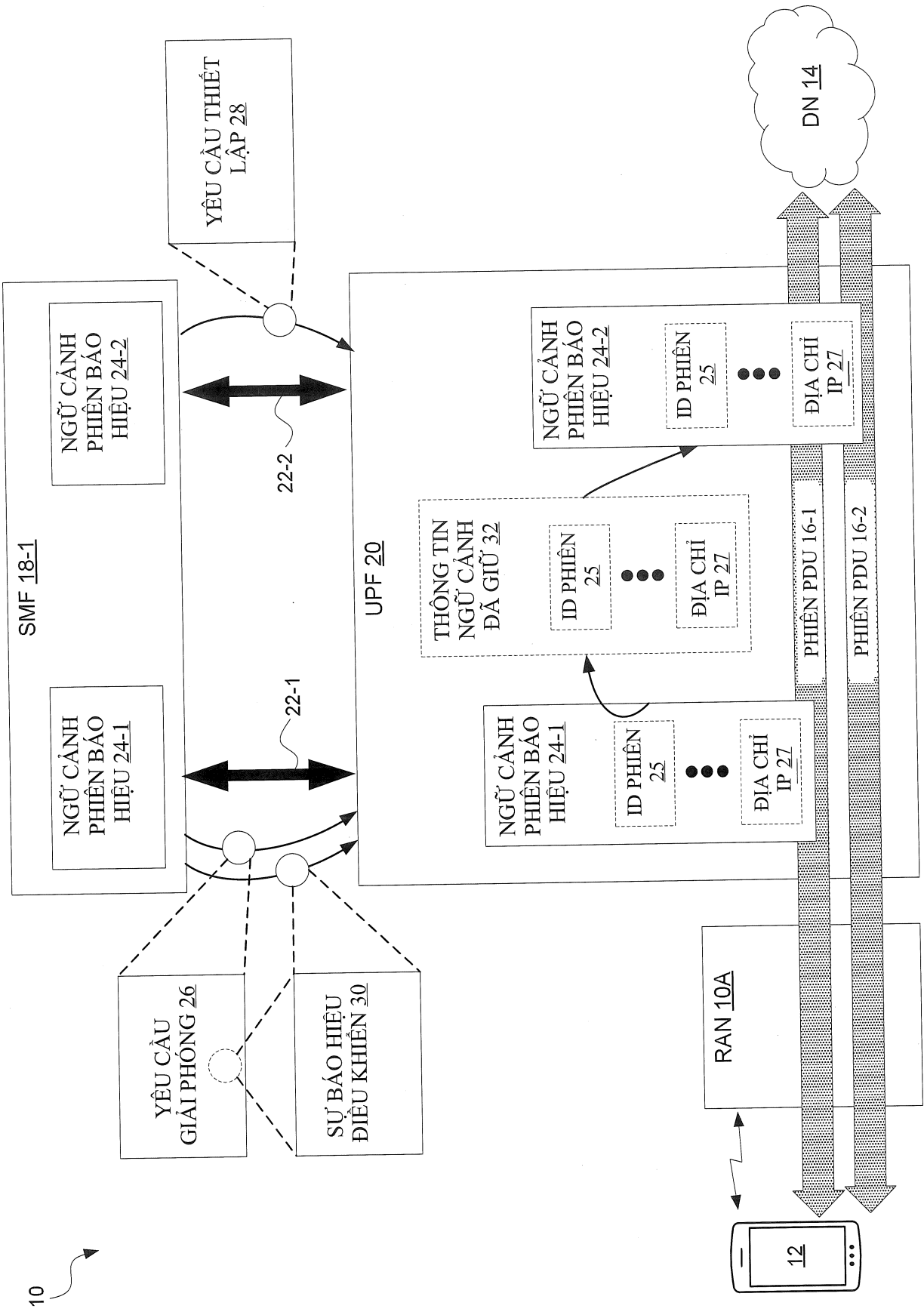


FIG. XX1B

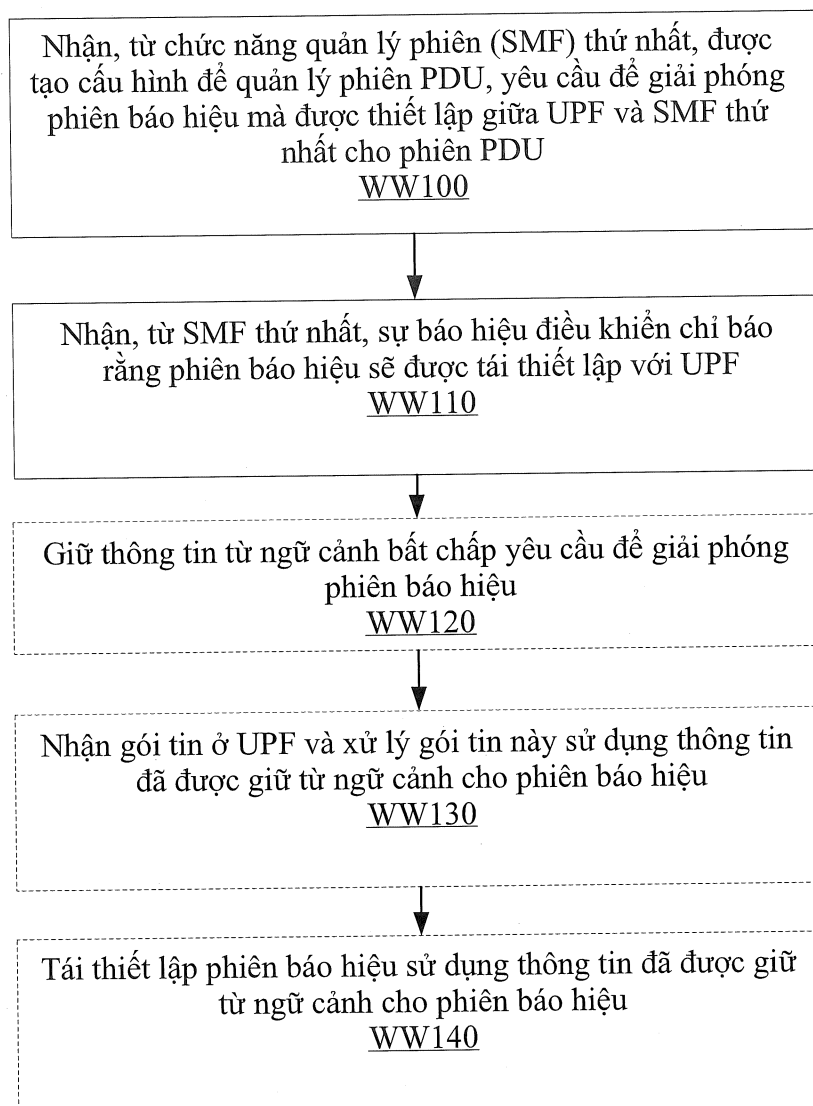


FIG.WW1

