



(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



1-0042370

(51)^{2022.01} H04W 28/24; H04L 41/50; H04L 45/00; (13) B
H04W 28/02; H04L 41/147; H04L
41/5051

-
- (21) 1-2021-05011 (22) 17/02/2020
(86) PCT/EP2020/054114 17/02/2020 (87) WO 2020/178014 10/09/2020
(30) 62/813,820 05/03/2019 US
(45) 27/01/2025 442 (43) 25/05/2022 410
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) CELLARIUS, Bastian (DE); CONDOLUCI, Massimo (IT); LOHMAR, Thorsten
(DE); SORRENTINO, Stefano (IT); SUN, Wanlu (CN).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP, NÚT MẠNG, VÀ THIẾT BỊ ĐỂ THƯƠNG LƯỢNG VIỆC
TRUYỀN DỮ LIỆU GIỮA DỊCH VỤ ỨNG DỤNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG,
HỆ THỐNG DỊCH VỤ ỨNG DỤNG, VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH
KHÔNG CHUYÊN TIẾP

(21) 1-2021-05011

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi mạng truyền thông để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa dịch vụ ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông. Phương pháp này bao gồm các bước thu, từ dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; thu thập khả năng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; dựa trên khả năng được dự đoán, xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; và gửi phản hồi cho yêu cầu dựa trên kết quả của việc xác định. Nút mạng, và thiết bị để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa dịch vụ ứng dụng và thiết bị người dùng, vật ghi đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, và hệ thống dịch vụ ứng dụng cũng được đề xuất.

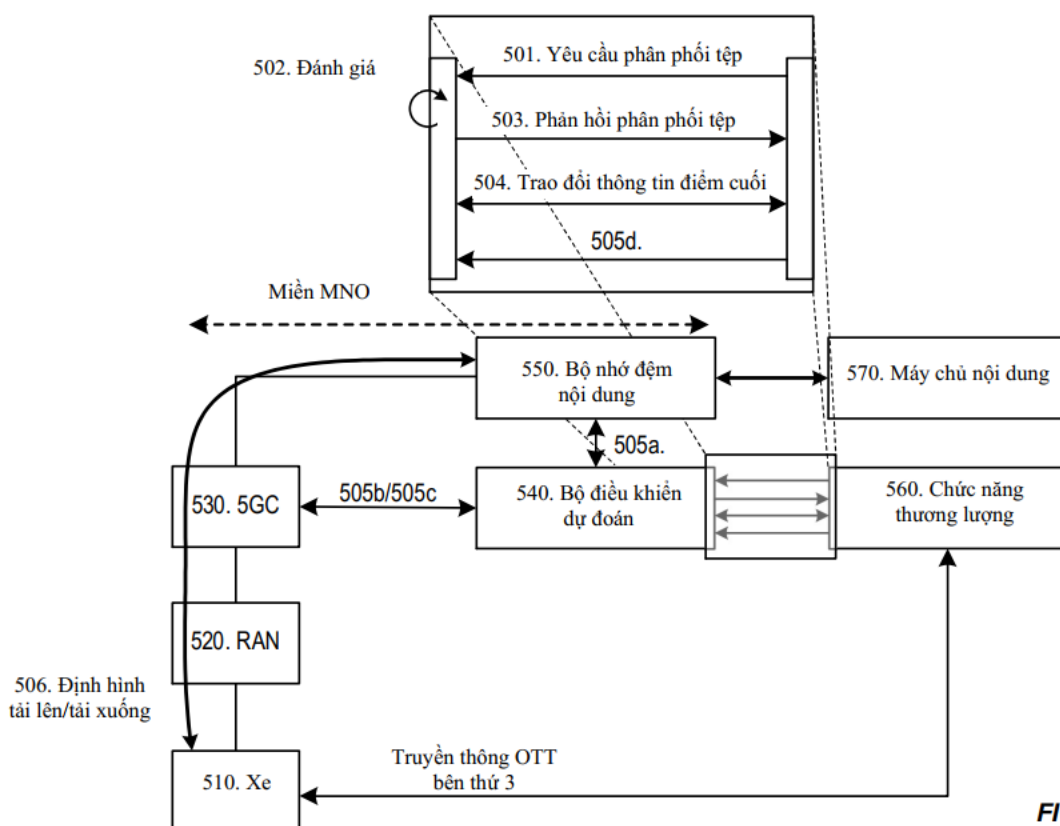


FIG. 5A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực các mạng truyền thông và cụ thể hơn đề cập đến các kỹ thuật lập lịch việc truyền dữ liệu tương lai trong các mạng truyền thông không dây trong các bối cảnh trong đó việc truyền dữ liệu được tiến hành các ràng buộc thời gian và/hoặc vị trí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây cần được diễn đạt theo nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, trừ khi có ý nghĩa khác được đưa ra và/hoặc được bao hàm một cách rõ ràng từ ngữ cảnh trong đó nó được sử dụng. Tất cả các tham chiếu đến phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v. cần được diễn đạt theo nghĩa mở như tham chiếu đến ít nhất một trường hợp của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v., trừ khi được tuyên bố tường minh theo cách khác. Các bước của các phương pháp và/hoặc các thủ tục bất kỳ được bộc lộ ở đây không phải được thực hiện theo thứ tự chính xác như được bộc lộ, trừ khi bước được mô tả tường minh tiếp sau hoặc có trước bước khác và/hoặc trong đó sẽ là không tường minh rằng bước phải tiếp sau hoặc có trước bước khác. Dấu hiệu bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng cho phương án khác bất kỳ, bất cứ nơi nào thích hợp. Tương tự, ưu điểm bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án có thể áp dụng cho các phương án khác bất kỳ, và ngược lại. Các đối tượng, các dấu hiệu và các ưu điểm khác của các phương án kèm theo đây sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả dưới đây.

Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) là thuật ngữ bao trùm cho các công nghệ truy cập radiô thế hệ thứ tư (Fourth-generation - 4G) được phát triển trong dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third-Generation Partnership Project - 3GPP) và bắt đầu được chuẩn hóa trong các phiên bản 8 và 9, cũng được biết đến như UTRAN tiến hóa (Evolved UTRAN - E-UTRAN). LTE được nhắm đến ở các dải tần số được cấp phép khác nhau

và được kèm theo bởi các cải tiến đối với các khía cạnh không phải radiô thường được gọi là sự tiến hóa hạ tầng hệ thống (System Architecture Evolution - SAE), mà bao gồm mạng lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core - EPC). LTE tiếp tục tiến hóa thông qua các phiên bản kế tiếp. Một trong các đặc tính của phiên bản 11 là kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (enhanced Physical Downlink Control Channel - ePDCCH), mà có mục tiêu làm tăng khả năng và cải thiện việc tái sử dụng không gian của các tài nguyên kênh điều khiển, cải thiện việc điều phối nhiễu liên ô (inter-cell interference coordination - ICIC), và hỗ trợ việc tạo chùm ăngten và/hoặc sự đa dạng truyền cho kênh điều khiển.

Kiến trúc ví dụ tổng quát của mạng bao gồm LTE và SAE được thể hiện trên Fig.1. E-UTRAN 100 bao gồm một hoặc nhiều nút B tiến hóa (evolved Node B- eNB), chẳng hạn như các eNB 105, 110, và 115, và một hoặc nhiều thiết bị người dùng (user equipment - UE), chẳng hạn như UE 120. Như được sử dụng trong các chuẩn 3GPP, “thiết bị người dùng” hoặc “UE” có nghĩa là thiết bị truyền thông không dây bất kỳ (ví dụ, điện thoại thông minh hoặc thiết bị máy tính) mà có khả năng truyền thông với thiết bị mạng tuân thủ chuẩn 3GPP, bao gồm E-UTRAN cũng như UTRAN và/hoặc GERAN, là các mạng truy cập radio 3GPP thế hệ thứ 2 (“2G”) và thứ 3 (“3G”) được biết đến thông thường.

Như được quy định bởi 3GPP, E-UTRAN 100 chịu trách nhiệm cho tất cả các chức năng liên quan đến radio trong mạng, bao gồm điều khiển kênh mang radio, điều khiển thu nhận radio, điều khiển tính di động radio, lập lịch, và cấp phát động các tài nguyên cho các UE trên đường lên và đường xuống, cũng như an ninh của các việc truyền thông với UE. Các chức năng này nằm trong các eNB, chẳng hạn như các eNB 105, 110, và 115. Các eNB trong E-UTRAN truyền thông với nhau thông qua giao diện X1, như được thể hiện trên Fig.1. Các eNB cũng chịu trách nhiệm cho giao diện E-UTRAN tới EPC 130, cụ thể là giao diện S1 tới thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) và cổng dịch vụ (Serving Gateway - SGW), được thể hiện chọn lọc là các MME/S-GW 134 và 138 trên Fig.1. Nói thông thường, MME/S-GW xử lý cả việc điều khiển tổng quát của UE và luồng dữ liệu giữa UE và phần còn lại của EPC. Cụ thể hơn là, MME xử lý các giao thức truyền tín hiệu (ví dụ, mặt phẳng điều khiển) giữa UE và EPC, mà được biết đến như các giao thức tầng không truy cập (Non-Access Stratum -

NAS). S-GW xử lý tất cả các gói dữ liệu giao thức internet (Internet Protocol - IP) (ví dụ, dữ liệu hoặc mặt phẳng người dùng) giữa UE và EPC, và đóng vai trò là neo di động cục bộ đối với các kênh mang dữ liệu khi UE di chuyển giữa các eNB, chẳng hạn như các eNB 105, 110, và 115.

EPC 130 cũng có thể bao gồm máy chủ thuê bao gia đình (Home Subscriber Server - HSS) 131, mà quản lý thông tin liên quan đến thuê bao và người dùng. HSS 131 cũng có thể cung cấp các chức năng hỗ trợ trong việc quản lý di động, thiết đặt phiên và cuộc gọi, việc xác thực người dùng và việc cấp quyền truy cập. Các chức năng của HSS 131 có thể liên quan đến các chức năng của đăng ký vị trí cơ sở (Home Location Register - HLR) kết thừa và các chức năng hoặc các thao tác trung tâm xác thực (Authentication Centre - AuC).

Trong một số phương án, HSS 131 có thể truyền thông với kho dữ liệu hợp nhất (unified data repository - UDR) - được gắn nhãn EPC-UDR 135 trên Fig.1 – thông qua giao diện Ud. EPC-UDR 135 có thể lưu trữ các ủy nhiệm người dùng sau khi chúng đã được mã hóa bởi các thuật toán AuC. Các thuật toán này không được chuẩn hóa (nghĩa là, cụ thể theo nhà cung cấp), ủy nhiệm được mã hóa được lưu trữ trong EPC-UDR 135 là không thể truy cập được bởi nhà cung cấp bất kỳ khác ngoài nhà cung cấp của HSS 131.

Trong 3GPP, mục học trên giao diện radio mới đối với mạng ô thế hệ thứ năm (fifth-generation - 5G) (ví dụ, không dây) đã được hoàn thiện gần đây. 3GPP hiện nay đang chuẩn hóa giao diện radio mới này, thường được viết tắt là NR (New Radio). Fig.2 minh họa hình vẽ cấp độ cao của kiến trúc mạng 5G, bao gồm RAN thế hệ tiếp theo (Next Generation RAN - NG-RAN) 299 và lõi 5G (5G Core - 5GC) 298. NG-RAN 299 có thể bao gồm tập hợp của các gNodeB (các gNB) được kết nối với 5GC thông qua một hoặc nhiều giao diện NG, chẳng hạn như các gNB 200, 250 được kết nối thông qua các giao diện 202, 252, một cách tương ứng. Ngoài ra, các gNB có thể được kết nối với nhau qua một hoặc nhiều giao diện Xn, chẳng hạn như giao diện Xn 240 giữa các gNB 200 và 250. Đối với giao diện NR đến các UE, mỗi trong số các gNB có thể hỗ trợ ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), ghép kênh phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), hoặc kết hợp của chúng.

NG-RAN 299 được phân lớp thành lớp mạng radio (Radio Network Layer - RNL) và lớp mạng vận chuyển (Transport Network Layer - TNL). Kiến trúc NG-RAN, nghĩa là, các nút logic NG-RAN và các giao diện giữa chúng, được xác định như một phần của RNL. Đối với mỗi giao diện NG-RAN (NG, Xn, F1) giao thức TNL liên quan và chức năng được cụ thể hóa. TNL cung cấp các dịch vụ cho việc vận chuyển mặt phẳng người dùng và việc vận chuyển tín hiệu. Trong một số cấu hình ví dụ, mỗi gNB được kết nối với tất cả các nút 5GC trong “vùng AMF,” mà được xác định trong 3GPP TS 23.501. Nếu việc bảo vệ bảo mật cho dữ liệu CP và UP trên TNL của các giao diện NG-RAN được hỗ trợ, NDS/IP (3GPP TS 33.401) sẽ được áp dụng.

Các nút logic NG RAN được thể hiện trên Fig.2 (và được mô tả trong TS 38.401 và TR 38.801) bao gồm đơn vị trung tâm (hoặc được tập trung hóa) (CU hoặc gNB-CU) và một hoặc nhiều đơn vị được phân phối (hoặc được phân tán) (DU hoặc gNB-DU). Ví dụ, gNB 200 bao gồm gNB-CU 210 và các gNB-DU 220 và 230. Các CU (ví dụ, gNB-CU 210) là các nút logic mà điều khiển các giao thức lớp cao hơn và thực hiện các chức năng gNB khác nhau mà điều khiển việc hoạt động của các DU. Mỗi DU là nút logic mà tổ chức các giao thức lớp thấp hơn và có thể bao gồm, phụ thuộc vào việc chia chức năng, các tập con khác nhau của các chức năng gNB. Như vậy, mỗi trong số các CU và các DU có thể bao gồm hệ mạch khác nhau cần thiết để thực hiện các chức năng tương ứng của chúng, bao gồm hệ mạch xử lý, hệ mạch thu phát (ví dụ, cho việc truyền thông), và hệ mạch cấp năng lượng. Hơn thế nữa, các thuật ngữ “đơn vị trung tâm” và “đơn vị tập trung” được sử dụng thay thế cho nhau ở đây, là các thuật ngữ “đơn vị phân phối” và “đơn vị phân tán.”

gNB-CU kết nối với các gNB-DU qua các giao diện logic F1 tương ứng, chẳng hạn như các giao diện 222 và 232 được thể hiện trên Fig.2. gNB-CU và các gNB-DU được kết nối là chỉ thấy được với các gNB khác và 5GC như gNB. Nói cách khác, giao diện F1 là không thấy được ngoài gNB-CU.

Fig.3 thể hiện hình vẽ cấp độ cao của kiến trúc mạng 5G ví dụ, bao gồm mạng truy cập radio thế hệ tiếp theo (Next Generation Radio Access Network - NG-RAN) 399 và lõi 5G (5G Core - 5GC) 398. Như được thể hiện trong hình vẽ, NG-RAN 399 có thể bao gồm các gNB 310 (ví dụ, 310a,b) và các ng-eNB 320 (ví dụ, 320a,b) mà được liên kết nối với nhau thông qua các giao diện Xn tương ứng. Các gNB và các ng-eNB cũng được

kết nối thông qua các giao diện NG đến 5GC 398, cụ thể hơn là tới chức năng quản lý di động và truy cập (Access and Mobility Management Function - AMF) 330 (ví dụ, các AMF 330a,b) thông qua các giao diện NG-C tương ứng và tới chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF) 340 (ví dụ, các UPF 340a,b) thông qua các giao diện NG-U tương ứng.

Mỗi trong số các gNB 310 có thể hỗ trợ giao diện radio NR, bao gồm ghép kênh phân chia theo tần số (FDD), ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD), hoặc kết hợp của chúng. Ngược lại, mỗi trong số các ng-eNB 320 hỗ trợ giao diện radio LTE nhưng, không giống các eNB LTE thông thường (chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.1), kết nối với 5GC thông qua giao diện NG.

Các việc sử dụng dựa trên các lựa chọn kiến trúc 3GPP khác nhau (ví dụ, trên cơ sở EPC hoặc trên cơ sở 5GC) và các UE với các khả năng khác nhau (ví dụ, EPC NAS và 5GC NAS) có thể đồng tồn tại cùng một lúc trong một mạng (ví dụ, PLMN). Thường được giả định rằng UE mà có thể hỗ trợ các thủ tục 5GC NAS cũng có thể hỗ trợ các thủ tục EPC NAS (ví dụ, như được xác định trong 3GPP TS 24.301) để hoạt động trong các mạng kế thừa, chẳng hạn như khi chuyển vùng. Như vậy, UE sẽ sử dụng EPC NAS hoặc các thủ tục 5GC NAS phụ thuộc vào mạng lõi (core network - CN) bởi đó nó được phục vụ.

Sự thay đổi khác trong các mạng 5G (ví dụ, trong 5GC) là ở chỗ các giao thức và các giao diện cùng mức (ví dụ, như được tìm thấy trong các mạng LTE/EPC) được cải biến bởi cái được gọi là kiến trúc trên cơ sở dịch vụ (Service Based Architecture - SBA) trong đó các chức năng mạng (Network Function - NF) cung cấp một hoặc nhiều dịch vụ cho một hoặc nhiều người tiêu thụ dịch vụ. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, bởi các giao diện lập trình ứng dụng (application programming interface - API) giao thức truyền siêu văn bản/truyền trạng thái biểu diễn (Hyper Text Transfer Protocol/Representational State Transfer - HTTP/REST). Thông thường, các dịch vụ khác nhau là các chức năng được tự bao gồm mà có thể được thay đổi và được cải biến theo cách tách biệt mà không ảnh hưởng đến các dịch vụ khác.

Hơn thế nữa, các dịch vụ được cấu thành từ “các hoạt động dịch vụ” khác nhau, mà là các phần phân chia hạt của toàn bộ chức năng dịch vụ. Để truy cập dịch vụ, cả tên dịch vụ và hoạt động dịch vụ đích phải được chỉ ra. Các sự tương tác giữa các nhà

sản xuất và các người tiêu thụ dịch vụ có thể là thuộc loại “yêu cầu/phản hồi” hoặc “thuê bao/thông báo”. Trong 5G SBA, các chức năng kho mạng (network repository function - NRF) cho phép mọi chức năng mạng khám phá các dịch vụ được cung cấp bởi các chức năng mạng khác, và các chức năng lưu trữ dữ liệu (Data Storage Function - DSF) cho phép mọi chức năng mạng lưu trữ ngữ cảnh của nó.

Như được thảo luận ở trên, các dịch vụ có thể được sử dụng như một phần của chức năng mạng (NF) trong 5G SBA. Mô hình SBA này, mà hơn nữa áp dụng các nguyên tắc như tính môđun, khả năng tái sử dụng và sự tự chứa của các NF, có thể cho phép các việc sử dụng để tận dụng các công nghệ phần mềm và ảo hóa mới nhất. Fig.4 thể hiện kiến trúc tham chiếu 5G không chuyển vùng ví dụ với các giao diện trên cơ sở dịch vụ và các NF được xác định 3GPP khác nhau trong mặt phẳng điều khiển (Control Plane - CP). Chúng bao gồm:

- Chức năng quản lý di động và truy cập (Access and Mobility Management Function - AMF) với giao diện Namf;
- Chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF) với giao diện Nsmf;
- Chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF) với giao diện Nupf;
- Chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function - PCF) với giao diện Npcf;
- Chức năng bộc lộ mạng (Network Exposure Function - NEF) với giao diện Nnef;
- Chức năng kho mạng (Network Repository Function - NRF) với giao diện Nnrf;
- Chức năng lựa chọn lát cắt mạng (Network Slice Selection Function - NSSF) với giao diện Nnssf;
- Chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) với giao diện Nausf;
- Chức năng ứng dụng (Application Function - AF) với giao diện Naf;
- Chức năng phân tích dữ liệu mạng (Network Data Analytics Function - NWDAF) (không được thể hiện); và

- Quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM) với giao diện Nudm.

UDM là tương tự như HSS trong các mạng LTE/EPC được thảo luận ở trên. UDM hỗ trợ các ủy nhiệm xác thực thể hệ 3GPP AKA, xử lý việc định danh người dùng, việc cấp quyền truy cập dựa trên dữ liệu đăng ký, và các chức năng liên quan đến thuê bao khác. Để cung cấp chức năng này, UDM sử dụng dữ liệu đăng ký (bao gồm dữ liệu xác thực) được lưu trữ trong kho dữ liệu thống nhất (UDR) 5GC. Ngoài UDM, UDR hỗ trợ việc lưu trữ và việc truy tìm của dữ liệu chính sách bởi PCF, cũng như lưu trữ và việc truy tìm của dữ liệu ứng dụng bởi NEF.