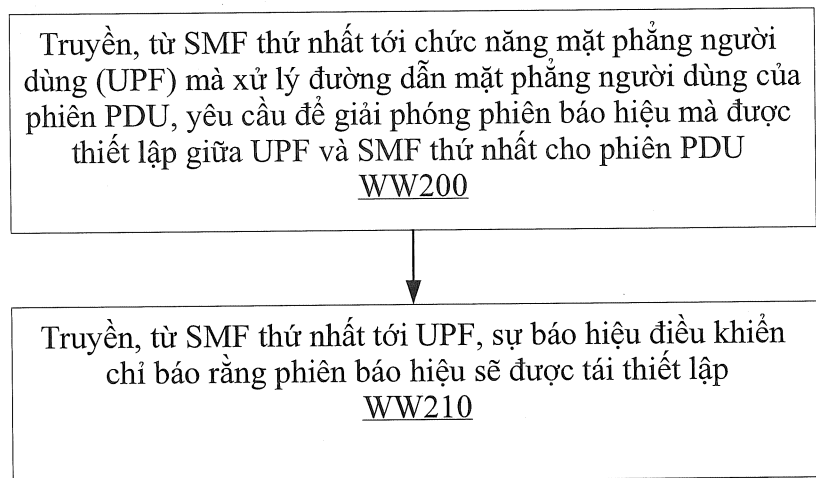


FIG.WW2

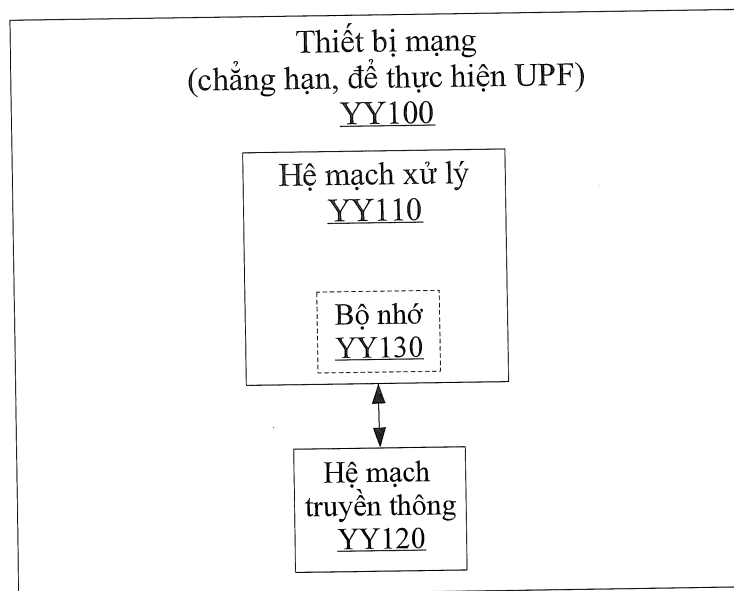


FIG.YY1

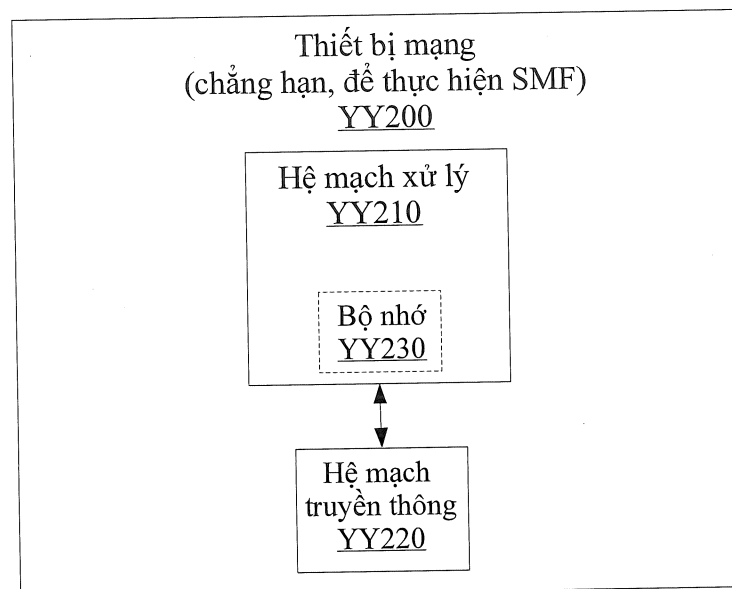


FIG.YY2

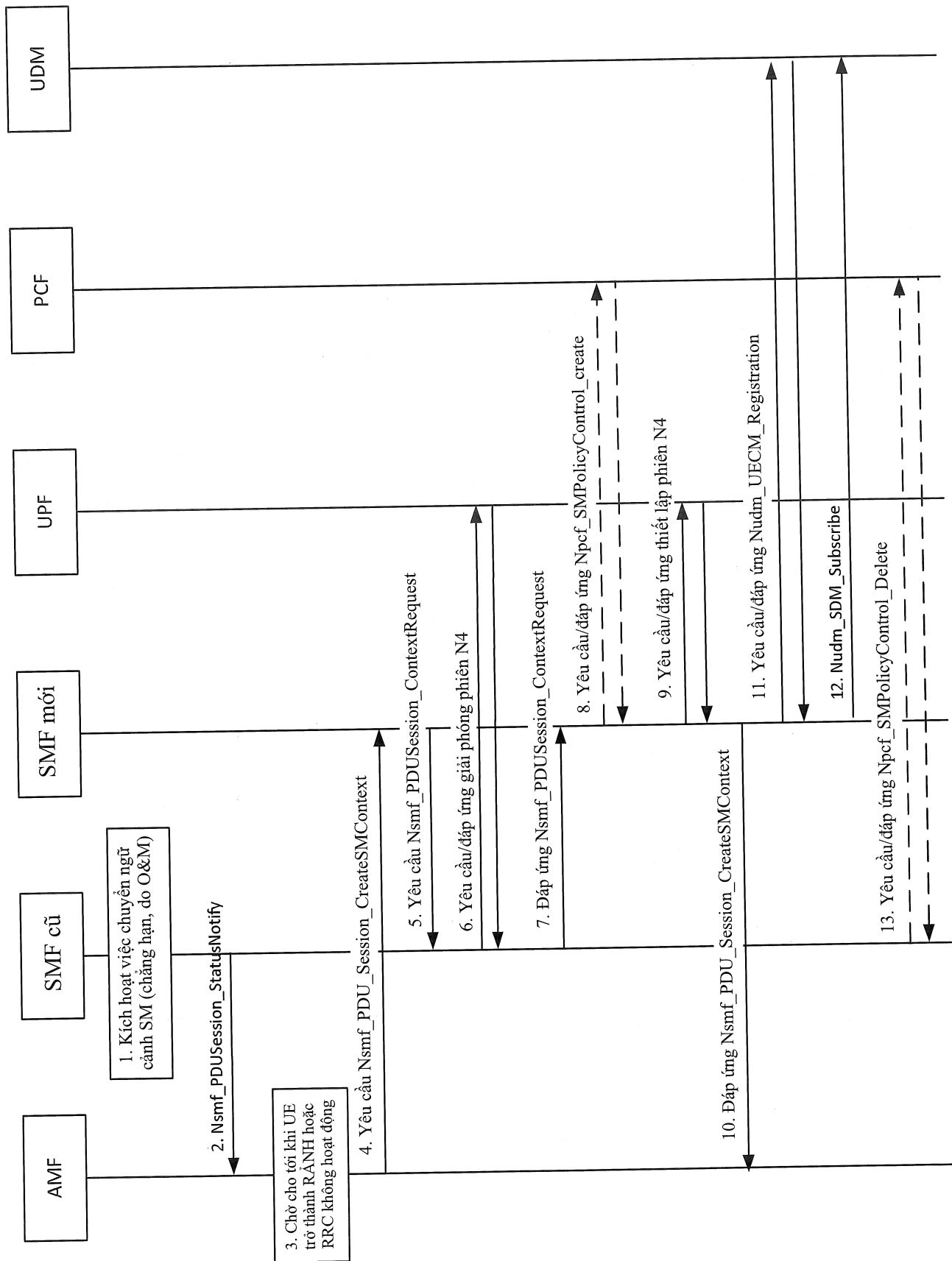


FIG.ZZ1

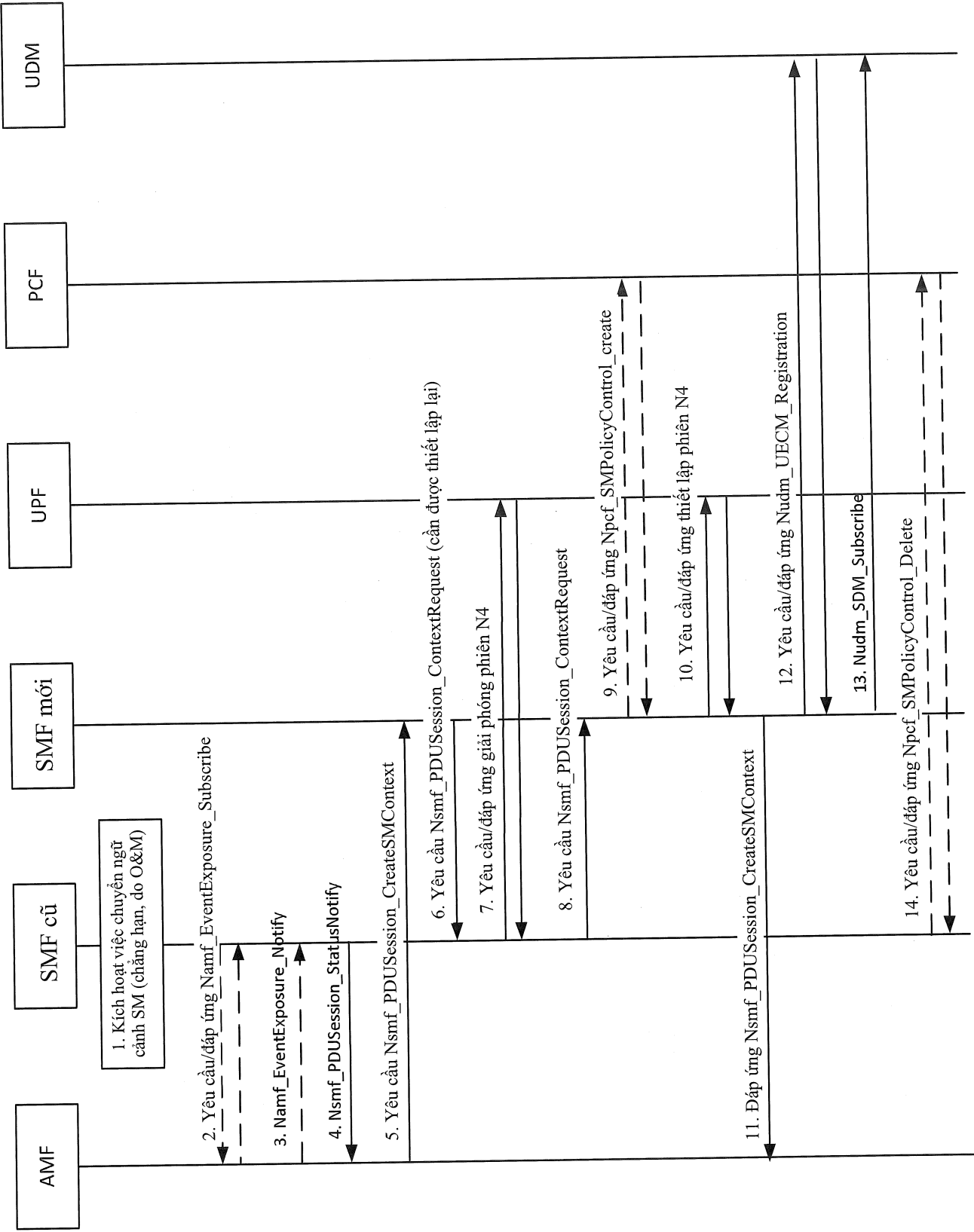