Các mạng 5G, bao gồm 5G SBA, được chủ đích để hỗ trợ các ứng dụng các hệ thống vận chuyển thông minh (Intelligent Transportation System - ITS), bao gồm vận chuyển tuyến đường. Việc truyền thông của các xe với nhau (xe đến xe (vehicle-to-vehicle - V2V)), với cơ sở hạ tầng (V2I), và với những người dùng tuyến đường có thể tổn thương được kỳ vọng là nâng cao sự an toàn và thoải mái của người dùng, và cải thiện việc quản lý lưu lượng và/hoặc giảm sự quá tải, và làm giảm việc tiêu thụ nhiên liệu của xe và các khí thải. Một cách chọn lọc, các chế độ truyền thông này được gọi chung là xe đến vạn vật (vehicle to everything - V2X). Tập mở rộng của các trường hợp sử dụng liên quan đến ITS đối với V2X đã được phát triển, và, dựa trên các trường hợp sử dụng này, các yêu cầu truyền thông V2X đã được phát triển.

Việc cung cấp các dịch vụ yêu cầu việc quản lý của các tài nguyên mạng, mà điển hình được đòi hỏi bởi dịch vụ trong khi dịch vụ đang chạy. Tuy vậy, việc cung cấp một số dịch vụ có thể được tối ưu hóa bởi việc quản lý nâng cao và/hoặc việc lập lịch của các tài nguyên mạng. Một dịch vụ như vậy là “truyền dữ liệu nền” (được mô tả trong 3GPP TS 23.503 khoản 6.1.2.4), dịch vụ điển hình liên quan tới việc truyền của thể tích dữ liệu rất lớn (hoặc “khổng lồ”) với mức ưu tiên lưu lượng thấp (ví dụ, các cập nhật phần mềm) mà không nhạy cảm thời gian, ví dụ, có các ràng buộc thời gian thoải mái sao cho việc truyền dữ liệu có thể được trì hoãn. Các dịch vụ truyền dữ liệu nền như vậy mà được lập lịch từ trước, như được thảo luận ở trên, cũng được gọi là “truyền dữ liệu tương lai.”

Dịch vụ truyền dữ liệu nền là được quan tâm nhiều cho nhiều trường hợp sử dụng internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT), trong đó số lượng rất lớn các bộ cảm biến

phải gửi các phép đo của chúng do đó tạo ra lượng dữ liệu không lồ cần được truyền. Dữ liệu IoT được thu thập thường không nhạy cảm thời gian, và các việc truyền của chúng có thể cũng được trì hoãn trong vài giờ hoặc thậm chí một số ngày.

Dịch vụ truyền dữ liệu nền là được quan tâm nhiều cho một số bối cảnh V2X, bao gồm các ứng dụng trong đó các xe thu thập các lượng lớn của dữ liệu (ví dụ, thông qua các máy ghi hình trên xe hoặc các bộ cảm biến khác) và cần phải tải các dữ liệu này lên (các) đám mây của nhà sản xuất xe mà không có các ràng buộc thời gian chặt chẽ. Trong các bối cảnh V2X khác, các xe có thể thu lượng khổng lồ của thông tin (ví dụ, các lớp bản đồ) từ các đám mây OEM của chúng hoặc từ các nhà cung cấp bản đồ. Các bối cảnh khác mà có thể bao gồm việc truyền hai chiều của lượng thông tin khổng lồ bao gồm việc lái xe tự động. Trong nhiều bối cảnh này, việc truyền/việc thu dữ liệu có thể được trì hoãn trong thời gian dài (ví dụ, vài ngày), nhưng các bối cảnh khác có thể yêu cầu thông tin đến trong vài chục phút hoặc vài giờ để tránh việc thông tin trở nên không còn có ích về thời gian và/hoặc về mặt địa lý. Ví dụ, xe nên thu các lớp bản đồ và thông tin liên quan khác đối với khu vực địa lý cụ thể lượng thời gian đủ trước khi tới khu vực đó.

3GPP TS 23.503 (v15.4.0) quy định một số thủ tục được thiết kế cho việc truyền của lượng dữ liệu khổng lồ, với mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo ra các chính sách tình thế làm giảm mức ưu tiên của các việc truyền này (ví dụ, để tạo điều kiện thuận lợi cho “truyền dữ liệu nền”) và để áp đặt các chính sách tính phí tình thế. Đối với các bối cảnh IoT, 3GPP giới thiệu thủ tục “Đàm phán cho việc truyền dữ liệu nền tương lai” trong đó AF thương lượng chính sách truyền tình thế với mạng, ví dụ, thông qua PCF hoặc NEF phụ thuộc vào việc liệu AF được tin tưởng hay không.

Ngay cả vậy, các thủ tục này được nhắm đến ở các bối cảnh/các ứng dụng loại IoT chẳng hạn như báo cáo phép đo từ các mạng cảm biến lớn, trong đó cả sơ đồ dùng cho việc truyền dữ liệu và các bộ cảm biến tạo ra dữ liệu là rất tĩnh. Các giới hạn này không chỉ giữ đối với các bối cảnh V2X, trong đó các bộ cảm biến có tính di động cao và sơ đồ truyền dữ liệu có thể thay đổi rất lớn. Như vậy, các chính sách được thương lượng có thể trở nên không hợp lệ, không liên quan, và/hoặc cũ theo thời gian. Mặc dù có tiềm năng có thể thương lượng lại, các chính sách dẫn hành vi mạng, nên các nhà điều hành mạng thường ưu tiên duy trì các sự thay đổi đối với các chính sách mạng ở

mức tối thiểu. Điều này có thể hạn chế sự linh hoạt của cấu hình động của các chính sách cho các bối cảnh truyền dữ liệu tương lai, và do đó tạo ra các vấn đề, các sự việc, các nhược điểm, và/hoặc các khó khăn khác nhau đối với nhiều bối cảnh động hơn chẳng hạn như được tìm thấy trong các trường hợp sử dụng V2X.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, các phương án ví dụ của sáng chế giải quyết các khó khăn này và các khó khăn khác trong việc lập lịch các tài nguyên trên các mạng truyền thông mà bao gồm các thành phần RAN, CN, và đám mây.

Các phương án ví dụ của sáng chế bao gồm các phương pháp và/hoặc các thủ tục để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông. Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển dự đoán mà là một phần của, hoặc được kết hợp với, mạng truyền thông (ví dụ, chức năng trong mạng lõi). Trong một số cách thực hiện, các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ của bộ điều khiển dự đoán được thể hiện ở đây có thể là một phần của các chức năng hoặc các hoạt động của chức năng mạng (NF) hoặc nút mạng mà là một phần của, hoặc được kết hợp với, mạng truyền thông hoặc mạng lõi của mạng truyền thông. Do đó các tham chiếu ở đây tới các phương pháp, các thủ tục, các bước và/hoặc các hoạt động được thực hiện bởi bộ điều khiển dự đoán cần được hiểu là bao gồm NF hoặc nút mạng lõi thực hiện các phương pháp, các thủ tục, các bước và/hoặc các hoạt động này.

Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ có thể bao gồm thu, từ dịch vụ ứng dụng, yêu cầu truyền dữ liệu tới hoặc từ UE. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền, cũng như một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu và/hoặc hành trình của UE. Trong một số phương án, yêu cầu có thể được thu từ chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng. Trong một số phương án, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ có thể bao gồm hạn chót thời gian và/hoặc hạn chót không gian.

Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm thu thập dung lượng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu. Trong các phương án khác, hoạt động này có thể bao gồm việc xác định các tài nguyên mạng cần thiết trong suốt mỗi khoảng con

trong số các khoảng con bao gồm khoảng thời gian tương lai được kết hợp với hạn chót thời gian. Trong một số phương án, các tài nguyên mạng cần thiết trong suốt khoảng con cụ thể có thể được xác định dựa trên hành trình của UE.

Trong một số phương án, dung lượng được dự đoán có thể được thu thập bằng việc thu nó từ một hoặc nhiều nút khác và/hoặc các chức năng trong mạng truyền thông (ví dụ, các nút và/hoặc các chức năng được kết hợp với các tài nguyên mạng được xác định). Trong các phương án khác, bộ điều khiển dự đoán có thể được thu thập bằng việc tính toán dựa trên thông tin sử dụng tài nguyên quá khứ hoặc hiện tại được kết hợp với các tài nguyên mạng được xác định.

Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm, dựa trên dung lượng được dự đoán, xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu. Trong một số phương án, các hoạt động này có thể bao gồm tính toán kế hoạch phân phối cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu (ví dụ, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ, lượng, và/hoặc hành trình). Trong một số phương án, nếu được xác định rằng yêu cầu không thể được đáp ứng, các hoạt động này cũng có thể bao gồm xác định phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu.

Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm gửi phản hồi cho yêu cầu dựa trên kết quả của việc xác định. Trong một số phương án, phản hồi có thể được gửi tới chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng. Trong một số phương án, nếu xác định được rằng yêu cầu có thể được đáp ứng, phản hồi có thể bao gồm chỉ báo rằng yêu cầu có thể được đáp ứng và, tùy chọn, mức tin cậy rằng yêu cầu có thể được đáp ứng theo các ràng buộc dịch vụ được chỉ báo. Trong một số phương án, nếu được xác định rằng dịch vụ không thể được đáp ứng, phản hồi có thể bao gồm phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu.

Các phương án ví dụ khác của sáng chế bao gồm các phương pháp và/hoặc các thủ tục khác để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông. Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ có thể được thực hiện bởi chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng. Trong một số cách thực hiện, ‘chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng’ có thể tách biệt với dịch vụ ứng dụng, và trong các cách thực hiện khác các phương pháp

và/hoặc các thủ tục ví dụ của chức năng thương lượng được thể hiện ở đây có thể là một phần của các chức năng hoặc các hoạt động của dịch vụ ứng dụng. Do đó các tham chiếu ở đây tới các phương pháp, các thủ tục, các bước và/hoặc các hoạt động được thực hiện bởi chức năng thương lượng cần được hiểu là bao gồm dịch vụ ứng dụng thực hiện các phương pháp, các thủ tục, các bước và/hoặc các hoạt động này hoặc nút tách biệt được kết hợp với dịch vụ ứng dụng thực hiện các phương pháp, các thủ tục, các bước và/hoặc các hoạt động này.

Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ có thể bao gồm gửi, tới mạng truyền thông, yêu cầu truyền dữ liệu tới hoặc từ UE. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền, cũng như một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu và/hoặc hành trình của UE. Trong một số phương án, yêu cầu có thể được gửi tới bộ điều khiển dự đoán được kết hợp với mạng truyền thông. Trong một số phương án, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ có thể là hạn chót thời gian và/hoặc hạn chót không gian.

Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm thu phản hồi phản hồi chỉ báo xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không. Trong một số phương án, phản hồi có thể được thu từ bộ điều khiển dự đoán. Trong một số phương án, phản hồi có thể chỉ báo rằng yêu cầu có thể được đáp ứng và, tùy chọn, mức tin cậy rằng yêu cầu có thể được đáp ứng theo các ràng buộc dịch vụ được chỉ báo.

Trong một số phương án, phản hồi có thể chỉ báo rằng yêu cầu không thể được đáp ứng. Trong các phương án như vậy phản hồi cũng có thể bao gồm phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu.

Do đó, các phương án ví dụ của sáng chế bao gồm các phương pháp và/hoặc các thủ tục để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và UE thông qua mạng truyền thông. Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ có thể được thực hiện bởi mạng truyền thông, ví dụ nút mạng chẳng hạn như bộ điều khiển dự đoán mà là một phần của, hoặc được kết hợp với, mạng truyền thông hoặc mạng lõi của mạng truyền thông. Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ bao gồm các bước: thu, từ dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được

kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; thu thập dung lượng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; dựa trên dung lượng được dự đoán, xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; và gửi phản hồi cho yêu cầu dựa trên kết quả của việc xác định.

Các phương án ví dụ khác của sáng chế bao gồm các phương pháp và/hoặc các thủ tục khác để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và UE thông qua mạng truyền thông. Các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ có thể được thực hiện bởi dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, và bao gồm: gửi, tới mạng truyền thông, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; và thu, từ mạng truyền thông, phản hồi chỉ báo xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không.

Các phương án ví dụ khác bao gồm các bộ điều khiển dự đoán, các chức năng thương lượng, hoặc các nút mạng có liên quan mà được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động tương ứng với các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ. Các phương án ví dụ khác bao gồm vật ghi đọc được bởi máy tính, không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh thực thi được bởi máy tính mà, khi được thực thi bởi mạch xử lý được kết hợp với các bộ điều khiển dự đoán, các chức năng thương lượng, hoặc các nút mạng như vậy, tạo cấu hình máy tính để thực hiện các hoạt động tương ứng với các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ.

Do đó, các phương án ví dụ khác của sáng chế bao gồm nút mạng, chẳng hạn như bộ điều khiển dự đoán, hoặc NF hoặc nút mạng khác, được tạo cấu hình để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng hoặc dịch vụ ứng dụng và UE thông qua mạng truyền thông, nút mạng bao gồm: bộ điều khiển giao diện mạng được tạo cấu hình để truyền thông với dịch vụ ứng dụng và ít nhất phần mạng lõi của mạng truyền thông; và hệ mạch xử lý được ghép nối hoạt động với bộ điều khiển giao diện mạng. Bộ điều khiển giao diện mạng và hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để: thu, từ dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc

nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; thu thập dung lượng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; dựa trên dung lượng được dự đoán, xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; và gửi phản hồi cho yêu cầu dựa trên kết quả của việc xác định.

Các phương án ví dụ khác của sáng chế bao gồm nút mạng, chẳng hạn như bộ điều khiển dự đoán, hoặc NF hoặc nút mạng khác, được tạo cấu hình để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng hoặc dịch vụ ứng dụng và UE thông qua mạng truyền thông, nút mạng được bố trí hoặc được tạo cấu hình để: thu, từ dịch vụ ứng dụng, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; thu thập dung lượng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; dựa trên dung lượng được dự đoán, xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; và gửi phản hồi cho yêu cầu dựa trên kết quả của việc xác định.

Các phương án ví dụ khác của sáng chế bao gồm thiết bị chẳng hạn như chức năng thương lượng mà là một phần của hoặc được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, được tạo cấu hình để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng hoặc dịch vụ ứng dụng và UE thông qua mạng truyền thông, thiết bị bao gồm: bộ điều khiển giao diện mạng được tạo cấu hình để truyền thông với mạng truyền thông (ví dụ bộ điều khiển dự đoán hoặc nút mạng hoặc NF được kết hợp với mạng truyền thông); và hệ mạch xử lý được ghép nối hoạt động với bộ điều khiển giao diện mạng. Bộ điều khiển giao diện mạng và hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để: gửi, tới mạng truyền thông, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; và thu, từ mạng truyền thông, phản hồi chỉ báo xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không.

Các phương án ví dụ khác của sáng chế bao gồm thiết bị chẳng hạn như chức năng thương lượng mà là một phần của hoặc được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, được

tạo cấu hình để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng hoặc dịch vụ ứng dụng và UE thông qua mạng truyền thông, thiết bị được bố trí hoặc được tạo cấu hình để: gửi, tới mạng truyền thông, yêu cầu truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE; và thu, từ mạng truyền thông, phản hồi chỉ báo xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối mức cao của kiến trúc ví dụ của mạng UTRAN tiến hóa (E-UTRAN) phát triển dài hạn (LTE) và lõi gói tiến hóa (EPC), như được chuẩn hóa bởi 3GPP.

Fig.2 và Fig.3 minh họa hai hình vẽ mức cao khác của kiến trúc mạng 5G.

Fig.4 thể hiện các kiến trúc tham chiếu 5G không chuyên vùng ví dụ với các giao diện trên cơ sở dịch vụ và các chức năng mạng khác nhau (các NF), như được mô tả thêm trong 3GPP TS 23.501.

Fig.5, mà bao gồm Fig.5A và Fig.5B, minh họa các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế, bao gồm các nút mạng, các chức năng, và/hoặc các thực thể tham gia, cũng như luồng tín hiệu giữa các thực thể tham gia.

Fig.6 và Fig.7 minh họa các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông, theo các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế.

Fig.8 minh họa phương án ví dụ của mạng không dây, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây.

Fig.9 minh họa phương án ví dụ của UE, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa môi trường ảo hóa ví dụ hữu dụng cho việc thực hiện của các phương án khác nhau của các nút mạng được mô tả ở đây.

Fig.11 và Fig.12 là các sơ đồ khối của các hệ thống và/hoặc các mạng truyền thông ví dụ khác nhau, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây.

Fig.13 là sơ đồ khối của các phương án của thiết bị theo các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ được tóm tắt ngắn gọn ở trên sau đây sẽ được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phần mô tả này được cung cấp làm ví dụ để giải thích đối tượng cho người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và không nên được hiểu là sẽ giới hạn phạm vi của đối tượng chỉ ở các phương án được mô tả ở đây. Cụ thể hơn là, các ví dụ được cung cấp dưới đây minh họa việc hoạt động của các phương án khác nhau theo các ưu điểm được thảo luận ở trên.

Như được đề cập ngắn gọn ở trên, 3GPP TS 23.503 (v15.4.0) quy định một số thủ tục được thiết kế cho việc truyền của lượng dữ liệu khổng lồ, với mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo ra các chính sách tình thế làm giảm mức ưu tiên của các việc truyền này (ví dụ, để tạo điều kiện thuận lợi cho “truyền dữ liệu nền”) và để áp đặt các chính sách tính phí tình thế. Ngay cả vậy, các thủ tục này được nhắm đến ở các bối cảnh/các ứng dụng loại IoT chẳng hạn như báo cáo phép đo từ các mạng cảm biến lớn, trong đó cả sơ đồ dùng cho việc truyền dữ liệu và các bộ cảm biến tạo ra dữ liệu là rất tĩnh. Các giới hạn này không chỉ giữ đối với các bối cảnh V2X, trong đó các bộ cảm ứng có tính di động cao và sơ đồ truyền dữ liệu có thể thay đổi rất lớn.

Như vậy, các chính sách được thương lượng có thể trở nên không hợp lệ, không liên quan, và/hoặc cũ theo thời gian. Mặc dù có tiềm năng có thể thương lượng lại, các chính sách dẫn hành vi mạng, nên các nhà điều hành mạng thường ưu tiên duy trì các sự thay đổi đối với các chính sách mạng ở mức tối thiểu. Điều này có thể hạn chế sự linh hoạt của cấu hình động của các chính sách cho các bối cảnh truyền dữ liệu tương lai, và do đó tạo ra các vấn đề, các sự việc, các nhược điểm, và/hoặc các khó khăn khác nhau đối với nhiều bối cảnh động hơn chẳng hạn như được tìm thấy trong các trường hợp sử dụng V2X. Các khía cạnh này được thảo luận chi tiết hơn dưới đây.

Ví dụ, việc thương lượng đối với dịch vụ truyền dữ liệu nền nhắm đến nhóm các UE, mà được quản lý bởi cùng người sở hữu và/hoặc nhà cung cấp dịch vụ và, tùy chọn, được nằm trong khu vực địa lý cụ thể. Như một ví dụ cụ thể hơn, dịch vụ truyền dữ liệu nền có thể được tạo cấu hình để cung cấp cho tất cả các xe Toyota với các cập nhật phần mềm trong suốt cửa sổ thời gian cụ thể và, tùy chọn, trong khu vực địa lý cụ thể. Tuy nhiên, các trường hợp sử dụng mà yêu cầu cấu hình được cá nhân hóa (ví dụ, mỗi UE và/hoặc mỗi ứng dụng) là không được xử lý dễ dàng theo cách này.

Như một ví dụ khác, dịch vụ truyền dữ liệu nền tương lai cho phép các việc thương lượng của các cửa sổ thời gian đối với việc truyền dữ liệu. Ngay cả vậy, các cửa sổ được thương lượng là tính một khi được thống nhất giữa mạng và AF, và áp dụng cho tất cả lưu lượng của (các) dịch vụ và/hoặc các UE có liên quan. Ngược lại, các ứng dụng V2X nhất định yêu cầu các cửa sổ thời gian mà có thể được tạo cấu hình linh hoạt mỗi UE và/hoặc mỗi loại nội dung. Hơn thế nữa, các chính sách được thương lượng cho việc truyền dữ liệu nền không cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho việc lựa chọn và/hoặc việc tạo cấu hình lại của các chiến lược và/hoặc các thông số phân phối dịch vụ chẳng hạn như tiểu sử QoS, UE/mức ưu tiên luồng, v.v.. Thông thường, tất cả các dấu hiệu được đề cập ở trên yêu cầu tương tác chặt chẽ hơn của các chính sách được thương lượng với các thành phần mạng (ví dụ, các nút RAN) so với được cung cấp hiện thời.