FIG.2Z2

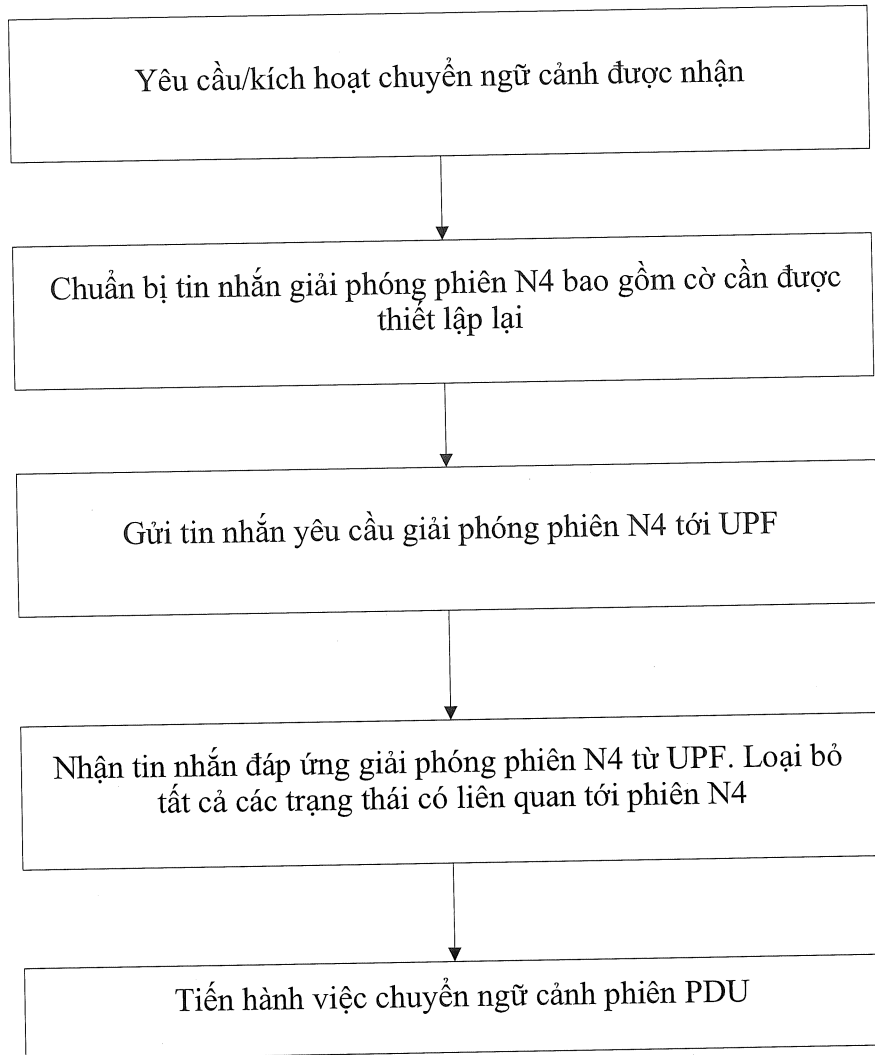


FIG.ZZ3

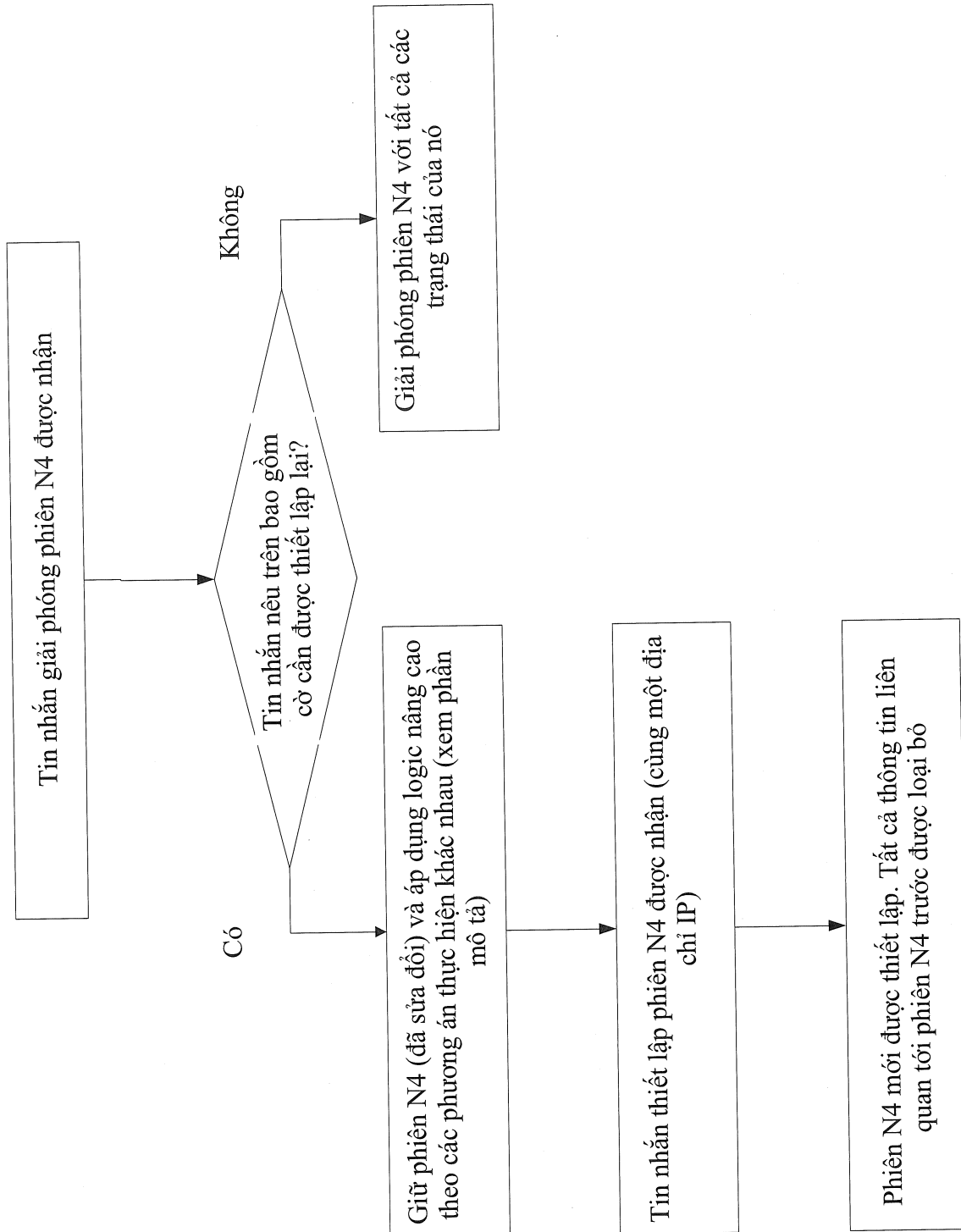


FIG.ZZ4

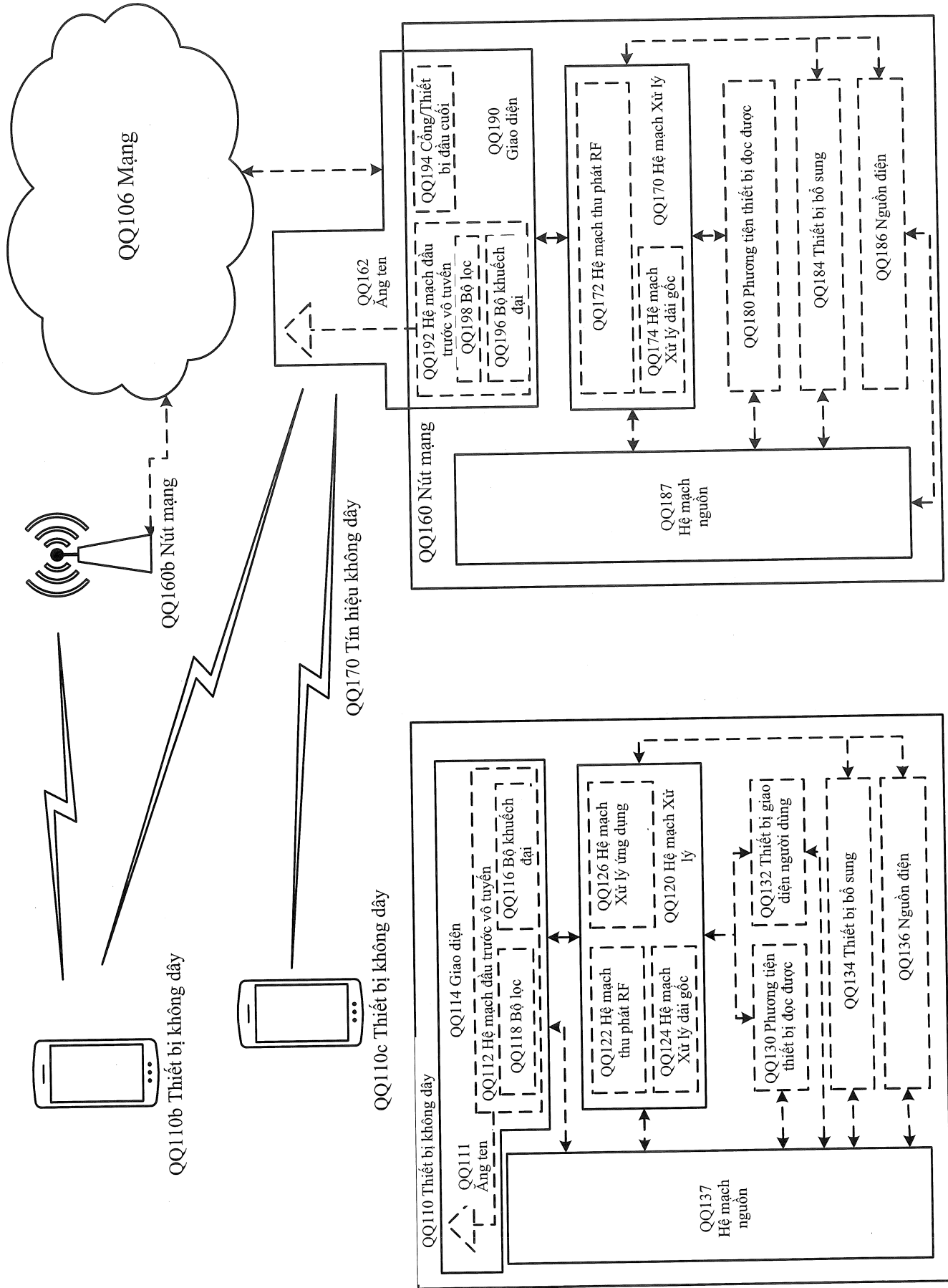


FIG. QQ1

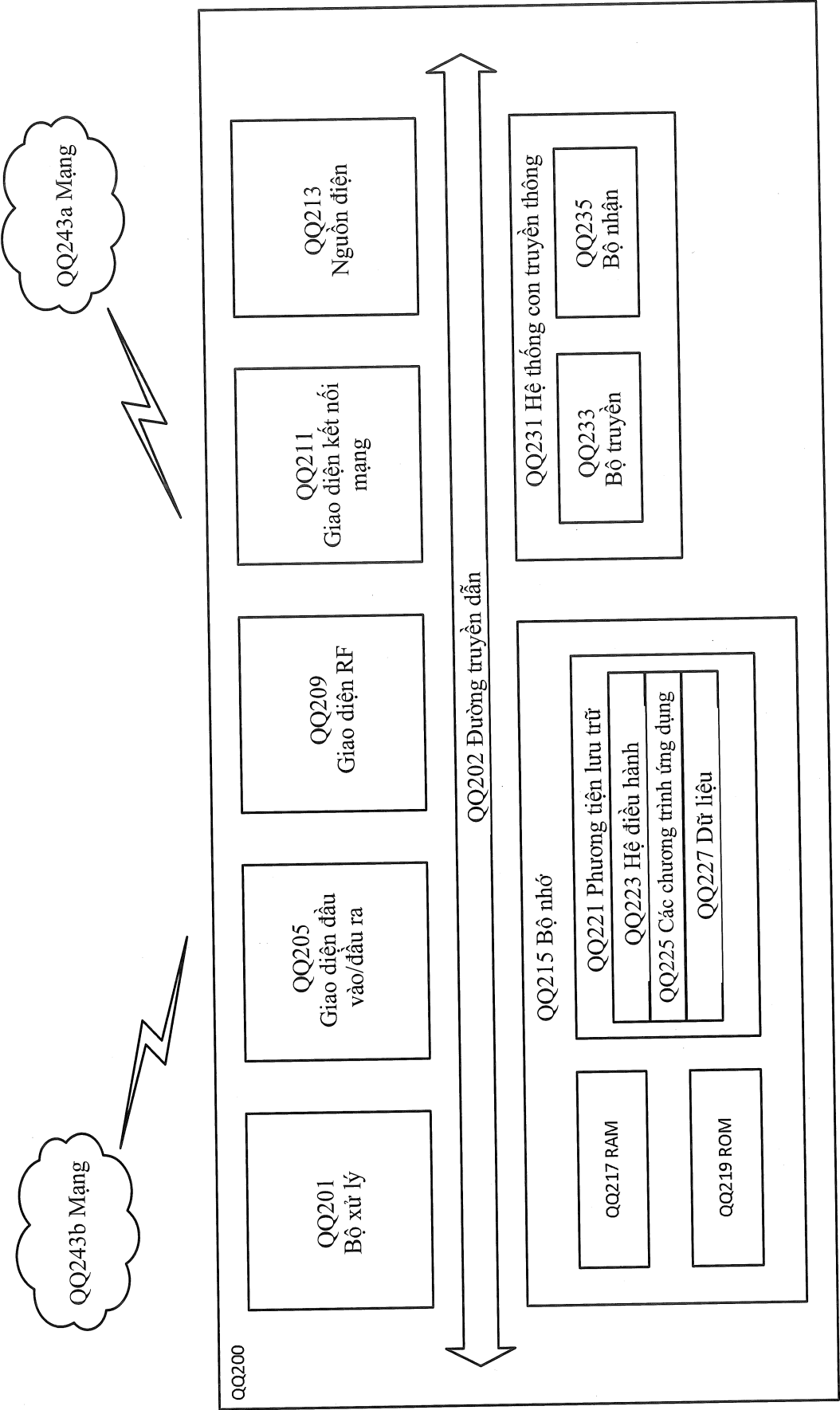


FIG.QQ2