Như một ví dụ khác, mặc dù thủ tục truyền dữ liệu nền tương lai cho phép AF bao gồm khu vực địa lý trong yêu cầu, hành trình được kỳ vọng và/hoặc được dự kiến của các UE là không có sẵn cho mạng. Hơn thế nữa, như được đề cập ở trên, việc truyền dữ liệu nền nhắm đến các nhóm của các UE, nên chuyển động UE riêng lẻ thậm chí còn không được xem xét. Điều này có thể hạn chế việc tối ưu hóa việc truyền dữ liệu và việc lựa chọn các cửa sổ thời gian thích hợp nhất. Hơn thế nữa, không có các thông tin này, mạng không có khả năng tối ưu hóa việc sử dụng của các tài nguyên trong các nút mạng được tham gia vào việc truyền dữ liệu.

Như một ví dụ khác nữa, AF không được cung cấp với phản hồi về dung lượng của mạng trong việc đáp ứng hạn chót đã cho đối với việc truyền dữ liệu nền. Thông thường, dịch vụ không biết liệu mạng có khả năng phân phối kích cỡ tệp nhất định trong hạn chót nhất định hay không. Tương tự, mạng không biết về lượng dữ liệu cần được truyền bởi dịch vụ và hạn chót truyền liên quan của nó (trừ khi được tạo cấu hình tĩnh).

Các phương án ví dụ của sáng chế giải quyết các vấn đề, các thách thức và/hoặc các sự việc này và các vấn đề, các thách thức và/hoặc các sự việc khác bằng các kỹ thuật mà cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho dịch vụ ứng dụng được cải thiện và/hoặc tối ưu hóa việc truyền của lượng dữ liệu khổng lồ của ứng dụng đơn lẻ. Các phương án như vậy cung cấp thủ tục động và linh hoạt hơn so sánh với các thủ tục hiện

có mà phụ thuộc vào các cửa sổ thời gian tĩnh và các thủ tục cho việc truyền dữ liệu. Hơn thế nữa, các phương án như vậy cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho dịch vụ ứng dụng để lợi dụng thông tin về khả năng mạng được kỳ vọng và/hoặc được dự đoán cho các sự cải thiện và/hoặc các sự tối ưu hóa như vậy. Hơn thế nữa, các phương án như vậy không yêu cầu các cập nhật của các chính sách mạng khi dịch vụ ứng dụng có lưu lượng khác để truyền trong suốt các cửa sổ thời gian khác.

Trong các phương án khác nhau, dịch vụ ứng dụng (ví dụ, chức năng thương lượng được kết hợp với ứng dụng hoặc dịch vụ ứng dụng) có thể yêu cầu mạng phân phối lượng cụ thể của dữ liệu tới (từ) một hoặc nhiều UE từ (tới) máy chủ nội dung. Cùng với yêu cầu và lượng dữ liệu cần được phân phối, dịch vụ ứng dụng có thể cung cấp một hoặc nhiều ràng buộc được kết hợp với việc truyền dữ liệu. Trong một số phương án, dịch vụ ứng dụng có thể cung cấp các quỹ đạo được dự định và/hoặc được kỳ vọng của UE (các UE) (ví dụ, danh sách của các điểm trung gian vị trí với các nhãn thời gian). Như được lưu ý ở trên, chức năng thương lượng có thể là thiết bị hoặc nút mà tách biệt với dịch vụ ứng dụng, hoặc chức năng thương lượng có thể là một phần của các chức năng hoặc các hoạt động của dịch vụ ứng dụng, và, trừ khi được chỉ báo khác đi hoặc rõ ràng từ ngữ cảnh, các thuật ngữ “chức năng thương lượng” và “dịch vụ ứng dụng” được sử dụng ở đây thay thế cho nhau.

Trong các phương án khác nhau, các ràng buộc có thể bao gồm các hạn chót thời gian và/hoặc các hạn chót không gian. Như được sử dụng ở đây, “hạn chót thời gian” có thể là để chỉ khoảng thời gian tương lai trong suốt nó, hoặc thời gian tương lai trước nó, việc truyền dữ liệu cần được thực thi và/hoặc được hoàn tất (ví dụ, việc cập nhật bản đồ cần được thực thi trước hạn chót). Như được sử dụng ở đây, “hạn chót không gian” có thể là để chỉ vị trí địa lý đầu cuối (ví dụ, kết thúc của hành trình xe/UE) trước nó việc truyền dữ liệu cần được thực thi và/hoặc được hoàn tất. Ngay cả vậy, hạn chót không gian là cũng liên quan đến thời gian, sao cho nó phụ thuộc vào xe và/hoặc tốc độ UE và tuyến đường để tới vị trí địa lý đầu cuối.

Trong các kỹ thuật được bộc lộ, yêu cầu truyền dữ liệu có thể được chấp nhận và được thực thi bởi mạng, hoặc bị chối/bị từ chối với phản đề nghị. Quyết định này có thể được thực hiện dựa trên thông tin về trạng thái mạng (ví dụ, tải RAN, tải mặt phẳng người dùng (UP), v.v..) mà có thể được sử dụng để dự đoán xem khả năng mạng được

ước tính dọc theo hành trình đã cho có đủ để thực hiện việc truyền được yêu cầu theo (các) hạn chót thời gian và/hoặc không gian được cung cấp hay không.

Nếu yêu cầu được chấp nhận, mạng có thể nhớ sẵn dữ liệu được truyền giữa UE và máy chủ nội dung, và sau đó có thể định hình luồng lưu lượng qua mạng, trong khi thích ứng tiêu sử truyền (ví dụ, tiêu sử QoS, luồng/mức ưu tiên UE, v.v..) cho dữ liệu trong mạng. Việc định hình được thực hiện để tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý hiệu quả tài nguyên nhất của việc truyền dữ liệu trong khi đáp ứng (các) hạn chót được yêu cầu. Trong một số phương án, việc định hình có thể được thực hiện trên lớp giao thức Internet (IP) (ví dụ, lớp 3) trong khi duy trì phiên lớp vận chuyển được thiết lập (ví dụ, ở lớp 4).

Trong một số phương án, mạng có thể sử dụng tiêu sử truyền được kết hợp với việc truyền thấp hơn nỗ lực nhất làm giảm chi phí và/hoặc tác động đến lưu lượng mạng khác. Trong một số phương án, mạng có thể thích ứng động tiêu sử truyền để làm tăng tạm thời tiêu sử QoS và/hoặc luồng/mức ưu tiên UE khi hạn chót không thể đáp ứng được dựa trên các thiết đặt hiện thời.

Các ưu điểm của các phương án ví dụ này bao gồm các dự đoán được cải thiện và các khả năng cân bằng tải bởi vì tất cả các luồng dữ liệu dịch vụ được xử lý bởi cùng thực thể. Nói rộng hơn, điều này có thể làm tăng tổng hiệu quả của hoạt động mạng. Hơn thế nữa, các phương án như vậy có thể cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà điều hành mạng cung cấp các dịch vụ được nâng cao (ví dụ, “việc phân phối tệp trong hạn chót”) tới các khách hàng (ví dụ, các nhà sản xuất xe), dựa trên hiểu biết rằng lưu lượng được kết hợp với các dịch vụ được nâng cao này sẽ không dự định ảnh hưởng đến lưu lượng khác trong mạng.

Trong phần bộc lộ này, thuật ngữ “mạng” được sử dụng chung để chỉ cơ sở hạ tầng truyền thông giữa hai nút, ví dụ, các mạng ô và việc truyền thông (tĩnh thể) đường bên.

Trong phần bộc lộ này, thuật ngữ “dịch vụ” được sử dụng chung để chỉ tập hợp của dữ liệu, được kết hợp với một hoặc nhiều ứng dụng, mà là cần được truyền thông qua mạng với các yêu cầu phân phối cụ thể nhất định mà cần phải được đáp ứng để khiến các ứng dụng thành công. Ví dụ của dịch vụ có thể là lượng dữ liệu không lờ (ví dụ, cập nhật phần mềm hoặc việc tải lên của dữ liệu) mà có thể hoặc có thể không

được chia thành các khoang nhỏ hơn cho việc phân phối hiệu quả. Các ví dụ cụ thể khác bao gồm việc phân phối bản đồ phân giải cao (high-definition - HD), việc truyền/việc thu thông tin đối với việc lái xe tự động, nguồn cung ứng cộng đồng của video và/hoặc các ảnh được chụp cho “các đám mây điểm.”

Dịch vụ có thể có hạn chót truyền liên quan, hoặc hạn chót thời gian (ví dụ, hoàn thành việc truyền trong 1 giờ) hoặc hạn chót không gian (ví dụ, hoàn thành việc truyền trước khi xe/UE tới khu vực địa lý nhất định). Dịch vụ cũng có thể cung cấp hành trình được kỳ vọng/được dự định của xe/UE.

Trong phần bộc lộ này, thuật ngữ “thành phần” được sử dụng chung để chỉ thành phần bất kỳ cần thiết cho việc phân phối của dịch vụ. Các ví dụ của thành phần là các RAN (ví dụ, E-UTRAN, NG-RAN, hoặc các phần của nó chẳng hạn như các eNB, các gNB, các trạm gốc (base station - BS), v.v.), các CN (ví dụ, EPC, 5GC, hoặc các phần của nó, bao gồm tất cả các loại liên kết giữa các thực thể RAN và CN), và cơ sở hạ tầng đám mây với các tài nguyên liên quan chẳng hạn như sự tính toán, lưu trữ. Mỗi thành phần có “bộ quản lý”, được sử dụng chung để chỉ thực thể mà có thể tập hợp thông tin lịch sử về việc sử dụng của các tài nguyên, cung cấp thông tin về sự sẵn có của các tài nguyên hiện thời và tương lai được dự đoán được kết hợp với thành phần này (ví dụ, bộ quản lý RAN).

Fig.5, mà bao gồm Fig.5A và Fig.5B, minh họa các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế, bao gồm các nút mạng, các chức năng, và/hoặc các thực thể liên quan, cũng như luồng tín hiệu các thực thể liên quan. Cụ thể hơn là, Fig.5A thể hiện xe 510 (cũng được gọi là “UE 510”) mà truyền thông với máy chủ nội dung 570 được kết hợp với ứng dụng cụ thể (ví dụ, ứng dụng bản đồ), nhà cung cấp dịch vụ cụ thể (ví dụ, nhà sản xuất xe), v.v.. UE 510 truyền thông với máy chủ nội dung 570 thông qua mạng truy cập radio (RAN) 520 (ví dụ, NG-RAN) và mạng lõi 5G (5GC) 530.

Cũng được đặt giữa 5GC 530 và máy chủ nội dung 570 là bộ nhớ đệm nội dung 550. Ngoài ra, 5GC 530 truyền thông với chức năng thương lượng 560 thông qua bộ điều khiển dự đoán 540. Đường từ 5GC 530 tới máy chủ nội dung 570 có thể là một phần của mặt phẳng dữ liệu (hoặc người dùng), trong khi đường từ 5GC 530 tới chức năng thương lượng 560 có thể là một phần của mặt phẳng điều khiển. Trong một số phương án, bộ nhớ đệm nội dung 550 và bộ điều khiển dự đoán 540 có thể là một phần

của và/hoặc được kết hợp với 5GC 530. Xem xét theo cách khác, các thành phần 530-550 có thể được tự liên kết, được vận hành, và/hoặc được điều khiển (ví dụ, bởi nhà điều hành mạng). Xe 510, chức năng thương lượng 560 và máy chủ nội dung 570 có thể được sở hữu bởi một hoặc nhiều bên thứ ba (nghĩa là các bên khác với nhà điều hành mạng). Như được lưu ý ở trên bộ điều khiển dự đoán 540 có thể là nút mạng trong mạng truyền thông, hoặc các phương pháp và/hoặc các thủ tục của bộ điều khiển dự đoán được mô tả ở đây có thể được thực hiện bởi nút mạng mà là một phần của, hoặc được kết hợp với, mạng truyền thông hoặc mạng lõi của mạng truyền thông. Do đó, trừ khi được chỉ báo khác đi hoặc rõ ràng từ ngữ cảnh, các tham chiếu tới các hoạt động và/hoặc các chức năng được thực hiện bởi bộ điều khiển dự đoán cần được hiểu là bao gồm các hoạt động này và/hoặc các chức năng đang được thực hiện bởi nút mạng trong hoặc được kết hợp với mạng truyền thông.

Trong các phương án khác nhau, chức năng thương lượng 560 có thể điều khiển việc phân phối của lượng lớn của dữ liệu tới hoặc từ UE như một phần của dịch vụ. Chức năng này có thể thương lượng với 5GC 530 (ví dụ, thông qua bộ điều khiển dự đoán 540) để xử lý việc phân phối của dữ liệu giữa nhà cung cấp dịch vụ (ví dụ, máy chủ nội dung 570) và một hoặc nhiều người tiêu thụ dịch vụ, bao gồm UE 510. Trong một số phương án, chức năng thương lượng 560 có thể là AF. Trong các phương án mà LTE EPC thay vì 5GC, chức năng thương lượng 560 có thể là máy chủ các khả năng dịch vụ/máy chủ ứng dụng (Service Capabilities Server/Application Server - SCS/AS) tương tác với chức năng quy tắc tính phí và chính sách (policy and charging rules function - PCRF) hoặc chức năng bộc lộ khả năng dịch vụ (service capability exposure function - SCEF).

Trong các phương án khác nhau, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể thực hiện việc tối ưu hóa của việc phân phối của lượng dữ liệu lớn đến các UE được phục vụ bởi mạng, chẳng hạn như UE 510. Bộ điều khiển dự đoán 540 có thông tin về được kỳ vọng khả năng mạng (ví dụ, số lượng được kỳ vọng của các byte mà có thể được truyền dựa trên khả năng sẵn có được kỳ vọng của các tài nguyên radio) qua cửa sổ thời gian nhất định và trong khu vực địa lý nhất định. Ví dụ, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể xác định khả năng mạng như vậy bằng việc tính toán nó hoặc bằng việc thu thông tin như vậy bởi chức năng hoặc thực thể mạng khác. Ngoài ra, bộ điều khiển dự đoán 540

có thể thu hoặc thông tin phép đo thống kê hoặc thực (ví dụ, tải RAN, tải mặt phẳng người dùng, v.v..) từ các nút/các chức năng mạng khác mà là một phần của, hoặc được kết hợp với, RAN 520 và 5GC 530.

Trong các phương án khác nhau, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể được thực hiện trong PCF, NEF, NWDAF, AMF, hoặc trong chức năng mạng khác mà chức năng thương lượng 560 (ví dụ, AF) được cấp quyền để truy cập trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, qua việc bộc lộ thông tin thông qua NEF). Bộ điều khiển dự đoán 540 cũng có thể là một phần của hệ thống quản lý của mạng. Nói chung hơn, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể được ghép nối hoạt động với các nút mạng và các chức năng khác nhau, bao gồm PCF, UFP, AMF, và hệ thống hoạt động và bảo trì (operations and maintenance - OAM).

Trong các phương án khác nhau, bộ nhớ đệm nội dung 550 có thể được sử dụng để thực hiện việc phân phối nội dung. Ví dụ, bộ nhớ đệm nội dung 550 có thể thu tệp (hoặc các phần của nó) từ máy chủ nội dung (ví dụ, máy chủ nội dung 570), đệm nó trong bộ lưu trữ, và sau đó được phân phối tới (các) UE đích. Bộ nhớ đệm nội dung 550 có thể cũng thu tệp từ UE, đệm nó trong bộ lưu trữ, và sau đó phân phối tới điểm cuối ngoại vi liên quan. Ngoài việc phục vụ như bộ nhớ đệm mạng cho việc truyền tệp, bộ nhớ đệm nội dung 550 có thể cung cấp các cập nhật cho các chức năng mạng liên quan (ví dụ, bộ điều khiển dự đoán 540) về trạng thái phân phối cho thông tin và/hoặc các tệp được nhớ đệm khác nhau. Ví dụ, bộ nhớ đệm nội dung 550 có thể chỉ báo phần trăm của tiến trình phân phối hiện thời và/hoặc độ lệch đối với kế hoạch phân phối được xác định trước. Trong một số phương án, bộ nhớ đệm nội dung 550 có thể được kết nối với UPF trong 5GC.

Mặc dù Fig.5 minh họa các phương án ví dụ liên quan đến hệ thống 5G, đây chỉ đơn thuần là minh họa và các phương án khác có thể được sử dụng cùng với hệ thống 4G, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.1. Hơn thế nữa, như được đề cập ngắn gọn ở trên, các phương án khác nhau có thể áp dụng được cả cho việc phân phối của dữ liệu từ máy chủ nội dung tới một hoặc nhiều UE, và việc phân phối theo hướng ngược lại từ UE tới điểm ngoại vi.

Fig.5A cũng thể hiện luồng tín hiệu ví dụ giữa các nút mạng, các chức năng, và/hoặc các thực thể liên quan theo các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế.

Fig.5B thể hiện luồng tín hiệu của Fig.5A một cách chi tiết hơn. Luồng tín hiệu ví dụ này có thể liên quan tới thủ tục để thương lượng việc phân phối của lượng lớn của dữ liệu tới hoặc từ UE 510 đang di chuyển thông qua mạng được thể hiện trên Fig.5, và tối ưu hóa việc truyền dữ liệu trong suốt khoảng thời gian cụ thể (ví dụ, trước hạn chót thời gian) dọc theo hành trình vật lý đã cho. Mặc dù các hoạt động của luồng tín hiệu được gắn các nhãn khác nhau, các nhãn này là nhằm mục đích minh họa và không giới hạn các hoạt động diễn ra theo thứ tự số, trừ khi được nêu rõ khác đi. Phần mô tả dưới đây của luồng tín hiệu được đưa ra với tham chiếu cả tới Fig.5A và tới Fig.5B (được gọi chung là Fig.5), trừ khi được nêu rõ khác đi.

Trong hoạt động 501, chức năng thương lượng 560 gửi yêu cầu tới bộ điều khiển dự đoán để truyền tệp có kích thước được chỉ báo tới hoặc từ một hoặc nhiều UE thông qua mạng. Yêu cầu này có thể được gọi là ‘yêu cầu phân phối tệp’. Chức năng thương lượng 560 bao gồm với yêu cầu một hoặc nhiều ràng buộc được kết hợp với việc truyền dữ liệu, chẳng hạn như các hạn chót thời gian và/hoặc các hạn chót không gian. Trong một số phương án, chức năng thương lượng cũng có thể bao gồm các hành trình được dự định và/hoặc được kỳ vọng của (các) UE (ví dụ, danh sách của các điểm đường với các nhãn thời gian). Ví dụ, chức năng thương lượng 560 có thể chỉ báo rằng việc truyền tệp nên được hoàn tất không muộn hơn 1 giờ sau thời điểm hiện tại, hoặc trước khi UE tới khu vực địa lý nhất định. Mặt khác, kết thúc của hành trình cũng có thể được sử dụng để chỉ báo hạn chót không gian cho việc phân phối tệp.

Trong hoạt động 502, bộ điều khiển dự đoán tính toán xem yêu cầu được thu có thể được đáp ứng hay không. Hoạt động này có thể được gọi là hoạt động ‘đánh giá’. Trong hoạt động này, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể tính toán khả năng được dự đoán dọc theo hành trình đã cho đối với các tiểu sử truyền khác nhau (ví dụ, các tiểu sử QoS khác nhau). Việc tính toán này có thể được dựa trên thực (ví dụ, việc sử dụng tài nguyên hiện thời) hoặc thống kê (ví dụ, trung bình và phương sai của việc sử dụng tài nguyên quá khứ) được thu từ các nút khác, các chức năng, và/hoặc các thực thể được kết hợp với RAN 520 và 5GC 530 (hoạt động 512). Mặt khác, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể thu thập (các) khả năng được dự đoán từ chức năng mạng khác (hoạt động 511). Dựa vào khả năng được dự đoán được thu thập hoặc được tính toán, bộ điều khiển dự đoán có thể xác định xem nó có thể phân phối tệp dọc theo hành trình

được chỉ báo và theo các hạn chót không gian và/hoặc thời gian được chỉ báo hay không. Nếu bộ điều khiển dự đoán 540 xác định rằng nó có thể phân phối tệp theo cách này, nó chấp nhận yêu cầu.

Trong hoạt động 503, bộ điều khiển dự đoán 540 phản hồi lại yêu cầu được thu trong hoạt động 501. Phản hồi này có thể được gọi là ‘phản hồi phân phối tệp’. Nếu yêu cầu được chấp nhận, bộ điều khiển dự đoán cung cấp chỉ báo cho chức năng thương lượng rằng việc phân phối tệp có thể được thực hiện bởi mạng theo cách được yêu cầu. Trong một số phương án, bộ điều khiển dự đoán 540 cũng có thể cung cấp chỉ báo về độ chính xác và/hoặc mức đảm bảo để đạt yêu cầu (ví dụ, việc truyền tệp có thể được hoàn tất ở hạn chót với 90% mức đảm bảo).