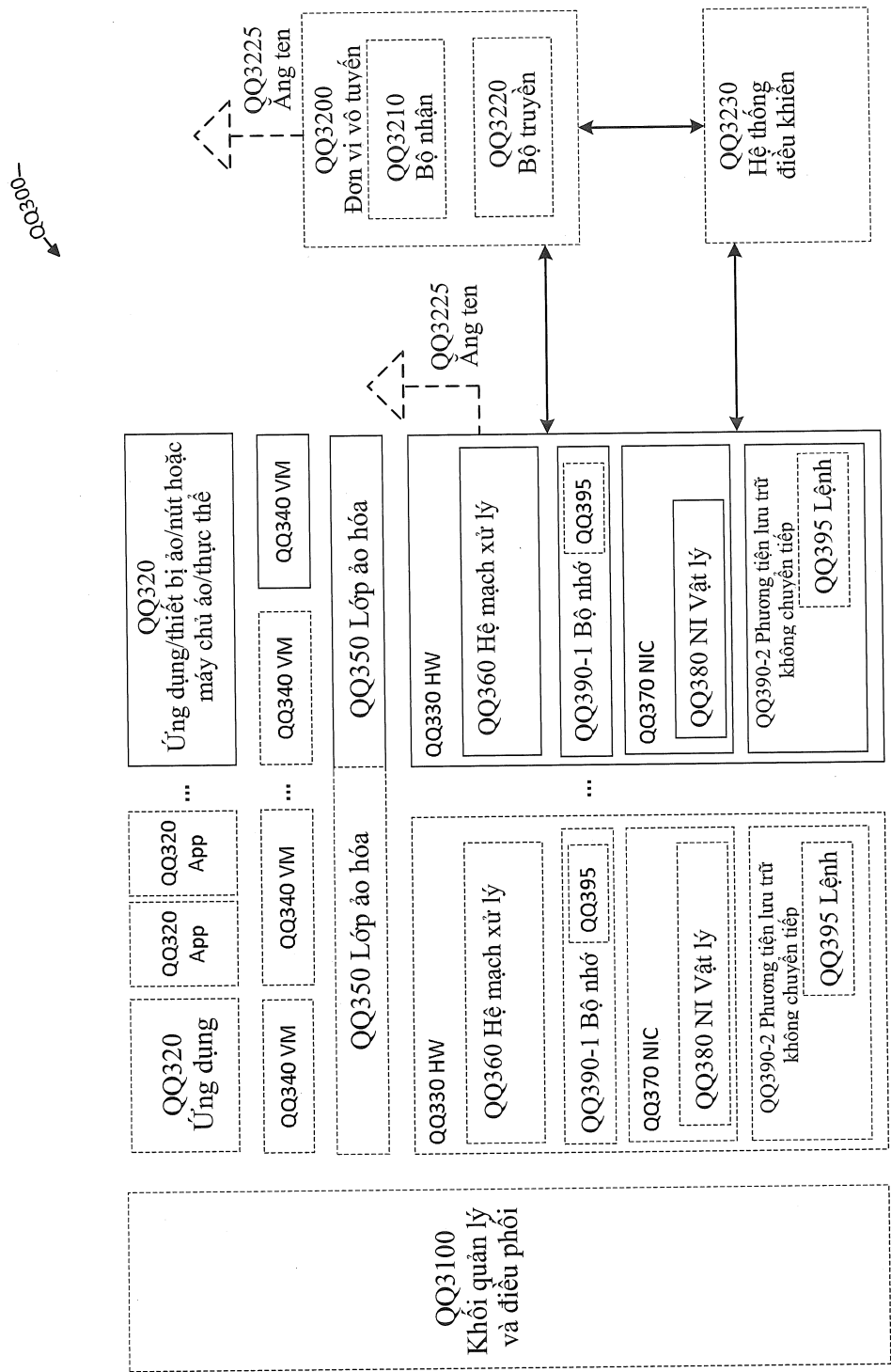


FIG.QQ3

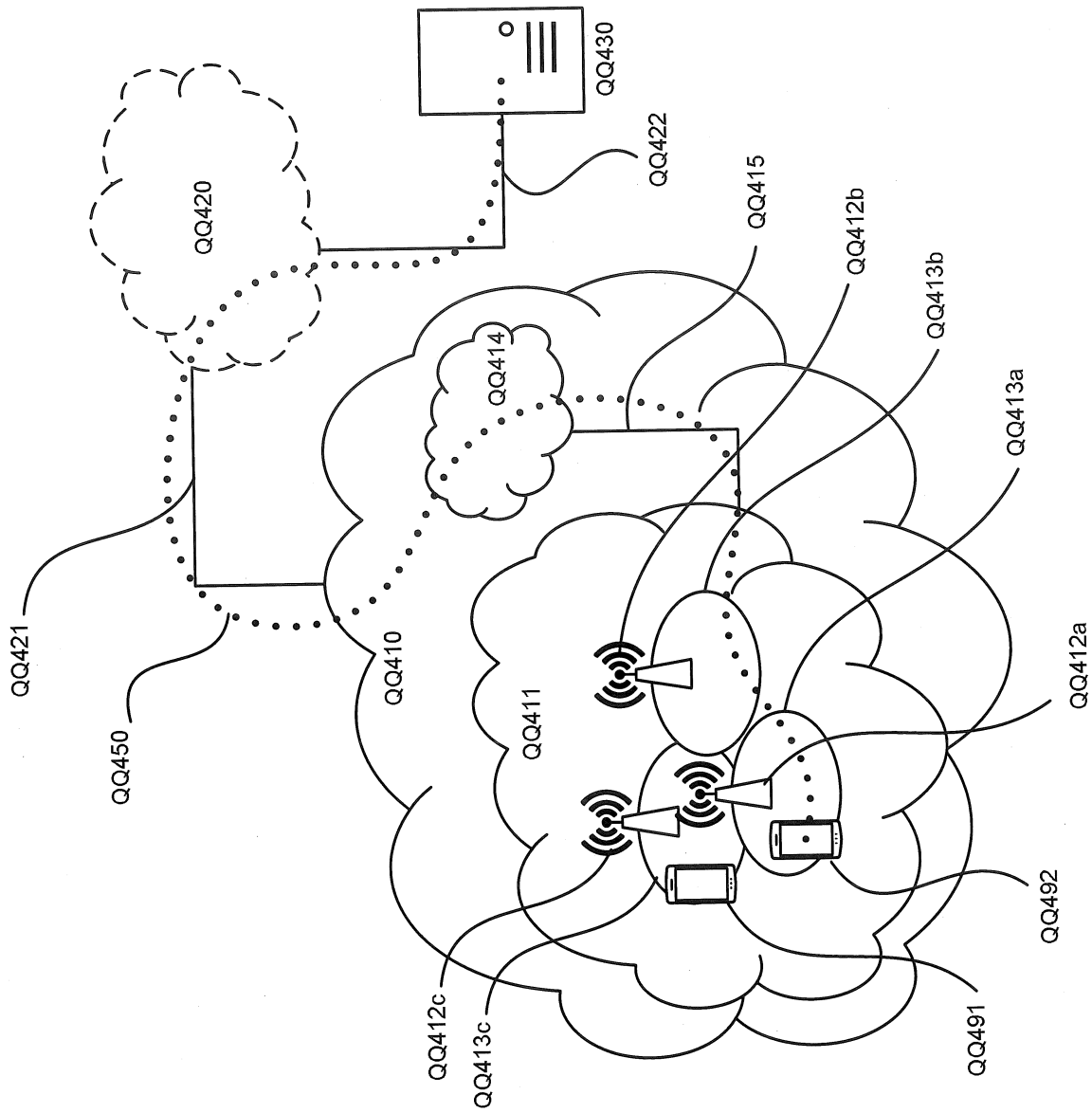


FIG.QQ4

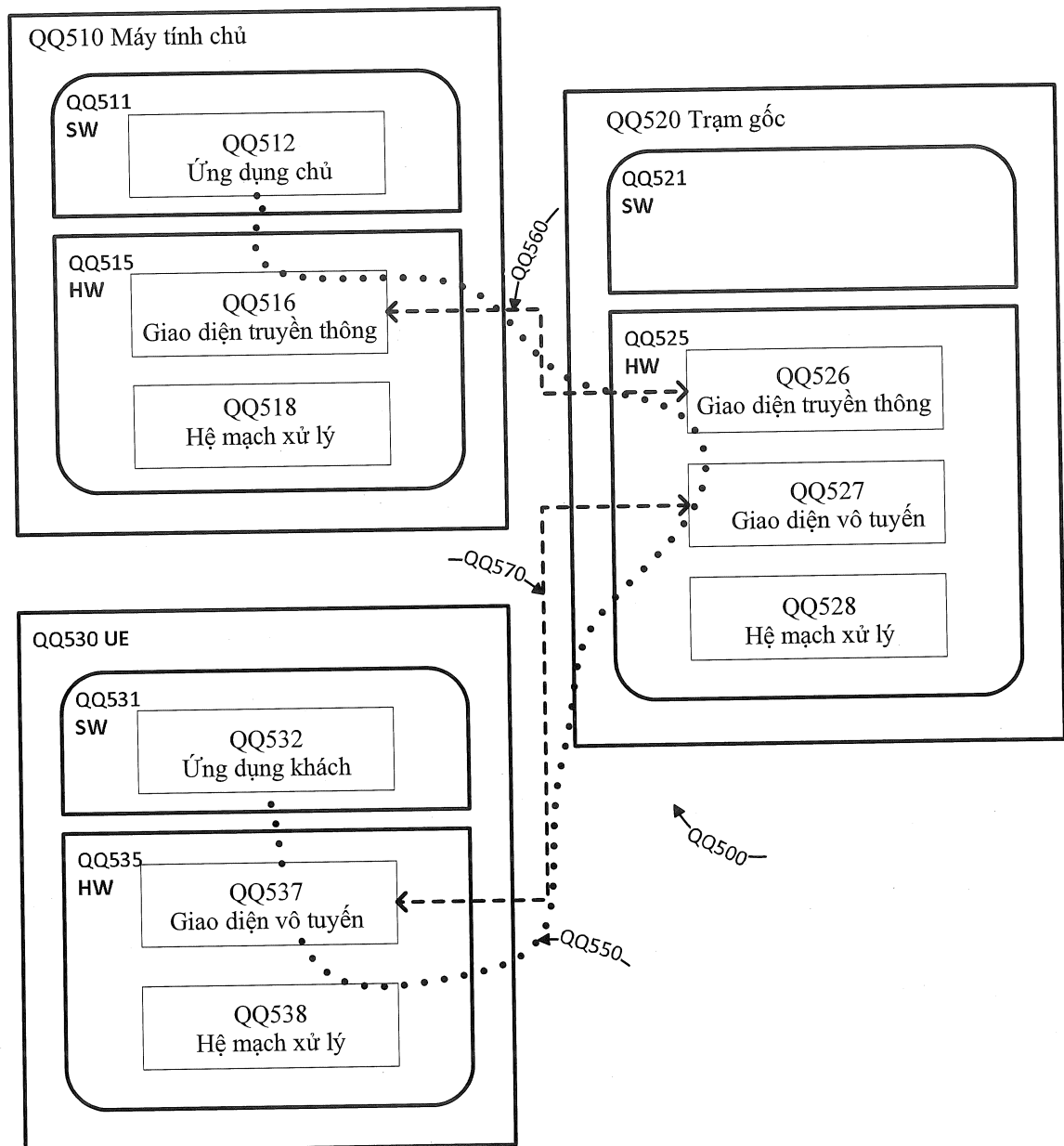