Trong hoạt động 513 bộ điều khiển dự đoán cũng cung cấp các nút mạng, các chức năng, và/hoặc các thực thể mà sẽ được tham gia vào, hoặc được kết hợp với, việc truyền tệp với kế hoạch phân phối được tính toán bao gồm, ví dụ, tiểu sử QoS, luồng và/hoặc các mức ưu tiên UE được chọn lọc, (các) cửa sổ thời gian truyền được kỳ vọng, và tải lưu lượng dữ liệu có liên quan dọc theo hành trình (ví dụ, trong suốt các cửa sổ thời gian tương ứng). Các chức năng “được kết hợp với” việc truyền tệp có thể bao gồm các chức năng chịu trách nhiệm cho việc tính toán khả năng mạng. Ngoài việc hướng dẫn làm thế nào để phân phối thực tế dữ liệu, kế hoạch phân phối được kết hợp với yêu cầu được thu trong hoạt động 501 có thể cũng là đầu vào cho các tính toán sau đó về các việc truyền dữ liệu bổ sung (ví dụ, được kết hợp với các yêu cầu tương lai).

Mặt khác, nếu bộ điều khiển dự đoán xác định trong hoạt động 502 rằng nó không thể chấp nhận yêu cầu, bộ điều khiển dự đoán có thể chỉ báo trong hoạt động 503 rằng yêu cầu bị từ chối. Mặt khác, bộ điều khiển dự đoán 540 có thể xác định phản đề nghị đối với việc phân phối của tệp được yêu cầu, và gửi phản đề nghị đó tới chức năng thương lượng trong hoạt động 503. Ví dụ, phản đề nghị có thể bao gồm (các) hạn chót thời gian và/hoặc không gian thay thế, và/hoặc lượng được giảm của dữ liệu (ví dụ, so sánh với yêu cầu) mà có thể được phân phối trong (các) hạn chót được yêu cầu.

Khi thu phản đề nghị trong hoạt động 503, chức năng thương lượng có thể sử dụng thông tin như vậy để xác định các yêu cầu được cập nhật cho việc truyền tệp, mà có thể được phân phối tới bộ điều khiển dự đoán trong yêu cầu mới (ví dụ, hoạt động

501'). Trong một số phương án, các yêu cầu được cập nhật có thể bao gồm các thông số của phản đề nghị. Ví dụ, nếu bộ điều khiển dự đoán cung cấp hạn chót thời gian thay thế cho việc truyền tệp, chức năng thương lượng có thể gửi yêu cầu mới trong hoạt động 501' chỉ báo hạn chót được cập nhật như được chỉ báo bởi bộ điều khiển dự đoán, nhưng không có việc cải biến lượng dữ liệu cần được truyền. Trong một ví dụ khác, nếu bộ điều khiển dự đoán cung cấp lượng được giảm của dữ liệu trong phản đề nghị, chức năng thương lượng có thể gửi yêu cầu mới trong hoạt động 501' chỉ báo lượng được cập nhật của các byte cần được truyền mà không cải biến (các) hạn chót có liên quan.

Trong các phương án khác, trong hoạt động 501, chức năng thương lượng có thể cung cấp bộ điều khiển dự đoán với yêu cầu để truyền lượng cụ thể của dữ liệu và dọc theo hành trình UE cụ thể, như bỏ qua các hạn chót bất kỳ cho việc truyền dữ liệu. Trong hoạt động 502, bộ điều khiển dự đoán tính toán hạn chót cho nó mạng có thể đáp ứng yêu cầu tại mức đảm bảo cụ thể (ví dụ, 95%). Trong hoạt động 503, bộ điều khiển dự đoán truyền thông hạn chót được tính toán (và, tùy chọn, mức đảm bảo) trong phản hồi tới chức năng thương lượng. Ví dụ, bộ điều khiển dự đoán có thể thông báo cho chức năng thương lượng rằng sẽ mất 1 giờ để mạng phân phối lượng được yêu cầu của dữ liệu. Nếu điều này là có thể chấp nhận được, chức năng thương lượng có thể gửi yêu cầu mới (ví dụ, hoạt động 501') mà bao gồm hạn chót được thu từ bộ điều khiển dự đoán, và bộ điều khiển dự đoán có thể gửi phản hồi mới (ví dụ, hoạt động 502') mà chấp nhận yêu cầu mới này.

Trong hoạt động 504, chức năng thương lượng gửi tới bộ điều khiển dự đoán thông tin về máy chủ nội dung (ví dụ, URL và chứng nhận) từ (hoặc tới) đó dữ liệu cần được phân phối. Tương tự như vậy bộ điều khiển dự đoán gửi tới chức năng thương lượng thông tin về bộ nhớ đệm nội dung (ví dụ, URL và chứng nhận) trong đó dữ liệu sẽ được nhớ đệm giữa máy chủ nội dung và (các) UE đích. Việc trao đổi thông tin này có thể được gọi là 'việc trao đổi thông tin điểm cuối'. Máy chủ nội dung và bộ nhớ đệm nội dung sau đó có thể được tạo cấu hình với thông tin này về các điểm cuối ngang hàng tương ứng của chúng bởi chức năng thương lượng (trong hoạt động 514) và bộ điều khiển dự đoán (trong hoạt động 515) một cách tương ứng.

Trong hoạt động 505, việc phân phối dữ liệu giữa máy chủ nội dung và bộ nhớ đệm nội dung diễn ra, và trong hoạt động 506, việc phân phối dữ liệu giữa bộ nhớ đệm nội dung 550 và xe 510 diễn ra. Việc này bao gồm một số hoạt động song song, được gắn nhãn 505a-505d trong hình vẽ. Các hoạt động này được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Trong hoạt động 505a, bộ điều khiển dự đoán quan sát tiến trình phân phối sử dụng thông tin được thu từ bộ nhớ đệm nội dung. Ví dụ, bộ nhớ đệm nội dung có thể báo cáo lượng các byte được truyền thành công theo một số tiêu chí được xác định trước hoặc được thương lượng. Các tiêu chí này có thể là định kỳ (ví dụ, mỗi X phút, mỗi Y MB của dữ liệu được truyền, hoặc mỗi Z % của tiến trình truyền) hoặc sự kiện được bắt đầu (ví dụ, nếu việc phân phối thực không được liên kết với được kỳ vọng ở nhiều hơn Y MB trong khoảng thời gian nhất định). Bộ điều khiển dự đoán có thể cũng thu thông tin liên quan về (các) UE được tham gia (ví dụ, các điều kiện kênh radio, v.v..) từ các chức năng mạng khác. Bộ điều khiển dự đoán có thể cũng thu các phép đo liên quan đến mạng thông tin (ví dụ, tải RAN, tải UP, v.v..) từ các chức năng mạng khác.

Trong hoạt động 505b, dựa trên thông tin được thu trong hoạt động 505a, bộ điều khiển dự đoán có thể thay đổi trạng thái hoạt động của việc phân phối (ví dụ, bắt đầu/dừng/tạm dừng/tiếp tục) khi cần thiết và/hoặc khi mong muốn. Ví dụ, bộ điều khiển dự đoán có thể tạm dừng việc phân phối trong khi UE đi qua khu vực với vùng phủ sóng không đạt yêu cầu, và tiếp tục khi UE trở lại vùng phủ sóng đạt yêu cầu. Cụ thể hơn là, bộ điều khiển dự đoán có thể hướng (hoặc “lái”) bộ nhớ đệm nội dung để định hình luồng dữ liệu với UE, chẳng hạn như bằng việc làm gián đoạn hoặc trì hoãn việc đang diễn ra.

Trong hoạt động 505c, bộ điều khiển dự đoán tiếp tục tính toán hoặc thu thập khả năng được dự đoán dọc theo hành trình đã cho theo cách tương tự như được mô tả ở trên cho hoạt động 502. Dựa vào các tính toán khả năng được dự đoán được cập nhật, bộ điều khiển dự đoán có thể thực hiện các việc xác định được cập nhật xem nó có thể phân phối tệp dọc theo hành trình được chỉ báo và theo các hạn chót thời gian và/hoặc không gian hay không.

Phản hồi lại các việc xác định này được thực hiện trong hoạt động 505c cũng như thông tin được thu trong hoạt động 505a, bộ điều khiển dự đoán có thể kích hoạt các thay đổi trong chính sách, các tiêu sử QoS, và/hoặc luồng/mức ưu tiên UE để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đáp ứng (các) hạn chót dọc theo hành trình. Ví dụ, nếu việc phân phối thực đang lệch quá nhiều từ những kết quả được tính toán từ trước, mức ưu tiên luồng/UE có thể được tăng tạm thời để đảm bảo rằng việc truyền tệp có thể được hoàn tất bởi hạn chót được đồng thuận trước đó. Bộ điều khiển dự đoán có thể kích hoạt các sự thay đổi này bằng cách liên hệ các thực thể mặt phẳng người dùng có liên quan chẳng hạn như UPF (hoặc các thực thể khác của 5GC 530), các nút của RAN 520, v.v..

Mặt khác, nếu bộ điều khiển dự đoán xác định (ví dụ, dựa trên thông tin được thu trong các hoạt động 505a, 505c) rằng nó không thể đáp ứng được kế hoạch phân phối theo sự đồng thuận trước đó, bộ điều khiển dự đoán thông báo cho chức năng thương lượng theo cách tương tự như trong hoạt động 503, được thảo luận ở trên. Dịch vụ có thể thực hiện các hành động khác nhau dựa trên thông tin này, chẳng hạn như cảnh báo xe và/hoặc thay đổi cấu hình của việc truyền dữ liệu làm giảm lượng dữ liệu đang cần cần được truyền. Việc thương lượng lại của dịch vụ sau đó có thể diễn ra, theo cách được mô tả ở trên.

Trong hoạt động 505d, chức năng thương lượng (hoặc, mặt khác, chức năng khác) giám sát hành trình của xe. Nếu hành trình thay đổi đáng kể so sánh với thông tin được cung cấp trong hoạt động 1, chức năng thương lượng gửi yêu cầu mới (ví dụ, hoạt động 501') với hành trình UE được cập nhật, lượng dữ liệu được truyền, và (các) hạn chót có liên quan. Trong một số phương án, tuy nhiên, chức năng thương lượng có thể gửi yêu cầu mới dựa vào yêu cầu trước đó, sao cho chỉ hành trình UE được cập nhật cần phải được bao gồm.

Mặc dù phần mô tả ở trên là liên quan đến UE cụ thể có hành trình cụ thể, bộ điều khiển dự đoán có thể điều khiển các luồng dữ liệu tới (từ) nhiều UE cùng một lúc, theo các yêu cầu dịch vụ tương ứng. Như vậy, khi thực hiện các việc xác định về việc phân phối đang diễn ra hoặc được yêu cầu cụ thể, bộ điều khiển dự đoán có thể sử dụng thông tin về các việc phân phối đang diễn ra khác.

Trong một số phương án, UE và máy chủ nội dung có thể mã hóa dữ liệu được trao đổi đầu tới đầu. Trong các phương án như vậy, việc mã hóa đầu tới đầu này có thể được kết hợp với việc mã hóa điểm tới điểm giữa UE và bộ nhớ đệm nội dung, cũng như giữa bộ nhớ đệm nội dung và máy chủ nội dung.

Trong một số phương án, các hoạt động 501-503 cũng có thể bao gồm việc trao đổi và/hoặc việc thương lượng của thông tin tính phí đối với dịch vụ được yêu cầu.

Fig.6 minh họa phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông, theo các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế. Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ được thể hiện trên Fig.6 có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển dự đoán mà là một phần của, hoặc được kết hợp với, mạng truyền thông (ví dụ, nút mạng, chức năng hoặc NF trong mạng lõi), chẳng hạn như được mô tả ở đây dựa vào các hình vẽ khác. Mặc dù phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ được minh họa trên Fig.6 bởi các khối theo thứ tự cụ thể, thứ tự này là ví dụ và các hoạt động tương ứng với các khối có thể được thực hiện theo các thứ tự khác, và có thể được kết hợp và/hoặc được chia thành các khối và/hoặc các hoạt động có chức năng khác so với được thể hiện trên Fig.6. Hơn thế nữa, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ được thể hiện trên Fig.6 có thể là sự bổ sung cho các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ khác được bộc lộ ở đây, sao cho chúng có khả năng được sử dụng kết hợp để cung cấp các lợi ích, các ưu điểm, và/hoặc các giải pháp cho các vấn đề được mô tả ở trên. Các khối và/hoặc các hoạt động tùy chọn được biểu thị bởi các đường nét đứt.

Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ có thể bao gồm các hoạt động của khối 610, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể thu, từ dịch vụ ứng dụng, yêu cầu truyền dữ liệu tới hoặc từ UE. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền, cũng như một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu và/hoặc hành trình của UE. Trong một số phương án, yêu cầu có thể được thu từ chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng. Trong một số phương án, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ có thể bao gồm hạn chót thời gian, ví dụ, khoảng thời gian tương lai trong suốt nó yêu cầu cần được đáp ứng hoặc thời gian tương lai trước nó yêu cầu cần được đáp ứng. Trong một số phương án, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ có thể bao gồm hạn chót không gian, ví dụ, vị trí địa lý đầu cuối cho UE, trước nó yêu cầu

cần được đáp ứng. Trong một số phương án, hành trình có thể bao gồm nhiều điểm trung gian vị trí, mỗi điểm trong số chúng với thời gian liên quan. Trong một số phương án, hành trình có thể bao gồm hạn chót không gian được kết hợp với hạn chót thời gian.

Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 620, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể thu thập khả năng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu. Trong một số phương án, các hoạt động của khối 620 có thể bao gồm các hoạt động của khối con 622, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể xác định các tài nguyên mạng cần thiết trong suốt mỗi khoảng con trong số các khoảng con bao gồm khoảng thời gian tương lai được kết hợp với hạn chót thời gian. Trong một số phương án, các tài nguyên mạng cần thiết trong suốt khoảng con cụ thể có thể được xác định dựa trên hành trình của UE.

Trong một số phương án, bộ điều khiển dự đoán có thể thu thập khả năng được dự đoán bằng việc thu nó từ một hoặc nhiều nút khác và/hoặc các chức năng trong mạng truyền thông (ví dụ, các nút và/hoặc các chức năng được kết hợp với các tài nguyên mạng được xác định). Trong các phương án khác, các hoạt động của khối 620 có thể bao gồm các hoạt động của khối con 624, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể tính toán khả năng được dự đoán dựa trên thông tin sử dụng tài nguyên quá khứ hoặc hiện tại được kết hợp với các tài nguyên mạng được xác định. Ví dụ, thông tin sử dụng tài nguyên như vậy có thể bao gồm việc sử dụng tài nguyên thực/hiện thời, hoặc các thống kê thể hiện việc sử dụng qua một thời kỳ.

Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 630, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể, dựa trên khả năng được dự đoán, xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu. Trong một số phương án, các hoạt động của khối 630 có thể bao gồm các hoạt động của khối con 632, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể tính toán kế hoạch phân phối cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu (ví dụ, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ, lượng, và/hoặc hành trình). Trong các phương án khác nhau, kế hoạch phân phối có thể bao gồm một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây để được sử dụng cho việc truyền dữ liệu: tiêu sử chất lượng của dịch vụ (quality-of-service - QoS); các mức ưu tiên; một hoặc nhiều cửa sổ

thời gian được kỳ vọng; và tải lưu lượng dữ liệu được kỳ vọng trong suốt một hoặc nhiều cửa sổ thời gian.

Trong một số phương án, nếu được xác định rằng yêu cầu không thể được đáp ứng, các hoạt động của khối 630 cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối con 634, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể xác định phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu. Trong các phương án khác nhau, phản đề nghị có thể bao gồm một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: khoảng thời gian khác mà trong suốt khoảng thời gian này yêu cầu có thể được đáp ứng; lượng dữ liệu khác, nhỏ hơn lượng được chỉ báo, mà yêu cầu có thể được đáp ứng cho nó; và mức đảm bảo được kết hợp với phản đề nghị.

Trong một số phương án, yêu cầu được thu (ví dụ, trong khối 610) có thể bao gồm hành trình của UE nhưng không bao gồm một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ. Trong các phương án như vậy, khả năng được dự đoán có thể được thu thập (ví dụ, trong khối 620) cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu dọc theo hành trình của UE. Trong các phương án như vậy, các hoạt động của khối 630 cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối con 636, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể xác định khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này việc truyền dữ liệu có thể được thực thi dựa trên khả năng được dự đoán.

Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 640, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể gửi phản hồi cho yêu cầu dựa trên kết quả của việc xác định. Trong một số phương án, phản hồi có thể được gửi tới chức năng thương lượng. Trong một số phương án, nếu xác định được rằng yêu cầu có thể được đáp ứng, phản hồi có thể bao gồm chỉ báo rằng yêu cầu có thể được đáp ứng. Trong một số phương án, phản hồi cũng có thể bao gồm mức tin cậy rằng yêu cầu có thể được đáp ứng theo các ràng buộc dịch vụ được chỉ báo. Trong một số phương án, nếu được xác định rằng dịch vụ không thể được đáp ứng, phản hồi có thể bao gồm phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu (ví dụ, như được xác định trong khối con 634).

Trong một số phương án, trong đó yêu cầu bao gồm hành trình của UE nhưng không bao gồm một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ, phản hồi có thể bao gồm khoảng thời gian (ví dụ, như được xác định trong khối con 636) mà trong suốt nó việc truyền dữ liệu có thể được thực thi. Trong các phương án như vậy, các hoạt động của khối 640 có thể bao gồm các hoạt động của khối con 642, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể thu, từ

dịch vụ ứng dụng, yêu cầu khác cho việc truyền dữ liệu mà bao gồm khoảng thời gian được xác định làm ràng buộc dịch vụ.

Trong một số phương án, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 650, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể gửi kế hoạch phân phối (ví dụ, được tính toán trong khối con 632) tới các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu.

Trong một số phương án, nếu xác định được rằng yêu cầu có thể được đáp ứng, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 660, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể thu, từ dịch vụ ứng dụng, thông tin liên quan tới máy chủ nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Các phương án như vậy cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 670, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể gửi, tới dịch vụ ứng dụng, thông tin liên quan tới bộ nhớ đệm nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Thông tin được trao đổi với dịch vụ ứng dụng có thể bao gồm các bộ định vị tài nguyên (ví dụ, các URL) và/hoặc thông tin liên quan đến an ninh, như được mô tả ở trên.

Trong một số phương án, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 680, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể giám sát khả năng của các tài nguyên mạng được xác định trong suốt việc truyền dữ liệu. Yêu cầu tài nguyên có thể bao gồm việc nhận dạng của các tài nguyên thành phần được xác định và thông tin liên quan tới dịch vụ các ràng buộc. Trong một số phương án, yêu cầu tài nguyên đối với thành phần cụ thể cũng có thể bao gồm chỉ báo của thông tin dịch vụ được yêu cầu đối với thành phần cụ thể. Trong một số phương án, thông tin dịch vụ được yêu cầu có thể bao gồm chức năng chi phí bổ sung và phần trăm sự đáp ứng dịch vụ được kỳ vọng.

Trong một số phương án, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 690, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động dựa trên kết quả của việc giám sát. Trong một số phương án, các hoạt động này có thể bao gồm khối con 692, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể điều khiển trạng thái hoạt động của việc truyền dữ liệu thông qua máy chủ nội dung. Trong một số phương án, các hoạt động này có thể bao gồm khối con 694, trong đó bộ điều khiển dự đoán có thể xác định xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông

tin được bao gồm với yêu cầu, ví dụ, xét đến thông tin khả năng được cập nhật thu thập được thông qua việc giám sát.

Fig.7 minh họa phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông, theo các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế. Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ được thể hiện trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi thiết bị, chẳng hạn như chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, hoặc chính dịch vụ ứng dụng, chẳng hạn như được mô tả ở đây dựa vào các hình vẽ khác. Mặc dù phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ được minh họa trên Fig.7 bởi các khối theo thứ tự cụ thể, thứ tự này là ví dụ và các hoạt động tương ứng với các khối có thể được thực hiện theo các thứ tự khác, và có thể được kết hợp và/hoặc được chia thành các khối có chức năng khác so với được thể hiện trên Fig.7. Hơn thế nữa, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ được thể hiện trên Fig.7 có thể là sự bổ sung cho các phương pháp và/hoặc các thủ tục ví dụ khác được bộc lộ ở đây, sao cho chúng có khả năng được sử dụng kết hợp để cung cấp các lợi ích, các ưu điểm, và/hoặc các giải pháp cho các vấn đề được mô tả ở trên. Các khối và/hoặc các hoạt động tùy chọn được biểu thị bởi các đường nét đứt.

Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ có thể bao gồm các hoạt động của khối 710, trong đó chức năng thương lượng có thể gửi, tới mạng truyền thông, yêu cầu truyền dữ liệu tới hoặc từ UE. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền, cũng như một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu và/hoặc hành trình của UE. Trong một số phương án, yêu cầu có thể được gửi tới bộ điều khiển dự đoán được kết hợp với mạng truyền thông. Trong một số phương án, một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ có thể bao gồm hạn chót thời gian và/hoặc hạn chót không gian. Trong một số phương án, hành trình có thể bao gồm nhiều điểm trung gian vị trí, mỗi điểm trong số chúng với thời gian liên quan. Trong một số phương án, hành trình có thể bao gồm hạn chót không gian được kết hợp với hạn chót thời gian.

Phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 720, trong đó chức năng thương lượng có thể thu phản hồi phản hồi chỉ báo xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không. Trong một số phương án, phản hồi có thể được thu từ bộ điều khiển dự đoán. Trong một số phương án, phản hồi có thể chỉ báo rằng yêu

cầu có thể được đáp ứng. Trong một số phương án, phản hồi cũng có thể bao gồm mức tin cậy rằng yêu cầu có thể được đáp ứng theo các ràng buộc dịch vụ được chỉ báo.

Trong một số phương án, phản hồi có thể chỉ báo rằng yêu cầu không thể được đáp ứng. Trong các phương án như vậy phản hồi cũng có thể bao gồm phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu. Trong các phương án khác nhau, phản đề nghị có thể bao gồm một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: khoảng thời gian khác mà trong suốt khoảng thời gian này yêu cầu có thể được đáp ứng; lượng dữ liệu khác, nhỏ hơn lượng được chỉ báo, mà yêu cầu có thể được đáp ứng cho nó; và mức đảm bảo được kết hợp với phản đề nghị.

Trong một số phương án, trong đó yêu cầu bao gồm hành trình của UE nhưng không bao gồm một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ, phản hồi có thể bao gồm thời gian trong suốt nó việc truyền dữ liệu có thể được thực thi. Trong các phương án như vậy, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 730, trong đó chức năng thương lượng có thể gửi, tới mạng truyền thông, yêu cầu khác cho việc truyền dữ liệu mà bao gồm khoảng thời gian được xác định làm ràng buộc dịch vụ.

Trong một số phương án, nếu xác định được rằng yêu cầu có thể được đáp ứng, phương pháp và/hoặc thủ tục ví dụ cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 740, trong đó chức năng thương lượng có thể gửi, tới mạng truyền thông, thông tin liên quan tới máy chủ nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Các phương án như vậy cũng có thể bao gồm các hoạt động của khối 750, trong đó chức năng thương lượng có thể thu, từ mạng truyền thông, thông tin liên quan tới bộ nhớ đệm nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Thông tin được trao đổi với mạng truyền thông có thể bao gồm các bộ định vị tài nguyên (ví dụ, các URL) và/hoặc thông tin liên quan đến an ninh, như được mô tả ở trên.

Mặc dù đối tượng được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong loại hệ thống thích hợp bất kỳ sử dụng các thành phần thích hợp bất kỳ, các phương án được bộc lộ ở đây được mô tả liên quan đến mạng không dây, chẳng hạn như mạng không dây ví dụ được minh họa trên Fig.8. Để đơn giản, mạng không dây của Fig.8 chỉ minh họa mạng 806, các nút mạng 860 và 860b, và các WD 810, 810b, và 810c. Trong thực tế, mạng không dây có thể ngoài ra còn bao gồm các thành phần bổ sung bất kỳ thích hợp để hỗ trợ việc truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc giữa thiết bị không dây và thiết bị truyền

thông khác, chẳng hạn như điện thoại đường dây mặt đất, nhà cung cấp dịch vụ, hoặc nút mạng khác hoặc thiết bị cuối bất kỳ. Trong số các thành phần được minh họa, nút mạng 860 và thiết bị không dây (wireless device - WD) 810 được minh họa với chi tiết bổ sung. Mạng không dây có thể cung cấp việc truyền thông và các loại dịch vụ khác tới một hoặc nhiều thiết bị không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truy cập của các thiết bị không dây tới và/hoặc việc sử dụng của các dịch vụ được cung cấp bởi, hoặc thông qua, mạng không dây.

Mạng không dây có thể bao gồm và/hoặc giao diện với loại mạng truyền thông, viễn thông, dữ liệu, dạng ô, và/hoặc radio bất kỳ hoặc loại hệ thống tương tự khác. Trong một số phương án, mạng không dây có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo các chuẩn riêng hoặc các loại quy tắc hoặc thủ tục được xác định trước khác. Như vậy, các phương án cụ thể của mạng không dây có thể thực hiện các chuẩn truyền thông, chẳng hạn như hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communications - GSM), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS), tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), và/hoặc các chuẩn 2G, 3G, 4G, hoặc 5G thích hợp; các chuẩn mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), chẳng hạn như các chuẩn IEEE 802.11; và/hoặc chuẩn truyền thông không dây thích hợp khác bất kỳ, chẳng hạn như các chuẩn khả năng liên hoạt động toàn cầu cho truy cập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMax), Bluetooth, Z-Wave và/hoặc ZigBee.

Mạng 806 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạng backhaul, mạng lõi, mạng IP, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN), mạng dữ liệu gói, mạng quang, mạng diện rộng (Wide Area Network - WAN), mạng vùng cục bộ (Local Area Network - LAN), mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), mạng có dây, mạng không dây, mạng vùng đô thị lớn, và các mạng khác, để cho phép việc truyền thông giữa các thiết bị. Trong một số phương án hoặc cách thực hiện, bộ điều khiển dự đoán được mô tả ở trên, hoặc các chức năng và/hoặc các hoạt động của bộ điều khiển dự đoán được mô tả ở trên, có thể là nút mạng trong mạng 806.

Nút mạng 860 và WD 810 bao gồm các thành phần khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các thành phần này làm việc cùng nhau để cung cấp nút mạng và/hoặc chức năng thiết bị không dây, chẳng hạn như cung cấp các kết nối không dây trong mạng

không dây. Trong các phương án khác, mạng không dây có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các mạng có dây hoặc không dây, các nút mạng, các trạm gốc, các bộ điều khiển, các thiết bị không dây, các trạm chuyển tiếp, và/hoặc các thành phần hoặc các hệ thống bất kỳ khác mà có thể tạo điều kiện thuận lợi cho hoặc tham gia vào việc truyền thông của dữ liệu và/hoặc các tín hiệu dù thông qua các kết nối không dây hay có dây.

Như được sử dụng ở đây, nút mạng là để chỉ thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được sắp xếp và/hoặc có thể hoạt động 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 truy cập không dây cho thiết bị không dây và/hoặc để thực hiện các chức năng khác (ví dụ, quản trị) trong mạng không dây. Các ví dụ về các nút mạng gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các điểm truy cập (Access Point - AP) (ví dụ, các điểm truy cập radio), các trạm gốc (BS) (ví dụ, các trạm gốc radio, các nút B, các nút B tiến hóa (evolved Node B - eNB) và các nút B NR (gNB)). Các trạm cơ sở có thể được phân loại dựa trên lượng phủ sóng mà chúng cung cấp (hoặc, được nêu ra theo cách khác, mức năng lượng truyền của chúng) và sau đó cũng có thể được gọi là các trạm gốc femto, các trạm gốc pico, các trạm gốc micro, hoặc các trạm gốc macro. Trạm gốc có thể là nút chuyển tiếp hoặc nút cho chuyển tiếp điều khiển việc chuyển tiếp. Nút mạng cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều (hoặc tất cả) phần của trạm gốc radio phân tán chẳng hạn như các bộ phận số tập trung và/hoặc các bộ phận radio từ xa (remote radio unit - RRU), đôi lúc được gọi là các đầu radio từ xa (Remote Radio Head - RRH). Các bộ phận radio từ xa như vậy có thể hoặc có thể không được tích hợp với anten như radio tích hợp anten. Các phần của trạm gốc radio phân tán cũng có thể được gọi là các nút trong hệ thống anten phân tán (distributed antenna system - DAS).

Các ví dụ thêm nữa của các nút mạng bao gồm thiết bị radio đa chuẩn (multi-standard radio - MSR) chẳng hạn như các MSR BS, các bộ điều khiển mạng chẳng hạn như các bộ điều khiển mạng radio (radio network controller - RNC) hoặc các bộ điều khiển trạm gốc (base station controller - BSC), các trạm thu phát gốc (base transceiver station - BTS), các điểm truyền, các nút truyền, các thực thể điều phối đa ô/phát đa phương (multi-cell/multicast coordination entities - MCE), các nút mạng lõi (ví dụ, các MSC, các MME), các nút O&M, các nút OSS, các nút SON, các nút định vị (ví dụ, các E-SMLC), và/hoặc các MDT. Theo một ví dụ khác, nút mạng có thể là nút mạng ảo như

đã được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tuy nhiên, một cách tổng quát hơn, các nút mạng có thể biểu thị thiết bị (hoặc nhóm thiết bị) thích hợp bất kỳ mà có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí, và/hoặc có thể hoạt động được để cho phép và/hoặc cung cấp cho thiết bị không dây khả năng truy cập đến mạng không dây hoặc để cung cấp một số dịch vụ cho thiết bị không dây mà đã truy cập mạng không dây.

Trên Fig. 8, nút mạng 860 bao gồm hệ mạch xử lý 870, vật ghi đọc được bằng thiết bị 880, giao diện 890, thiết bị phụ trợ 884, nguồn năng lượng 886, hệ mạch năng lượng 887, và ăngten 862. Mặc dù nút mạng 860 được minh họa trong mạng không dây ví dụ của Fig. 8 có thể thể hiện thiết bị mà bao gồm sự kết hợp được minh họa của các thành phần cứng, các phương án khác có thể bao gồm các nút mạng với các sự kết hợp khác của các thành phần. Cần phải hiểu rằng nút mạng bao gồm sự kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm cần thiết để thực hiện các nhiệm vụ, các dấu hiệu, các chức năng và các phương pháp và/hoặc các thủ tục được bộc lộ ở đây. Ngoài ra, mặc dù các thành phần của nút mạng 860 được minh họa như các hộp đơn được bố trí bên trong hộp lớn hơn, hoặc lồng bên trong nhiều hộp, trong thực tiễn, nút mạng có thể bao gồm nhiều thành phần vật lý khác nhau mà tạo nên một thành phần được minh họa (ví dụ, vật ghi đọc được bằng thiết bị 880 có thể bao gồm nhiều ổ đĩa cứng riêng biệt cũng như nhiều môđun RAM).

Tương tự, nút mạng 860 có thể được cấu thành từ các thành phần riêng biệt về mặt vật lý (ví dụ, thành phần NodeB và thành phần RNC (Radio Network Controller - bộ điều khiển mạng vô tuyến), hoặc thành phần BTS (Base Transceiver Station - trạm thu phát gốc) và thành phần BSC (Base Station Controller - bộ điều khiển trạm gốc), v.v.), mà mỗi trong số chúng đều có thể có thành phần tương ứng của riêng chúng. Trong các bối cảnh nhất định trong đó nút mạng 860 bao gồm nhiều thành phần riêng biệt (ví dụ, các thành phần BTS và BSC), một hoặc nhiều thành phần riêng biệt có thể được dùng chung giữa vài nút mạng. Ví dụ, RNC đơn lẻ có thể điều khiển nhiều nút B. Trong bối cảnh như vậy, mỗi cặp RNC và nút B duy nhất, có thể theo mức độ nào đó được coi là nút mạng tách rời đơn lẻ. Trong một số phương án, nút mạng 860 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều công nghệ truy cập radio (radio access technology - RAT). Theo các phương án như vậy, một số thành phần có thể được nhân đôi (ví dụ, vật ghi đọc được bằng thiết bị tách biệt 880 cho các RAT khác nhau), và một số thành phần có thể được

sử dụng lại (ví dụ, cùng một ăngten 862 có thể được dùng chung bởi các RAT). Nút mạng 860 có thể còn bao gồm nhiều tập hợp của các thành phần đã được minh họa khác nhau đối với các công nghệ không dây khác nhau được tích hợp vào trong nút mạng 860, chẳng hạn như, các công nghệ không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, hoặc Bluetooth. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp vào trong chip hoặc tập hợp các chip giống nhau hoặc khác nhau và các bộ phận khác bên trong nút mạng 860.

Hệ mạch xử lý 870 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định, tính toán, hoặc các hoạt động tương tự bất kỳ (ví dụ, các hoạt động thu thập nhất định) được mô tả ở đây như được cung cấp bởi nút mạng. Các hoạt động này được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 870 có thể bao gồm xử lý thông tin được thu thập bởi hệ mạch xử lý 870 bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin được thu thập thành thông tin khác, so sánh thông tin được thu thập hoặc thông tin được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ trong nút mạng, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều hoạt động dựa trên thông tin được thu thập hoặc thông tin được chuyển đổi, và như kết quả của việc xử lý này thực hiện việc xác định.

Hệ mạch xử lý 870 có thể bao gồm sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị điện toán phù hợp bất kỳ khác, tài nguyên, hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc phần logic được mã hoá mà hoạt động được để cung cấp, một cách riêng lẻ hoặc kết hợp với các thành phần nút mạng 860 khác, chẳng hạn như bộ lưu trữ 880, chức năng của nút mạng 860. Ví dụ, hệ mạch xử lý 870 có thể thực thi các lệnh được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng thiết bị 880 hoặc trong bộ nhớ bên trong mạch xử lý 870. Chức năng đó có thể bao gồm việc cung cấp bất kỳ trong số các dấu hiệu, các chức năng hoặc các lợi ích không dây khác nhau được thảo luận ở đây. Trong một số phương án, hệ mạch xử lý 870 có thể bao gồm hệ thống trên chip (system on a chip - SOC).

Trong một số phương án, hệ mạch xử lý 870 có thể bao gồm một hoặc nhiều hệ mạch thu phát tần số radio (radio frequency - RF) 872 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 874. Trong một số phương án, hệ mạch thu phát tần số radio (RF) 872 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 874 có thể nằm trên các chip riêng biệt (hoặc các tập hợp chip), các bảng, hoặc các đơn vị, chẳng hạn như các đơn vị radio và các đơn vị kỹ thuật số. Trong các phương

án thay thế, một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 872 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 874 có thể nằm trên cùng một chip hoặc tập hợp các chip, các bảng, hoặc các đơn vị

Trong các phương án nhất định, một số hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây như được cung cấp bởi nút mạng, trạm gốc, eNB hoặc thiết bị mạng khác như vậy có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 870 thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi đọc được bởi thiết bị 880 hoặc bộ nhớ trong hệ mạch xử lý 870. Trong các phương án thay thế, một số hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 870 mà không thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi đọc được bởi thiết bị riêng biệt hoặc tách biệt, chẳng hạn như theo cách được nối dây cứng. Trong bất kỳ trong số các phương án này, cho dù có thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ đọc được bởi thiết bị hay không, hệ mạch xử lý 870 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích được cung cấp bởi chức năng như vậy không bị giới hạn ở hệ mạch xử lý 870 một mình hoặc ở các thành phần khác của nút mạng 860, nhưng được hưởng lợi bởi nút mạng 860 về tổng thể, và/hoặc bởi các người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Vật ghi đọc được bằng thiết bị 880 có thể bao gồm dạng bất kỳ trong số các bộ nhớ đọc được bởi máy tính khả biến hoặc bất khả biến bao gồm nhưng không giới hạn ở, bộ lưu trữ bền vững, bộ nhớ thể rắn, bộ nhớ được lắp từ xa, vật ghi từ, vật ghi quang, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo ra được (ví dụ, ổ chớp, đĩa compac (Compact Disk - CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disk - DVD), và/hoặc các thiết bị bộ nhớ bất kỳ khác mà khả biến hoặc bất biến, đọc được bằng thiết bị và/hoặc thực thi được bởi máy tính, mà lưu trữ thông tin, dữ liệu và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi hệ mạch xử lý 870. Vật ghi đọc được bởi thiết bị 880 có thể lưu trữ các lệnh, dữ liệu hoặc thông tin thích hợp bất kỳ, bao gồm chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều logic, quy tắc, mã, bảng, v.v.. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi hệ mạch xử lý 870 và, được sử dụng bởi nút mạng 860. Vật ghi đọc được bởi thiết bị 880 có thể được sử dụng để lưu trữ các tính toán bất kỳ được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 870 và/hoặc dữ liệu bất kỳ được thu thông qua giao diện 890. Trong một số phương án, hệ mạch xử lý 870 và vật ghi đọc được bởi thiết bị 880 có thể được coi là được tích hợp.

Giao diện 890 được sử dụng trong truyền thông có dây hoặc không dây của truyền tín hiệu và/hoặc dữ liệu giữa nút mạng 860, mạng 806, và/hoặc các WD 810. Như được minh họa, giao diện 890 bao gồm (các) cổng/(các) đầu cuối 894 để gửi và thu dữ liệu, ví dụ tới và từ mạng 806 qua kết nối có dây. Giao diện 890 cũng bao gồm hệ mạch đầu trước radio 892 mà có thể được ghép nối với, hoặc trong các phương án nhất định là một phần của, ăngten 862. Hệ mạch đầu trước radio 892 bao gồm các bộ lọc 898 và các bộ khuếch đại 896. Hệ mạch đầu trước radio 892 có thể được kết nối với ăngten 862 và hệ mạch xử lý 870. Hệ mạch đầu trước radio có thể được tạo cấu hình để điều hòa các tín hiệu được truyền thông giữa ăngten 862 và hệ mạch xử lý 870. Hệ mạch đầu trước radio 892 có thể thu dữ liệu kỹ thuật số mà sẽ được gửi đến các nút mạng hoặc các WD khác thông qua kết nối không dây. Hệ mạch đầu trước radio 892 có thể chuyển đổi dữ liệu kỹ thuật số thành tín hiệu radio có các thông số kênh và thông báo băng thông thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 898 và/hoặc các bộ khuếch đại 896. Tín hiệu radio sau đó có thể được truyền thông qua ăngten 862. Tương tự, khi thu dữ liệu, ăngten 862 có thể có thể tập hợp các tín hiệu radio mà sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu kỹ thuật số bởi hệ mạch đầu trước radio 892. Dữ liệu kỹ thuật số có thể được chuyển đến hệ mạch xử lý 870. Trong các phương án khác, giao diện có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các sự kết hợp khác nhau của các thành phần.

Trong các phương án thay thế nhất định, nút mạng 860 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước radio riêng biệt 892, thay vào đó, hệ mạch xử lý 870 có thể bao gồm hệ mạch đầu trước radio và có thể được kết nối với ăngten 862 mà không có hệ mạch đầu trước radio riêng biệt 892. Tương tự, trong một số phương án, tất cả hoặc một số hệ mạch thu phát RF 872 có thể được coi là một phần của giao diện 890. Trong các phương án khác nữa, giao diện 890 có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng hoặc thiết bị đầu cuối 894, hệ mạch đầu trước radio 892, và hệ mạch thu phát RF 872, như một phần của đơn vị radio (không được thể hiện), và giao diện 890 có thể truyền thông với hệ mạch xử lý dải cơ sở 874, mà là một phần của đơn vị kỹ thuật số (không được thể hiện).

Ăngten 862 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten, hoặc mảng ăngten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc thu các tín hiệu không dây. Ăngten 862 có thể được ghép nối với hệ mạch đầu trước radio 890 và có thể là loại bất kỳ của ăngten có khả năng truyền và thu dữ liệu và/hoặc các tín hiệu không dây. Trong một số phương án, các ăngten 862

có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten đẳng hướng, ăngten hình quạt hoặc ăngten tấm panen mà hoạt động được để phát/thu các tín hiệu vô tuyến, ví dụ, từ 2 GHz đến 66 GHz. Ăngten đẳng hướng có thể được sử dụng để phát/thu các tín hiệu radio theo hướng bất kỳ, ăngten hình quạt có thể được sử dụng để phát/thu các tín hiệu radio từ các thiết bị trong khu vực cụ thể, và ăngten tấm panen có thể là ăngten tầm nhìn thẳng được sử dụng để phát/thu các tín hiệu radio theo đường tương đối thẳng. Trong một số trường hợp, việc sử dụng nhiều hơn một ăngten có thể được gọi là MIMO. Trong các phương án nhất định, ăngten 862 có thể tách biệt với nút mạng 860 và có thể kết nối được với nút mạng 860 thông qua giao diện hoặc cổng.

Ăngten 862, giao diện 890, và/hoặc hệ mạch xử lý 870 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động thu bất kỳ và/hoặc các hoạt động thu thập nhất định được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được thu từ thiết bị không dây, nút mạng khác và/hoặc thiết bị mạng bất kỳ khác. Tương tự, ăngten 862, giao diện 890, và/hoặc hệ mạch xử lý 870 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động truyền bất kỳ được mô tả ở đây như đang 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 bất kỳ khác.

Hệ mạch năng lượng 887 có thể bao gồm, hoặc được ghép nối với, hệ mạch quản lý năng lượng và có thể được tạo cấu hình để cung cấp cho các thành phần của nút mạng 860 với năng lượng để thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Hệ mạch năng lượng 887 có thể thu năng lượng từ nguồn năng lượng 886. Nguồn năng lượng 886 và/hoặc hệ mạch năng lượng 887 có thể được tạo cấu hình để cung cấp năng lượng cho các thành phần khác của nút mạng 860 dưới dạng thích hợp cho các thành phần tương ứng (ví dụ, ở mức điện áp và dòng điện cần thiết cho mỗi thành phần tương ứng). Nguồn năng lượng 886 có thể hoặc được bao gồm trong, hoặc nằm ngoài, hệ mạch năng lượng 887 và/hoặc nút mạng 860. Ví dụ, nút mạng 860 có thể kết nối được với nguồn năng lượng bên ngoài (ví dụ, ổ cắm điện) thông qua hệ mạch đầu vào hoặc giao diện chẳng hạn như cáp điện, nhờ đó nguồn năng lượng bên ngoài cấp năng lượng cho hệ mạch năng lượng 887. Như một ví dụ khác, nguồn năng lượng 886 có thể bao gồm nguồn năng lượng dưới dạng pin hoặc bộ pin mà được kết nối với, hoặc được tích hợp trong, hệ mạch năng lượng 887. Pin có thể cung cấp năng lượng dự phòng phòng khi nguồn năng lượng bên ngoài hỏng.

Các loại của nguồn năng lượng khác, chẳng hạn như thiết bị quang điện, có thể cũng được sử dụng.

Các phương án thay thế của nút mạng 860 có thể bao gồm các thành phần ngoài bổ sung mà được thể hiện trên Fig.8 mà có thể chịu trách nhiệm cho việc cung cấp các khía cạnh nhất định của chức năng của nút mạng, bao gồm bất kỳ trong số chức năng được mô tả ở đây và/hoặc chức năng bất kỳ cần thiết để hỗ trợ đối tượng được mô tả ở đây. Ví dụ, nút mạng 860 có thể bao gồm thiết bị giao diện người dùng để cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhập của thông tin vào nút mạng 860 và để cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho việc xuất của thông tin từ nút mạng 860. Điều này có thể cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho người dùng thực hiện việc chẩn đoán, bảo dưỡng, sửa chữa, và các chức năng quản trị khác cho nút mạng 860.

Như được sử dụng ở đây, thiết bị không dây (WD) là thiết bị mà có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí và/hoặc hoạt động được để truyền thông bằng phương pháp không dây với các nút mạng và/hoặc thiết bị không dây khác. Trừ khi được lưu ý khác đi, thuật ngữ WD có thể được sử dụng thay thế nhau ở đây với thiết bị người dùng (UE). Việc truyền thông không dây có thể bao gồm truyền và/hoặc thu các tín hiệu không dây sử dụng các sóng điện từ, các sóng vô tuyến, các tín hiệu hồng ngoại, và/hoặc các loại tín hiệu khác mà phù hợp để vận chuyển thông tin qua không gian. Trong một số phương án, WD có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu thông tin mà không cần sự tương tác trực tiếp của con người. Ví dụ, WD có thể được thiết kế để truyền thông tin đến mạng trên lịch biểu được xác định trước, khi được kích hoạt bởi sự kiện bên trong hoặc bên ngoài, hoặc phản hồi lại các yêu cầu từ mạng. Các ví dụ về WD bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại thông minh, điện thoại di động, điện thoại cầm tay, điện thoại qua giao thức Internet (voice over IP - VoIP), các điện thoại mạng vòng cục bộ không dây, máy tính để bàn, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), các máy ghi hình không dây, thiết bị hoặc bàn giao tiếp trò chơi, thiết bị lưu trữ âm nhạc, thiết bị phát lại, thiết bị đầu cuối có thể đeo, điem đầu không dây, trạm di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị được tích hợp trên máy tính xách tay (laptop-embedded equipment - LEE), thiết bị được lắp trong máy tính xách tay (laptop-mounted equipment - LME), thiết bị thông minh, thiết bị không dây đặt tại cơ sở của khách hàng (customer-premise equipment - CPE). thiết bị đầu cuối không dây được lắp trên xe, v.v..

WD có thể hỗ trợ việc truyền thông thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D), ví dụ bằng cách thực hiện chuẩn 3GPP đối với việc truyền thông đường bên, xe tới xe (vehicle-to-vehicle - V2V), xe tới cấu trúc hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), xe tới vạn vật (vehicle-to-everything - V2X) và trong trường hợp này có thể được gọi là thiết bị truyền thông D2D. Theo một ví dụ cụ thể khác nữa, trong bối cảnh Internet vạn vật (Internet of Things - IoT), WD có thể là máy hoặc thiết bị khác mà thực hiện việc giám sát và/hoặc các phép đo, và truyền các kết quả của việc giám sát và/hoặc các phép đo đó đến WD khác và/hoặc đến nút mạng. WD trong trường hợp này có thể là thiết bị máy tới máy (Machine-to-Machine - M2M), mà trong ngữ cảnh 3GPP có thể được gọi là thiết bị MTC. Theo một ví dụ cụ thể, WD có thể là UE thực hiện chuẩn Internet vạn vật dải hẹp (Narrow Band Internet of Things, NB-IoT) 3GPP. Các ví dụ cụ thể về các máy hoặc các thiết bị như vậy là các bộ cảm biến, các thiết bị đo chẳng hạn như máy đo công suất, máy công nghiệp, hoặc đồ gia dụng hoặc đồ dùng cá nhân (ví dụ, tủ lạnh, tivi, v.v.), các thiết bị đeo cá nhân (ví dụ, đồng hồ, máy theo dõi luyện tập, v.v.). Trong các bối cảnh khác, WD có thể là xe hoặc thiết bị khác mà có khả năng giám sát và/hoặc báo cáo trạng thái hoạt động của nó hoặc các chức năng khác liên quan đến sự hoạt động của nó. WD như được mô tả ở trên có thể thể hiện điểm cuối của kết nối không dây, trong trường hợp đó thiết bị có thể được gọi là thiết bị đầu cuối không dây. Hơn thế nữa, WD như được mô tả ở trên có thể là di động, trong trường hợp đó nó cũng có thể được gọi là thiết bị di động hoặc thiết bị đầu cuối di động.

Như được minh họa, thiết bị không dây 810 bao gồm ăngten 811, giao diện 814, hệ mạch xử lý 820, vật ghi đọc được bởi thiết bị 830, thiết bị giao diện người dùng 832, thiết bị phụ trợ 834, nguồn năng lượng 836 và hệ mạch năng lượng 837. WD 810 có thể bao gồm nhiều tập của một hoặc nhiều thành phần được minh họa cho các công nghệ không dây khác nhau được hỗ trợ bởi WD 810, chẳng hạn như, ví dụ, các công nghệ không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, hoặc Bluetooth, chỉ được liệt kê một số. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp vào các chip hoặc tập hợp các chip giống nhau hoặc khác nhau như các bộ phận khác bên trong WD 810.

Ăngten 811 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten hoặc mảng ăngten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc thu các tín hiệu không dây, và được kết nối với giao diện 814. Trong các phương án thay thế nhất định, ăngten 811 có thể tách biệt với WD 810 và có

thể kết nối được với WD 810 thông qua giao diện hoặc cổng. Ăngten 811, giao diện 814, và/hoặc hệ mạch xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động thu hoặc phát bất kỳ được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi WD. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu có thể được thu từ nút mạng và/hoặc WD khác. Trong một số phương án, hệ mạch đầu trước radio và/hoặc ăngten 811 có thể được coi là giao diện.

Như được minh họa, giao diện 814 bao gồm hệ mạch đầu trước radio 812 và ăngten 811. Hệ mạch đầu trước radio 812 bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc 818 và các bộ khuếch đại 816. Hệ mạch đầu trước radio 814 được kết nối với ăngten 811 và hệ mạch xử lý 820, và có thể được tạo cấu hình để điều hòa các tín hiệu được truyền thông giữa ăngten 811 và hệ mạch xử lý 820. Hệ mạch đầu trước radio 812 có thể được ghép nối với hoặc một phần của ăngten 811. Trong một số phương án, WD 810 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước radio riêng biệt 812; thay vào đó, hệ mạch xử lý 820 có thể bao gồm hệ mạch đầu trước radio và có thể được kết nối với ăngten 811. Tương tự, trong một số phương án, một số hoặc tất cả hệ mạch thu phát RF 822 có thể được coi là một phần của giao diện 814. Hệ mạch đầu trước radio 812 có thể thu dữ liệu kỹ thuật số mà sẽ được gửi đến các nút mạng hoặc các WD khác thông qua kết nối không dây. Hệ mạch đầu trước radio 812 có thể chuyển đổi dữ liệu kỹ thuật số thành tín hiệu radio có các thông số kênh và thông bố băng thông thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 818 và/hoặc các bộ khuếch đại 816. Tín hiệu radio sau đó có thể được truyền thông qua ăngten 811. Tương tự, khi thu dữ liệu, ăngten 811 có thể có thể tập hợp các tín hiệu radio mà sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu kỹ thuật số bởi hệ mạch đầu trước radio 812. Dữ liệu kỹ thuật số có thể được chuyển đến hệ mạch xử lý 820. Trong các phương án khác, giao diện có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các sự kết hợp khác nhau của các thành phần.

Mạch xử lý 820 có thể bao gồm sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị điện toán phù hợp bất kỳ khác, tài nguyên, hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc phần logic được mã hoá mà hoạt động được để cung cấp, một cách riêng lẻ hoặc kết hợp với các thành phần WD 810 khác, chẳng hạn bộ lưu trữ 830, chức năng của WD 810. Chức năng như vậy có thể bao gồm việc cung cấp tính năng bất kỳ trong số đặc điểm hoặc các

lợi ích không dây khác nhau mà được mô tả ở đây. Ví dụ, hệ mạch xử lý 820 có thể thực thi các lệnh được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi thiết bị 830 hoặc trong bộ nhớ trong hệ mạch xử lý 820 để cung cấp chức năng được bộc lộ ở đây.

Như được minh họa, hệ mạch xử lý 820 bao gồm một hoặc nhiều hệ mạch thu phát RF 822, hệ mạch xử lý dải cơ sở 824, và hệ mạch xử lý ứng dụng 826. Trong các phương án khác, hệ mạch xử lý có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các sự kết hợp khác nhau của các thành phần. Trong các phương án nhất định hệ mạch xử lý 820 của WD 810 có thể bao gồm SOC. Trong một số phương án, hệ mạch thu phát RF 822, hệ mạch xử lý dải cơ sở 824, và hệ mạch xử lý ứng dụng 826 có thể nằm trên các chip riêng biệt hoặc các tập hợp chip. Trong các phương án thay thế, một phần hoặc toàn bộ hệ mạch xử lý dải cơ sở 824 và hệ mạch xử lý ứng dụng 826 có thể được kết hợp vào một chip hoặc tập hợp các chip, và hệ mạch thu phát RF 822 có thể nằm trên các chip riêng biệt hoặc tập hợp các chip. Trong các phương án thay thế khác, một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 822 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 824 có thể nằm trên cùng một chip hoặc tập hợp các chip, và hệ mạch xử lý ứng dụng 826 có thể nằm trên các chip riêng biệt hoặc tập hợp các chip. Trong các phương án thay thế khác nữa, một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 822, hệ mạch xử lý dải cơ sở 824, và hệ mạch xử lý ứng dụng 826 có thể được kết hợp trong cùng chip hoặc tập hợp các chip. Trong một số phương án, hệ mạch thu phát RF 822 có thể là một phần của giao diện 814. Hệ mạch thu phát RF 822 có thể điều hòa các tín hiệu RF cho hệ mạch xử lý 820.

Trong các phương án nhất định, một số hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi WD có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 820 thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi đọc được bởi thiết bị 830, mà trong các phương án nhất định có thể là vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính. Trong các phương án thay thế, một số hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 820 mà không thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ đọc được bằng thiết bị riêng biệt hoặc rời rạc, chẳng hạn như theo cách được nối dây cứng. Trong bất kỳ trong số các phương án cụ thể, cho dù có thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ đọc được bởi thiết bị hay không, hệ mạch xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích được cung cấp bởi chức năng như vậy không bị giới hạn ở hệ mạch

xử lý 820 một mình hoặc ở các thành phần khác của WD 810, nhưng được hưởng lợi bởi WD 810 về tổng thể, và/hoặc bởi các người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Hệ mạch xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định, tính toán, hoặc các hoạt động tương tự bất kỳ (ví dụ, các hoạt động thu thập nhất định) được mô tả ở đây như đang được thực hiện bởi WD. Các hoạt động này, như được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 820, có thể bao gồm việc xử lý thông tin được thu thập bởi hệ mạch xử lý 820 bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin được thu thập thành thông tin khác, so sánh thông tin được thu thập hoặc thông tin được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ bởi WD 810, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều hoạt động dựa trên thông tin được thu thập hoặc thông tin được chuyển đổi, và như kết quả của việc xử lý này thực hiện việc xác định.

Vật ghi đọc được bởi thiết bị 830 có thể hoạt động được để lưu trữ chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều logic, quy tắc, mã, bảng, v.v.. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi hệ mạch xử lý 820. Vật ghi đọc được bằng thiết bị 830 có thể bao gồm máy tính bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM)), phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo ra được (ví dụ, đĩa nén (CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ có thể đọc được bằng thiết bị và/hoặc thực thi bằng máy tính lâu dài, khả biến hoặc bất khả biến khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi mạch xử lý 820. Trong một số phương án, hệ mạch xử lý 820 và vật ghi đọc được bởi thiết bị 830 có thể được coi là được tích hợp.

Thiết bị giao diện người dùng 832 có thể bao gồm các thành phần mà cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho người dùng là con người tương tác với WD 810. Sự tương tác như vậy có thể có nhiều dạng, chẳng hạn như thị giác, thính xác, xúc giác, v.v.. Thiết bị giao diện người dùng 832 có thể hoạt động được để tạo ra đầu ra cho người dùng và cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho người dùng để cung cấp đầu vào cho WD 810. Loại tương tác có thể thay đổi phụ thuộc vào loại thiết bị giao diện người dùng 832 được lắp đặt trong WD 810. Ví dụ, nếu WD 810 là điện thoại thông minh, tương tác có thể được thực hiện qua màn hình chạm; nếu WD 810 là đồng hồ đo thông minh, tương tác có thể được thực hiện qua màn hình mà tạo ra khả năng sử dụng (ví dụ, lượng thể tích được sử dụng) hoặc loa mà tạo ra cảnh báo âm thanh (ví dụ, nếu khối

được phát hiện). Thiết bị giao diện người dùng 832 có thể bao gồm các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu vào, và các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu ra. Thiết bị giao diện người dùng 832 có thể được tạo cấu hình để cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhập thông tin vào WD 810, và được kết nối với hệ mạch xử lý 820 để cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho hệ mạch xử lý 820 xử lý thông tin đầu vào. Thiết bị giao diện người dùng 832 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, bộ cảm biến tiệm cận hoặc bộ cảm biến khác, các khóa/các nút, màn hiển thị chạm, một hoặc nhiều máy ghi hình, cổng USB, hoặc mạch đầu vào khác. Thiết bị giao diện người dùng 832 cũng được tạo cấu hình để cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho việc xuất của thông tin từ WD 810, và cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho hệ mạch xử lý 820 để đưa ra thông tin từ WD 810. Thiết bị giao diện người dùng 832 có thể bao gồm, ví dụ, loa, màn hiển thị, mạch rung, cổng USB, giao diện tai nghe, hoặc 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 832, WD 810 có thể truyền thông với các người dùng cuối và/hoặc mạng không dây, và cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho họ được hưởng lợi từ chức năng được mô tả ở đây.

Thiết bị phụ trợ 834 có thể hoạt động được để cung cấp nhiều chức năng cụ thể hơn mà có thể thường không được thực hiện bởi các WD. Điều này có thể bao gồm các bộ cảm biến chuyên dụng để thực hiện các phép đo cho các mục đích khác nhau, các giao diện cho các loại truyền thông bổ sung chẳng hạn như truyền thông có dây v.v.. Việc thêm và loại của các thành phần của thiết bị phụ trợ 834 có thể thay đổi tùy theo phương án và/hoặc bối cảnh.

Nguồn năng lượng 836 có thể, trong một số phương án, là dưới dạng pin hoặc bộ pin. Các loại của nguồn năng lượng khác, chẳng hạn như nguồn năng lượng bên ngoài (ví dụ, ổ cắm điện), thiết bị quang điện hoặc các ô năng lượng, có thể cũng được sử dụng. WD 810 có thể ngoài ra còn bao gồm hệ mạch năng lượng 837 để phân phối năng lượng từ nguồn năng lượng 836 tới các phần khác nhau của WD 810 mà cần năng lượng từ nguồn năng lượng 836 để thực hiện chức năng bất kỳ được mô tả hoặc được chỉ báo ở đây. Hệ mạch năng lượng 837 có thể trong các phương án nhất định bao gồm hệ mạch quản lý năng lượng. Hệ mạch năng lượng 837 có thể ngoài ra hoặc thay vào đó hoạt động được để thu năng lượng từ nguồn năng lượng bên ngoài; trong trường hợp đó WD

810 có thể kết nối được với nguồn năng lượng bên ngoài (chẳng hạn như ổ cắm điện) thông qua mạch điện đầu vào hoặc giao diện chẳng hạn như cáp năng lượng điện. Hệ mạch năng lượng 837 có thể cũng trong các phương án nhất định hoạt động được để phân phối năng lượng từ nguồn năng lượng bên ngoài tới nguồn năng lượng 836. Việc này có thể, ví dụ, là để nạp nguồn năng lượng 836. Hệ mạch năng lượng 837 có thể thực hiện chuyển đổi bất kỳ hoặc việc cải biến khác cho năng lượng từ nguồn năng lượng 836 để khiến nó thích hợp cho việc cấp tới các thành phần tương ứng của WD 810.

Fig.9 minh họa một phương án của UE theo các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Như được sử dụng ở đây, thiết bị người dùng hoặc UE có thể không cần phải có người dùng với nghĩa người dùng là con người mà sở hữu và/hoặc vận hành thiết bị liên quan. Thay vào đó, UE có thể thể hiện thiết bị mà được chủ đích để bán, hoặc hoạt động bởi, người dùng là con người nhưng có thể không, hoặc ban đầu có thể không, được kết hợp với người dùng là con người cụ thể (ví dụ, bộ điều khiển vòi phun thông minh). Mặt khác, UE có thể thể hiện thiết bị mà không được chủ đích để bán, hoặc hoạt động bởi, người dùng cuối nhưng có thể được kết hợp với hoặc được vận hành vì lợi ích của người dùng (ví dụ, bộ đo năng lượng thông minh). UE 900 có thể là UE bất kỳ được nhận dạng bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP), bao gồm NB-IoT UE, UE giao tiếp kiểu máy (Machine Type Communication - MTC), và/hoặc UE MTC tăng cường (enhanced MTC - eMTC). UE 900, như được minh họa trên Fig.9, là một ví dụ của WD được tạo cấu hình cho việc truyền thông theo một hoặc nhiều chuẩn truyền thông được ban hành bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP), chẳng hạn như các chuẩn GSM, UMTS, LTE, và/hoặc 5G của 3GPP. Như được đề cập trước đó, thuật ngữ WD và UE có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Theo đó, mặc dù Fig.9 là UE, các thành phần được thảo luận ở đây có thể áp dụng một cách bình đẳng cho WD, và ngược lại.

Trên Fig.9, UE 900 bao gồm hệ mạch xử lý 901 mà có thể ghép nối hoạt động với giao diện đầu vào/đầu ra 905, giao diện tần số radio (RF) 909, giao diện kết nối mạng 911, bộ nhớ 915 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) 917, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 919, và phương tiện lưu trữ 921 hoặc tương tự, hệ thống phụ truyền thông 931, nguồn năng lượng 933, và/hoặc thành phần bất kỳ khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 921 bao gồm hệ thống vận hành 923, chương trình ứng dụng 925, và dữ liệu 927. Trong các phương án khác, phương tiện lưu trữ 921 có thể bao gồm

các loại tương tự khác của thông tin. Các UE nhất định có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện trên Fig.9, hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần. Mức độ tích hợp giữa các thành phần có thể thay đổi giữa UE này với UE khác. Hơn nữa, các UE nhất định có thể chứa nhiều ví dụ về thành phần, chẳng hạn như nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu phát, bộ phát, bộ thu, v.v..

Trên Fig.9, hệ mạch xử lý 901 có thể được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu và các lệnh máy tính. Hệ mạch xử lý 901 có thể được cấu hình để thực hiện máy trạng thái tuần tự bất kỳ mà có thể hoạt động để thực thi các lệnh máy được lưu trữ như các chương trình máy tính có thể đọc được bằng máy trong bộ nhớ, như một hoặc nhiều máy trạng thái được thực hiện bằng phần cứng (ví dụ, trong logic rời rạc, FPGA, ASIC, v.v.); logic khả lập trình cùng với phần sụn thích hợp; một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ, các bộ xử lý mục đích chung, như bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý tín hiệu số (DSP), cùng với phần mềm thích hợp; hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, hệ mạch xử lý 901 có thể bao gồm hai bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Dữ liệu có thể là thông tin dưới dạng thích hợp để sử dụng bởi máy tính.