FIG.QQ5

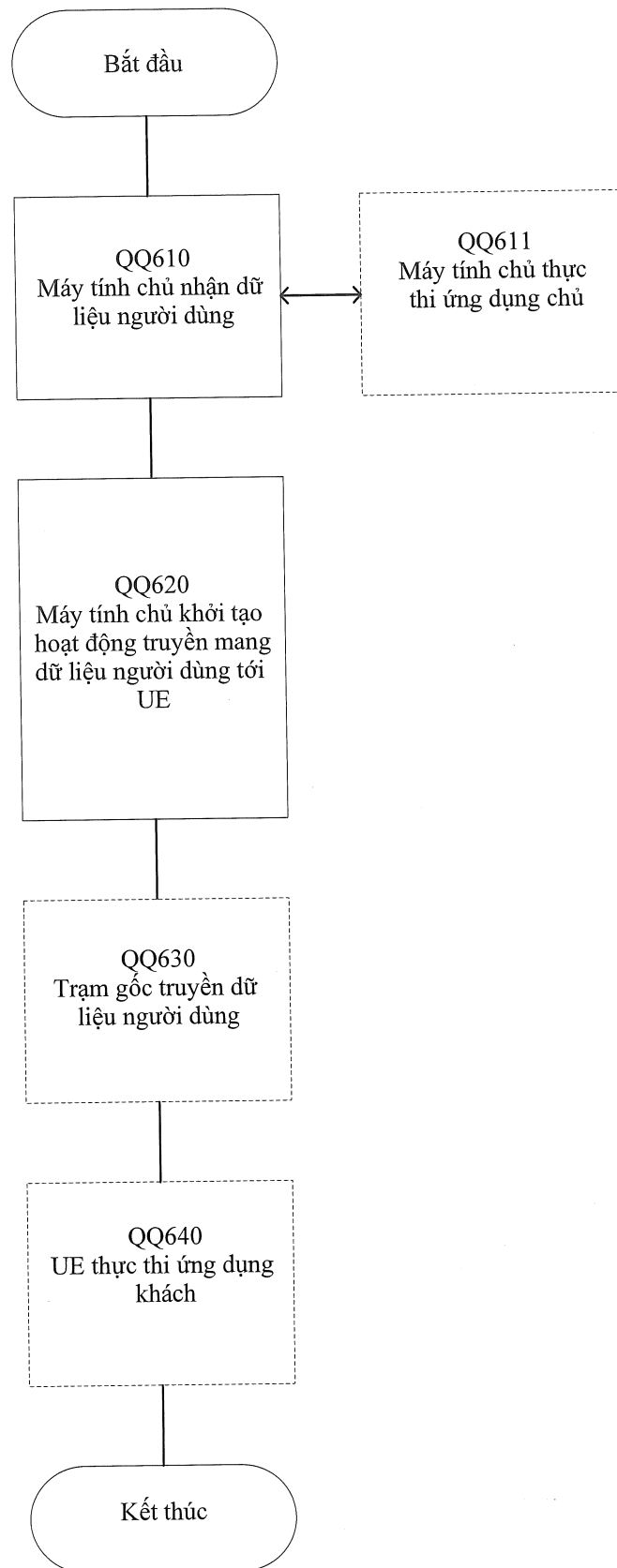


FIG.QQ6

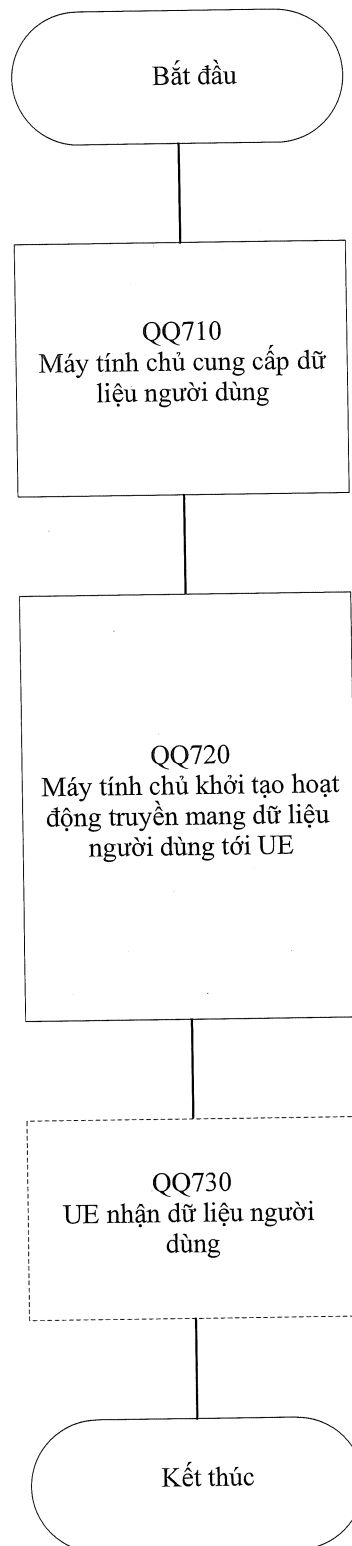


FIG.QQ7

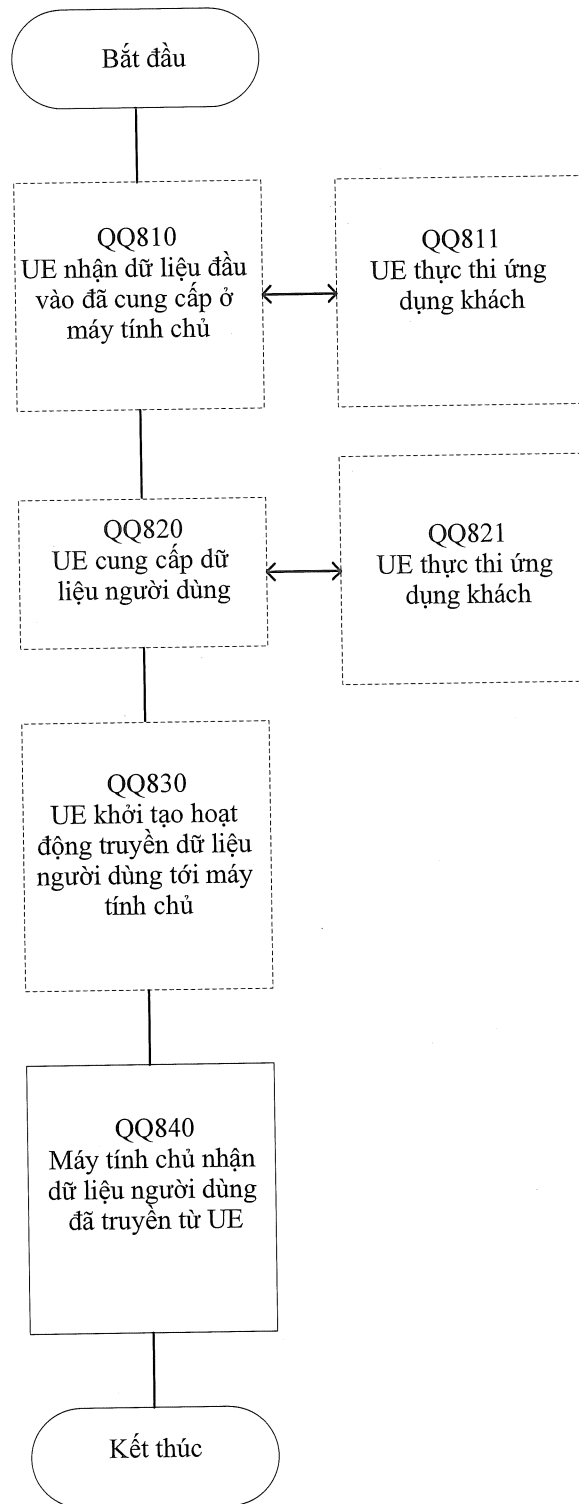


FIG.QQ8

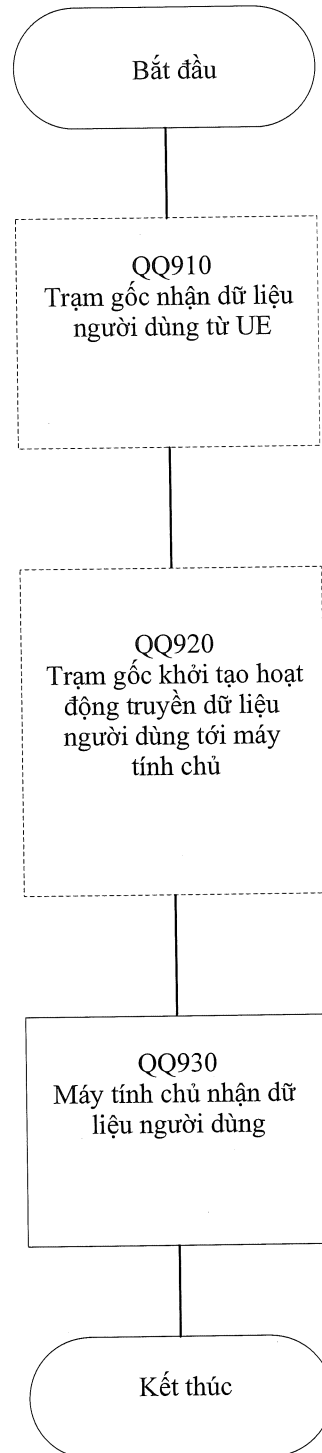


FIG.QQ9