Trong phương án được minh họa, giao diện đầu vào/đầu ra 905 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho thiết bị đầu vào, thiết bị đầu ra, hoặc thiết bị đầu vào và đầu ra. UE 900 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu ra thông qua giao diện đầu vào/đầu ra 905. Thiết bị đầu ra có thể sử dụng cùng loại của cổng giao diện làm thiết bị đầu vào. Ví dụ, cổng USB có thể được sử dụng để cung cấp đầu vào cho và đầu ra từ UE 900. Thiết bị đầu ra có thể là loa, thẻ âm thanh, thẻ video, màn hiển thị, màn hình, máy in, bộ dẫn động, bộ phát, thẻ thông minh, thiết bị đầu ra khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. UE 900 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu vào thông qua giao diện đầu vào/đầu ra 905 để cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho người dùng đưa thông tin vào UE 900. Thiết bị đầu vào có thể bao gồm bộ phận nhạy với hoạt động chạm hoặc màn hiển thị nhạy, máy ghi hình (ví dụ, máy ghi hình kỹ thuật số, máy ghi hình video kỹ thuật số, máy ghi hình trực tuyến, v.v.), micrô, bộ cảm biến, chuột, bi xoay, đệm định hướng, bàn di chuột, bánh xe cuộn, thẻ thông minh, và tương tự. Màn hiển thị nhạy có thể bao gồm bộ cảm biến chạm kiểu điện dung hoặc điện trở để dò đọc đầu vào từ người dùng. Ví dụ, bộ cảm biến có thể là gia tốc kế, con quay hồi chuyển, bộ cảm biến độ nghiêng, bộ cảm biến lực, máy đo từ, bộ

cảm biến quang, bộ cảm biến gần, bộ cảm biến tương tự khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, thiết bị đầu vào có thể là gia tốc kế, máy đo từ, máy ghi hình kỹ thuật số, micro, và bộ cảm biến quang.

Trên Fig.9, RF giao diện 909 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông tới các thành phần RF chẳng hạn như bộ phát, bộ thu, và ăngten. Giao diện kết nối mạng 911 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông tới mạng 943a. Mạng 943a có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây như mạng vùng cục bộ (LAN), mạng diện rộng (WAN), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự có dây và/hoặc không dây hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 943a có thể bao gồm mạng Wi-Fi. Giao diện kết nối mạng 911 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ thu và bộ phát giao diện được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác qua mạng truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, chẳng hạn như Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, hoặc tương tự. Giao diện kết nối mạng 911 có thể thực hiện chức năng bộ thu và bộ phát thích hợp với các liên kết mạng truyền thông (ví dụ, quang, điện tử, và tương tự). Các chức năng bộ thu và bộ phát có thể dùng chung các thành phần mạch, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc mặt khác có thể được thực hiện tách biệt.

RAM 917 có thể được tạo cấu hình để giao diện thông qua bus 902 tới hệ mạch xử lý 901 để cung cấp khả năng lưu trữ hoặc đệm của dữ liệu hoặc các lệnh máy tính trong suốt việc thực thi của các chương trình phần mềm chẳng hạn như hệ thống vận hành, các chương trình ứng dụng, và các trình điều khiển thiết bị. ROM 919 có thể được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu hoặc các lệnh tính toán cho hệ mạch xử lý 901. Ví dụ, ROM 919 có thể được cấu hình để lưu trữ mã hệ thống mức không biến thiên thấp hoặc dữ liệu cho các chức năng hệ thống cơ bản như đầu vào và đầu ra (input/output - I/O) cơ bản, khởi động, hoặc hoạt động nhận của các tổ hợp phím từ bàn phím mà chứa trong bộ nhớ bất khả biến. Phương tiện lưu trữ 921 có thể được cấu hình để bao gồm bộ nhớ như RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable read-only memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable read-only memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), các đĩa từ, các đĩa quang, các đĩa mềm, các đĩa cứng, các hộp tháo ra được, hoặc các ổ đĩa chớp. Trong một phương

án, phương tiện lưu trữ 921 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hệ thống vận hành 923, chương trình ứng dụng 925 chẳng hạn như ứng dụng trình duyệt web, công cụ hoặc công cụ tiện tích hoặc ứng dụng khác, và tệp dữ liệu 927. Phương tiện lưu trữ 921 có thể chứa, để sử dụng bởi UE 900, sự biến thiên bất kỳ trong số sự biến thiên của các hệ thống vận hành khác nhau hoặc các kết hợp của các hệ thống vận hành.

Phương tiện lưu trữ 921 có thể được tạo cấu hình để bao gồm số lượng vật lý dẫn động đơn vị, chẳng hạn như mảng dư của các đĩa độc lập (redundant array of independent disk - RAID), ổ đĩa mềm, bộ nhớ chớp, ổ chớp USB, ổ đĩa cứng ngoài, ổ ngón tay, ổ bút, ổ khóa, ổ đĩa quang đa năng kỹ thuật số mật độ cao (high-density digital versatile disc - HD-DVD), ổ đĩa cứng trong, ổ đĩa quang Blu-Ray, ổ đĩa quang lưu trữ dữ liệu kỹ thuật số ba chiều (holographic digital data storage - HDDS), môđun nhớ dạng thanh kép nhỏ bên ngoài (external mini-dual in-line memory module - DIMM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous dynamic random access memory - SDRAM), micro-DIMM SDRAM bên ngoài, bộ nhớ thẻ thông minh như môđun định danh thuê bao hoặc môđun định danh người dùng tháo rời được (subscriber identity module/removable user identity module - SIM/RUIM), bộ nhớ khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 921 có thể cho phép và/hoặc tạo điều kiện thuận lợi cho UE 900 truy cập các lệnh thực thi được bởi máy tính, các chương trình ứng dụng hoặc tương tự, được lưu trữ trên phương tiện nhớ chuyển tiếp hoặc không chuyển tiếp, để tải xuống dữ liệu, hoặc để tải lên dữ liệu. Mặt hàng sản xuất, chẳng hạn như mặt hàng sử dụng hệ thống truyền thông có thể được thực hiện dưới dạng hữu hình trong phương tiện lưu trữ 921, mà có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng thiết bị.

Trên Fig.9, hệ mạch xử lý 901 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với mạng 943b sử dụng hệ thống phụ truyền thông 931. Mạch 943a và mạng 943b có thể là mạng hoặc các mạng giống nhau hoặc mạng hoặc các mạng khác nhau. Hệ thống phụ truyền thông 931 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát được sử dụng để truyền thông với mạng 943b. Ví dụ, hệ thống phụ truyền thông 931 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 chẳng hạn như WD, UE, hoặc trạm gốc khác của mạng truy cập radio (RAN) theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, chẳng hạn như IEEE 802.9, CDMA, WCDMA,

GSM, LTE, UTRAN, WiMax, hoặc tương tự. Mỗi bộ thu phát có thể bao gồm bộ phát 933 và/hoặc bộ thu 935 để thực hiện chức năng bộ phát hoặc bộ thu, một cách tương ứng, thích hợp với các liên kết RAN (ví dụ, các cấp phát tần số và tương tự). Hơn nữa, bộ phát 933 và bộ thu 935 của mỗi bộ thu phát có thể dùng chung các thành phần mạch, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc mặt khác có thể được thực hiện tách biệt.

Trong phương pháp được minh họa, việc truyền thông các chức năng của hệ thống phụ truyền thông 931 có thể bao gồm việc truyền thông dữ liệu, việc truyền thông âm thanh, việc truyền thông đa phương tiện, các việc truyền thông phạm vi ngắn chẳng hạn như Bluetooth, việc truyền thông trường gần, việc truyền thông dựa trên vị trí chẳng hạn như việc sử dụng của hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS) để xác định vị trí, chức năng truyền thông tương tự khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, hệ thống phụ truyền thông 931 có thể bao gồm việc truyền thông ô, việc truyền thông Wi-Fi, việc truyền thông Bluetooth, và việc truyền thông GPS. Mạng 943b có thể bao hàm các mạng có dây và/hoặc không dây chẳng hạn như mạng vùng cục bộ (LAN), mạng diện rộng (WAN), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 943b có thể là mạng dạng ô, mạng Wi-Fi, và/hoặc mạng trường gần. Nguồn năng lượng 913 có thể được tạo cấu hình để cung cấp năng lượng dòng điện xoay chiều (alternating current - AC) hoặc dòng điện một chiều (direct current - DC) cho các thành phần của UE 900.

Các dấu hiệu, các lợi ích và/hoặc các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong một trong các thành phần của UE 900 hoặc được phân vùng giữa nhiều thành phần của UE 900. Hơn nữa, các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong sự kết hợp bất kỳ của phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn. Trong một phương án, hệ thống phụ truyền thông 931 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bất kỳ trong số các thành phần được mô tả ở đây. Hơn nữa, hệ mạch xử lý 901 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với bất kỳ trong số các thành phần này qua bus 902. Trong một ví dụ khác, bất kỳ trong số các thành phần này có thể được thể hiện bởi các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ mà khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý 901 thực hiện các chức năng tương ứng được mô tả ở đây. Trong một ví dụ khác, chức năng của bất kỳ trong số các thành phần này có thể được phân chia giữa hệ mạch xử lý 901 và hệ thống phụ truyền thông 931. Trong một ví dụ khác, các chức

năng chuyên sâu không tính toán của bất kỳ trong số các thành phần này có thể được thực hiện trong phần mềm hoặc phần sụn và các chức năng chuyên sâu tính toán có thể được thực hiện trong phần cứng.

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối minh họa môi trường ảo 1000 trong đó các chức năng được thực hiện bởi một số phương án có thể được ảo hóa. Trong ngữ cảnh hiện tại, ảo hóa có nghĩa là tạo ra các phiên bản ảo của các dụng cụ hoặc các thiết bị mà có thể bao gồm ảo hóa các nền tảng phần cứng, các thiết bị lưu trữ và các tài nguyên mạng. Như được sử dụng ở đây, việc ảo hóa có thể được áp dụng cho nút (ví dụ, trạm gốc được ảo hóa hoặc nút truy cập radio được ảo hóa, bộ điều khiển dự đoán được ảo hóa, nút mạng được ảo hóa hoặc NF mà thực hiện các chức năng và/hoặc các hoạt động của bộ điều khiển dự đoán, dịch vụ ứng dụng được ảo hóa, hoặc chức năng thương lượng được ảo hóa) hoặc tới thiết bị (ví dụ, UE, thiết bị không dây hoặc loại bất kỳ khác của thiết bị truyền thông) hoặc các thành phần của chúng và liên quan đến việc thực hiện trong đó ít nhất một phần của chức năng được thực hiện như một hoặc nhiều thành phần ảo (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều ứng dụng, thành phần, chức năng, máy ảo hoặc bộ chứa thực thi trên một hoặc nhiều nút xử lý vật lý trong một hoặc nhiều mạng).

Trong một số phương án, một số hoặc tất cả các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng thành phần ảo được thực thi bởi một hoặc nhiều máy ảo được thực hiện trong một hoặc nhiều môi trường ảo 1000 được làm chủ bởi một hoặc nhiều nút phần cứng 1030. Hơn nữa, trong các phương án trong đó nút ảo không phải là nút truy cập radio hoặc không yêu cầu khả năng kết nối radio (ví dụ, nút mạng lõi, NF, dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng), sau đó nút mạng có thể được ảo hóa toàn bộ.

Các chức năng có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ứng dụng 1020 (mà có thể theo cách thay thế được gọi là các phiên bản phần mềm, các dụng cụ ảo, các chức năng mạng, các nút ảo, các chức năng mạng ảo, v.v..) có thể hoạt động để thực hiện một số dấu hiệu, chức năng, và/hoặc lợi ích của một số phương án được bộc lộ ở đây. Các ứng dụng 1020 được chạy trong môi trường ảo hóa 1000 mà cung cấp phần cứng 1030 bao gồm hệ mạch xử lý 1060 và bộ nhớ 1090. Bộ nhớ 1090 chứa các lệnh 1095 thực thi được bởi hệ mạch xử lý 1060 nhờ đó ứng dụng 1020 hoạt động được để cung cấp một hoặc nhiều dấu hiệu, lợi ích, và/hoặc chức năng được bộc lộ ở đây.

Môi trường ảo hóa 1000, bao gồm các thiết bị phần cứng mạng mục đích chung hoặc mục đích đặc biệt 1030 bao gồm tập hợp của một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc hệ mạch xử lý 1060, mà có thể là các bộ xử lý có sẵn thương mại (commercial off-the-shelf - COTS), các mạch tích hợp chuyên dụng ứng dụng (dedicated Application Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc loại khác bất kỳ của mạch xử lý bao gồm các thành phần phần cứng kỹ thuật số hoặc tương tự hoặc các bộ xử lý mục đích đặc biệt. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm bộ nhớ 1090-1 mà có thể là bộ nhớ không dài hạn để lưu trữ tạm thời các lệnh 1095 hoặc phần mềm được thực thi bởi hệ mạch xử lý 1060. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển giao diện mạng (network interface controller - NIC) 1070, còn được biết đến là các thẻ giao diện mạng, mà bao gồm giao diện mạng vật lý 1080. Mỗi thiết bị phần cứng có thể còn bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy, dài hạn, không chuyển tiếp 1090-2 được lưu trữ trong đó phần mềm 1095 và/hoặc các lệnh thực hiện được bởi hệ mạch xử lý 1060. Phần mềm 1095 có thể bao gồm loại bất kỳ của phần mềm bao gồm phần mềm để tạo ra một hoặc nhiều lớp ảo hóa 1050 (còn được gọi là các trình siêu giám sát), phần mềm để thực thi các máy ảo 1040 cũng như phần mềm cho phép máy ảo thực thi các chức năng, các dấu hiệu và/hoặc các lợi ích được mô tả có liên quan với một số phương án thực hiện đã được mô tả ở đây.

Các máy ảo 1040, bao gồm xử lý ảo, bộ nhớ ảo, mạng hoặc giao diện ảo và lưu trữ ảo, và có thể được chạy bởi lớp ảo hóa 1050 tương ứng hoặc trình siêu giám sát. Các phương án khác nhau của thực thể của dụng cụ ảo 1020 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều trong số các máy ảo 1040, và các việc thực hiện đó có thể diễn ra theo những cách khác nhau.

Trong suốt quá trình hoạt động, hệ mạch xử lý 1060 thực thi phần mềm 1095 để tạo ra trình siêu giám sát hoặc lớp ảo hóa 1050, mà đôi khi có thể được gọi là bộ giám sát máy ảo (virtual machine giám sát - VMM). Lớp ảo hóa 1050 có thể biểu thị nền tảng hoạt động ảo mà xuất hiện như phần cứng nổi mạng đối với máy ảo 1040.

Như được thể hiện trên Fig.10, phần cứng 1030 có thể là nút mạng độc lập với các thành phần chung hoặc cụ thể. Phần cứng 1030 có thể bao gồm anten 10225 và có thể thực hiện một số chức năng thông qua việc ảo hóa. Theo cách khác, phần cứng 1030 có thể là một phần của nhóm phần cứng lớn hơn (ví dụ như ở trung tâm dữ liệu hoặc thiết

bị thuộc nhà riêng thuê bao (customer premise equipment - CPE)) mà ở đó nhiều nút phần cứng làm việc cùng nhau và được quản lý thông qua bộ quản lý và điều phối (Management and orchestration - MANO) 10100 mà, trong số các ứng dụng khác, giám sát việc quản lý vòng đời của các ứng dụng 1020.

Việc ảo hóa phần cứng trong một số ngữ cảnh được gọi là ảo hóa chức năng mạng (network function virtualization - NFV). NFV có thể được sử dụng để hợp nhất nhiều loại thiết bị mạng lên trên phần cứng máy chủ dung lượng lớn chuẩn công nghiệp, các bộ chuyển mạch vật lý, và bộ lưu trữ vật lý, mà có thể được đặt ở các trung tâm dữ liệu, và thiết bị thuộc nhà riêng thuê bao.

Trong ngữ cảnh của NFV, máy ảo 1040 có thể là việc thực hiện phần mềm của máy vật lý mà chạy các chương trình như thể chúng được thực hiện trên máy vật lý không ảo hóa. Mỗi trong số các máy ảo 1040, và một phần của phần cứng 1030 mà thực thi máy ảo đó, là phần cứng dùng riêng cho máy ảo đó và/hoặc phần cứng được chia sẻ bởi máy ảo với các máy ảo khác trong số các máy ảo 1040, tạo ra các phần tử mạng ảo (virtual network element - VNE) riêng biệt.

Vẫn trong ngữ cảnh của NFV, chức năng mạng ảo (Virtual Network Function - VNF) chịu trách nhiệm xử lý các chức năng mạng cụ thể mà chạy trong một hoặc nhiều máy ảo 1040 ở phía trên của hạ tầng mạng phần cứng 1030 và tương ứng với ứng dụng 1020 trên Fig.8.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều đơn vị radio 10200 mà mỗi trong số đó đều bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 10220 và một hoặc nhiều bộ thu 10210 có thể được ghép nối với một hoặc nhiều anten 10225. Các đơn vị radio 10200 có thể truyền thông một cách trực tiếp với các nút phần cứng 1030 thông qua một hoặc nhiều giao diện mạng thích hợp và có thể được sử dụng kết hợp với các thành phần ảo để tạo ra nút ảo với các khả năng vô tuyến, chẳng hạn như nút truy nhập vô tuyến hoặc trạm cơ sở.

Theo một số phương án, một số việc truyền tín hiệu có thể được thực hiện với việc sử dụng hệ thống điều khiển 10230 mà có thể được sử dụng theo cách thay thế để truyền thông giữa các nút phần cứng 1030 và các đơn vị radio 10200.

Tham chiếu đến Fig.17, theo một phương án, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông 1110, chẳng hạn như mạng tế bào loại 3GPP, mà bao gồm mạng truy cập

1111, chẳng hạn như mạng truy cập vô tuyến, và mạng lõi 1114. Mạng truy cập 1111 bao gồm các trạm gốc 1112a, 1112b, 1112c, chẳng hạn như các NB, các eNB, các gNB hoặc các loại khác của các điểm truy nhập không dây, mỗi loại xác định vùng phủ sóng 1113a, 1113b, 1113c tương ứng. Mỗi trạm cơ sở 1112a, 1112b, 1112c có thể nối với mạng lõi 1114 qua kết nối có dây hoặc không dây 1115. UE thứ nhất 1191 nằm trong vùng phủ sóng 1113c được tạo cấu hình để kết nối không dây với, hoặc được phân trang bởi, trạm cơ sở 1112c tương ứng. UE thứ hai 1192 trong vùng phủ sóng 1113a có thể kết nối không dây với trạm cơ sở 1112a tương ứng. Mặc dù nhiều UE 1191, 1192 được minh họa ở ví dụ này, các phương án thực hiện được bộc lộ có thể áp dụng được tương đương cho trường hợp trong đó UE duy nhất nằm trong vùng phủ sóng hoặc trong đó UE duy nhất được nối với

Mạng viễn thông 1110 tự nó được kết nối với máy tính chủ 1130, mà có thể được thực hiện trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ triển khai đám mây, máy chủ được cấp phát hoặc như các tài nguyên xử lý trong trạm máy chủ. Máy tính chủ 1130 có thể thuộc sở hữu hoặc kiểm soát của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc đại diện cho nhà cung cấp dịch vụ. Nhà cung cấp dịch vụ có thể là nhà cung cấp của dịch vụ ứng dụng được mô tả ở đây, và do đó máy tính chủ 1130 có thể là, hoặc thực hiện, dịch vụ ứng dụng và/hoặc chức năng thương lượng. Các kết nối 1121 và 1122 giữa mạng viễn thông 1110 và máy tính chủ 1130 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 1114 đến máy tính chủ 1130 hoặc có thể đi qua mạng trung gian tùy chọn 1120. Mạng trung gian 1120 có thể là một trong số, hoặc sự kết hợp của nhiều hơn một trong số, mạng công cộng, mạng riêng tư hoặc mạng chủ; mạng trung gian 1120, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc Internet; cụ thể, mạng trung gian 1120 có thể bao gồm hai hoặc nhiều mạng con (không được thể hiện trên hình vẽ).

Hệ thống truyền thông của Fig.11 về tổng thể cho phép khả năng kết nối giữa UE được kết nối 1191, 1192 và máy tính chủ 1130, ví dụ đối với việc truyền dữ liệu mà được thương lượng theo các kỹ thuật được mô tả ở đây. Khả năng kết nối có thể được mô tả như kết nối OTT (Over The Top - dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông) 1150. Máy tính chủ 1130 và các UE được kết nối 1191, 1192 được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc truyền tín hiệu thông qua kết nối OTT 1150, sử dụng

mạng truy cập 1111, mạng lõi 1114, mạng trung gian 1120 bất kỳ và kết cấu hạ tầng có thể khác (không được thể hiện trên hình vẽ) làm các trung gian. Kết nối OTT 1150 có thể là trong suốt theo ý nghĩa là các thiết bị truyền thông tham gia mà kết nối OTT 1150 đi qua đó không nhận ra định tuyến của các truyền thông đường lên và đường xuống. Ví dụ, trạm cơ sở 1112 không thể hoặc không cần được thông báo về định tuyến đã trôi qua của truyền thông đường xuống đang tới với dữ liệu có nguồn gốc từ máy tính chủ 1130 cần được chuyển tiếp (ví dụ, được chuyển vùng) đến UE được kết nối 1191. Tương tự, trạm cơ sở 1112 không cần nhận biết định tuyến tương lai của đường lên truyền thông sắp tới có nguồn gốc từ UE 1191 với máy tính chủ 1130.

Các cách thực hiện ví dụ, theo một phương án, của UE, trạm gốc và máy tính chủ được thảo luận trong các đoạn nêu trên sau đây sẽ được mô tả dựa vào Fig.12. Trong hệ thống truyền thông 1200, máy tính chủ 1210, mà như được ghi chú ở trên có thể là, hoặc thực hiện, dịch vụ ứng dụng và/hoặc chức năng thương lượng, bao gồm phần cứng 1215 bao gồm giao diện truyền thông 1216 được tạo cấu hình để thiết đặt và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 1200. Máy tính chủ 1210 còn bao gồm hệ mạch xử lý 1218, mà có thể có các khả năng lưu giữ và/hoặc xử lý. Cụ thể là, hệ mạch xử lý 1218 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng có thể lập trình dạng 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 1210 ngoài ra còn bao gồm phần mềm 1211, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy cập bởi máy tính chủ 1210 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 1218. Phần mềm 1211 bao gồm ứng dụng chủ 1212. Ứng dụng chủ 1212 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, chẳng hạn như UE 1230 kết nối thông qua việc kết nối OTT 1250 kết thúc ở UE 1230 và máy tính chủ 1210. Trong khi cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, ứng dụng chủ 1212 có thể cung cấp dữ liệu người dùng mà được truyền sử dụng việc kết nối OTT 1250, và được thương lượng theo các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Hệ thống truyền thông 1200 còn bao gồm trạm cơ sở 1220 được bố trí trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 1225 cho phép nó truyền thông với máy tính chủ 1210 và với UE 1230. Phần cứng 1225 có thể bao gồm giao diện truyền thông 1226 để thiết đặt và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền

thông khác của hệ thống truyền thông 1200, cũng như giao diện radio 1227 để thiết đặt và duy trì ít nhất là kết nối không dây 1270 với UE 1230 nằm trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.19) được phục vụ bởi trạm gốc 1220. Giao diện truyền thông 1226 có thể được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối của 1260 tới máy tính chủ 1210. Kết nối 1260 có thể là trực tiếp hoặc có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.12) của hệ thống viễn thông và/hoặc qua một hoặc nhiều mạng trung gian bên ngoài hệ thống viễn thông. Trong phương án được thể hiện, phần cứng 1225 của trạm cơ sở 1220 còn bao gồm hệ mạch xử lý 1228, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập trình, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng có thể lập trình dạng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Trạm cơ sở 1220 còn có phần mềm 1221 được lưu trữ bên trong hoặc có thể truy cập thông qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông 1200 cũng có thể bao gồm UE 1230 mà đã được đề cập đến. Phần cứng 1235 của nó có thể bao gồm giao diện radio 1237 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây 1270 với trạm cơ sở phục vụ vùng phủ sóng mà UE 1230 hiện được định vị ở đó. Phần cứng 1235 của UE 1230 còn bao gồm hệ mạch xử lý 1238, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập trình, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng có thể lập trình dạng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. UE 1230 ngoài ra còn bao gồm phần mềm 1231, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy cập bởi UE 1230 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 1238. Phần mềm 1231 bao gồm ứng dụng khách 1232. Ứng dụng khách 1232 có thể có khả năng hoạt động để cung cấp dịch vụ đến người dùng là người hoặc không là người thông qua UE 1230, với sự hỗ trợ của máy tính chủ 1210. Trong máy tính chủ 1210, việc thực thi ứng dụng chủ 1212 có thể truyền thông với việc thực thi ứng dụng khách 1232 thông qua việc kết nối OTT 1250 kết thúc ở UE 1230 và máy tính chủ 1210. Trong việc cung cấp dịch vụ tới người dùng, ứng dụng khách 1232 có thể thu dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ 1212 và cung cấp dữ liệu người dùng phản hồi lại dữ liệu yêu cầu. Việc kết nối OTT 1250 có thể truyền cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 1232 có thể tương tác với người dùng để tạo ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Được lưu ý rằng máy tính chủ 1210, trạm gốc 1220 và UE 1230 được minh họa trên Fig.12 có thể tương tự hoặc giống hệt với máy tính chủ 1130, một trong các trạm gốc 1112a, 1112b, 1112c và một trong số các UE 1191, 1192 của Fig.11, một cách tương ứng. Điều này có nghĩa là, các công việc bên trong của các thực thể này có thể như được thể hiện trên Fig.12 và một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể như trên Fig.11.

Trên Fig.12, kết nối OTT 1250 được vẽ một cách vắn tắt để minh họa sự truyền thông giữa máy tính chủ 1210 và UE 1230 thông qua trạm cơ sở 1220, mà không tham chiếu tường minh đến các thiết bị trung gian bất kỳ và định tuyến chính xác của các thông điệp thông qua các thiết bị này. Kết cấu hạ tầng mạng có thể xác định việc định tuyến, mà nó có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi UE 1230 hoặc nhà cung cấp dịch vụ đang vận hành máy tính chủ 1210, hoặc cả hai. Mặc dù kết nối OTT 1250 là chủ động, kết cấu hạ tầng mạng có thể còn đưa ra các quyết định mà nhờ đó nó thay đổi động việc định tuyến (ví dụ, dựa trên xem xét sự cân bằng tải hoặc sự cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây 1270 giữa UE 1230 và trạm cơ sở 1220 là theo các hướng dẫn trong các phương án thực hiện được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này. Một hoặc nhiều phương án trong số các phương án khác nhau cải thiện hiệu quả của các dịch vụ OTT được cung cấp cho UE 1230 sử dụng kết nối OTT 1250, trong đó kết nối không dây 1270 tạo thành đoạn cuối cùng. Cụ thể hơn, các phương án ví dụ được bộc lộ ở đây có thể cải thiện sự linh hoạt đối với mạng để giám sát chất lượng của dịch vụ (QoS) đầu tới đầu của các luồng dữ liệu, bao gồm các bộ mang radio tương ứng của chúng, được kết hợp với các phiên dữ liệu giữa thiết bị người dùng (UE) và thực thể khác, chẳng hạn như dịch vụ hoặc ứng dụng dữ liệu OTT nằm ngoài mạng 5G. Các ưu điểm này và các ưu điểm khác có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc thiết kế, việc thực hiện, và việc triển khai các giải pháp 5G/NR đúng thời gian hơn. Hơn thế nữa, các phương án như vậy có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều khiển linh hoạt và đúng thời gian hơn của phiên dữ liệu QoS, mà có thể dẫn đến các sự cải thiện về khả năng, lưu lượng, độ trễ, v.v.. mà được hình dung bởi 5G/NR và quan trọng cho sự phát triển của các dịch vụ OTT.

Thủ tục phép đo có thể được cung cấp nhằm mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, độ trễ và các khía cạnh hoạt động mạng khác trên đó một hoặc nhiều phương án cải thiện.

Có thể còn có chức năng mạng tùy chọn để tạo cấu hình lại kết nối OTT 1250 giữa máy tính chủ 1210 và UE 1230, đáp ứng với các biến thể trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để cấu hình lại kết nối OTT 1250 có thể được thực hiện trên phần mềm 1211 và phần cứng 1215 của máy tính chủ 1210 hoặc trên phần mềm 1231 và phần cứng 1235 của UE 1230, hoặc cả hai. Trong các phương án, các bộ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được triển khai trong hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT 1250 đi qua đó; các bộ cảm biến có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các trị số của các đại lượng được theo dõi mà được minh họa bên trên, hoặc cung cấp các trị số của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 1211, 1231 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được theo dõi. Việc cấu hình lại của kết nối OTT 1250 có thể bao gồm định dạng thông điệp, các thiết lập hoạt động truyền lại, định tuyến ưu tiên v.v.; việc cấu hình lại không cần tác động đến trạm cơ sở 1220, và có thể là chưa biết hoặc không thể nhận thấy đối với trạm cơ sở 1220. Các thủ tục và chức năng này có thể là đã biết và được thực hiện trong lĩnh vực kỹ thuật. Trong các phương án nhất định, các phép đo có thể bao gồm việc truyền tín hiệu UE thuộc quyền sở hữu tạo điều kiện thuận lợi cho các phép đo lưu lượng, thời gian lan truyền, độ trễ và tương tự của máy tính chủ 1210. Các phép đo có thể được thực hiện ở chỗ phần mềm 1211 và 1231 khiến cho các thông điệp được truyền, cụ thể, các thông điệp rỗng hoặc "giả", sử dụng kết nối OTT 1250 trong khi nó giám sát thời gian lan truyền, các lỗi v.v..

Fig.13 là sơ đồ khối của các phương án của thiết bị theo các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế. Thiết bị 1300 có thể có dạng, hoặc là một phần của, bộ điều khiển dự đoán như được mô tả ở đây, nút mạng chẳng hạn như NF mà thực hiện các chức năng và/hoặc các hoạt động của bộ điều khiển dự đoán, chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, hoặc dịch vụ ứng dụng. Thiết bị 1300 có thể hoạt động được hoặc có thể được bố trí hoặc được tạo cấu hình để tiến hành một số hoặc tất cả các phần của các phương pháp và các quy trình ví dụ được mô tả ở đây, ví dụ phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp ví dụ trên Fig.5, Fig.6 và Fig.7.

Thiết bị 1300, mà có thể là thiết bị ảo, có thể bao gồm hệ mạch xử lý 1310, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng số khác, mà có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), thiết bị

lôgic kỹ thuật số chuyên dụng, và tương tự. Hệ mạch xử lý 1310 có thể được thực hiện theo cách tương tự với cách bất kỳ của hệ mạch xử lý 820, 870 trên Fig.8, hoặc hệ mạch xử lý 1060 trên Fig.10. Hệ mạch xử lý 1310 có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1320, mà có thể bao gồm một hoặc vài loại của bộ nhớ chẳng hạn như bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ đệm, các thiết bị bộ nhớ tia chớp, các thiết bị lưu trữ quang, v.v.. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1320 có thể bao gồm các lệnh chương trình để tiến hành một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây, ví dụ phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp ví dụ trên Fig.5, Fig.6 và Fig.7. Mặc dù không được thể hiện trên Fig.13, thiết bị 1300 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều mạng giao diện các bộ điều khiển (các NIC), ví dụ như được mô tả ở trên dựa vào Fig.10.

Như được mô tả ở đây, thiết bị và/hoặc thiết bị máy móc có thể được biểu diễn bằng chip bán dẫn, bộ chip hoặc môđun (phần cứng) bao gồm chip hoặc bộ chip này; tuy nhiên điều này không loại trừ khả năng trong đó chức năng của thiết bị hoặc thiết bị máy móc thay vì là phần cứng được thực hiện, thì được thực hiện như môđun phần mềm như chương trình máy tính hoặc sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các phần mã phần mềm có thể thực thi được để xử lý hoặc được chạy trên bộ xử lý. Ngoài ra, chức năng của thiết bị hoặc thiết bị máy móc có thể được thực hiện bằng sự kết hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm. Thiết bị hoặc thiết bị máy móc có thể cũng được coi như sự lắp ráp của nhiều thiết bị và/hoặc thiết bị máy móc cho dù chức năng có phối hợp với hay độc lập với nhau. Ngoài ra, các thiết bị và thiết bị máy móc có thể được thực hiện theo cách thức phân bổ thông qua hệ thống với điều kiện chức năng của thiết bị hoặc thiết bị máy móc được duy trì. Các nguyên lý này và các nguyên lý tương tự được coi như đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Thuật ngữ “nút mạng” được sử dụng ở đây có thể là loại bất kỳ của nút mạng trong mạng radiô mà có thể còn bao gồm loại bất kỳ trong số trạm cơ sở (BS), trạm cơ sở radiô, trạm thu phát cơ sở (base transceiver station - BTS), bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller - BSC), bộ điều khiển mạng radiô (radio network controller - RNC), nút B (g Node B - gNB), nút B tiến hóa (evolved Node B - eNB hoặc eNodeB), nút B, nút radiô đa chuẩn (multi-standard radio - MSR) chẳng hạn như BS MSR, thực thể điều phối đa ô/đa hướng (multi-cell/multicast coordination entity - MCE), nút

chuyển tiếp, nút cho điều khiển sự chuyển tiếp, điểm truy cập (access point - AP) radiô, các điểm truyền, các nút truyền, đầu radiô từ xa (remote Radio Head - RRH) khối radiô từ xa (remote Radio Unit - RRU), nút mạng lõi (ví dụ, thực thể quản lý di động (mobile management entity - MME), nút mạng tự tổ chức (self-organizing network - SON), nút điều phối, nút định vị trí, nút MDT, v.v.), nút bên ngoài (ví dụ, nút của bên thứ ba, nút bên ngoài mạng hiện tại), các nút trong hệ thống ăngten phân bố (distributed antenna system - DAS), nút hệ thống truy cập phổ (spectrum access system - SAS), hệ thống quản lý phần tử (element management system - EMS), v.v. Nút mạng có thể cũng bao gồm thiết bị thử nghiệm.

Như được sử dụng ở đây, “nút truy cập radiô” (hoặc “nút mạng radiô”) có thể là nút bất kỳ trong mạng truy cập radiô mà vận hành để truyền và/hoặc thu các tín hiệu theo cách không dây. Một số ví dụ về các nút truy cập radiô bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, trạm cơ sở (ví dụ, trạm cơ sở (gNB) radiô mới (NR) trong mạng NR thế hệ thứ năm (5G) 3GPP hoặc eNB trong mạng LTE 3GPP), trạm cơ sở khả năng cao hoặc macrô, trạm cơ sở khả năng thấp (ví dụ, trạm cơ sở micrô, trạm cơ sở picô, eNB chủ, hoặc tương tự), nút chuyển tiếp, điểm truy cập (AP), AP radiô, khối radiô từ xa (Remote radio unit - RRU), đầu radiô từ xa (RRH), BS đa chuẩn (ví dụ, MSR BS), thực thể điều phối đa ô/đa hướng (MCE), trạm thu phát cơ sở (BTS), bộ điều khiển trạm cơ sở (BSC), bộ điều khiển mạng, NodeB (NB), v.v. Các thuật ngữ này có thể cũng được sử dụng để tham chiếu đến các thành phần của nút như gNB-CU và/hoặc gNB-DU.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nút radiô” có thể đề cập đến thiết bị không dây (WD) hoặc nút mạng radiô.

Như được sử dụng ở đây, “nút mạng lõi” là loại nút mạng bất kỳ trong mạng lõi. Một số ví dụ về nút mạng lõi bao gồm, ví dụ, thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME), cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network Gateway - P-GW), chức năng lộ diện khả năng dịch vụ (Service Capability Exposure Function - SCEF), chức năng quản lý truy cập và di động (AFM), chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF), máy chủ thuê bao chủ (Home Subscriber Server - HSS), v.v.

Như được sử dụng ở đây, “nút mạng” là nút bất kỳ mà là phần của nút truy cập radiô (ví dụ, “nút mạng radiô” hoặc “nút truy cập radiô”) hoặc mạng lõi (ví dụ, “nút

mạng lõi”) của hệ thống truyền thông không dây, như mạng/hệ thống truyền thông tế bào.

Ở một số phương án, thuật ngữ không làm giới hạn “thiết bị không dây” (WD) hoặc “thiết bị người dùng” (UE) được sử dụng hoán đổi cho nhau. WD ở đây có thể là loại bất kỳ của thiết bị không dây có khả năng truyền thông với nút mạng hoặc WD khác qua các tín hiệu radio, chẳng hạn như thiết bị không dây (WD). WD này cũng có thể là thiết bị truyền thông vô tuyến, thiết bị đích, WD kiểu thiết bị tới thiết bị (D2D), WD kiểu máy hoặc WD có khả năng truyền thông máy tới máy (M2M), bộ cảm biến có gắn WD, iPad, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipment - LEE), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment - LME), khoắc cứng USB, thiết bị đầu cuối khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE), v.v..

Như được sử dụng ở đây, “kênh” có thể là kênh logic, vận chuyển hoặc vật lý. Kênh có thể bao gồm và/hoặc được sắp xếp trên một hoặc nhiều kênh mang, cụ thể nhiều kênh mang con. Kênh mang và/hoặc để mang thông tin báo hiệu điều khiển/thông tin điều khiển có thể được xem là kênh điều khiển, cụ thể nếu đó là kênh lớp vật lý và/hoặc nếu nó mang thông tin mặt phẳng điều khiển. Kênh mang và/hoặc để mang thông tin báo hiệu dữ liệu/thông tin người dùng có thể được xem là kênh dữ liệu (ví dụ, PDSCH), cụ thể nếu đó là kênh lớp vật lý và/hoặc nếu nó mang thông tin mặt phẳng người dùng. Kênh có thể được xác định cho hướng truyền thông cụ thể hoặc cho hai hướng truyền thông bổ sung (ví dụ, UL và DL, hoặc liên kết bên ở hai hướng), trong trường hợp này nó có thể được xem xét để có hai kênh thành phần, mỗi kênh thành phần cho một hướng.

Hơn thế nữa, mặc dù thuật ngữ “ô” được sử dụng ở đây, cần hiểu rằng (cụ thể đối với 5G NR) các chuỗi có thể được sử dụng thay vì các ô và, do đó, các khái niệm được mô tả ở đây áp dụng ngang bằng cho cả các tế bào và các chuỗi.

Lưu ý rằng mặc dù thuật ngữ từ một hệ thống không dây cụ thể như, ví dụ là LTE 3GPP và/hoặc radio mới (NR), có thể được sử dụng trong sáng chế này, nhưng điều này không nên được xem như làm giới hạn phạm vi của sáng chế chỉ ở hệ thống được đề cập đến ở trên. Các hệ thống không dây khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở, đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (Wide Band Code Division Multiple Access -

WCDMA), khả năng liên hoạt động toàn cầu cho truy cập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMax), siêu băng rộng di động (Ultra-Mobile Broadband - UMB) và hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (GSM), có thể cũng có thể được lợi từ việc khai thác các ý tưởng, các nguyên lý và/hoặc các phương án được mô tả ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng các chức năng mà được mô tả ở đây là được thực hiện bởi một thiết bị không dây hoặc nút mạng là có thể được phân tán trên nhiều thiết bị không dây và/hoặc nhiều nút mạng. Nói cách khác, các chức năng của nút mạng và thiết bị không dây được mô tả ở đây được dự tính là không chỉ giới hạn ở sự thực hiện bởi một thiết bị vật lý đơn lẻ, mà trên thực tế, có thể được phân tán giữa vài thiết bị vật lý.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ (bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng trong bản mô tả này có cùng ý nghĩa như được hiểu theo cách thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà sáng chế thuộc vào đó. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này cần được hiểu là có ý nghĩa thích hợp với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của bản mô tả này và lĩnh vực liên quan và không được hiểu với ý nghĩa được lý tưởng hóa hoặc quá hình thức trừ khi được định nghĩa chính xác như vậy trong bản mô tả này.

Ngoài ra, các thuật ngữ nhất định được sử dụng trong sáng chế bao gồm phần mô tả, các hình vẽ và các phương án làm ví dụ của chúng có thể được sử dụng theo cách đồng nghĩa trong các ví dụ nhất định bao gồm nhưng không bị giới hạn ở, ví dụ là dữ liệu và thông tin. Nên được hiểu rằng trong khi các từ và/hoặc các từ khác mà có thể là đồng nghĩa với một từ khác, thì có thể được sử dụng đồng nghĩa ở đây, có thể là các ví dụ khi các từ này có thể được nhằm để không được sử dụng theo cách đồng nghĩa. Thêm nữa, ở phạm vi trong đó hiểu biết từ tình trạng kỹ thuật không được hợp nhất một cách rõ ràng bằng cách tham chiếu ở đây phía trên, thì nó được hợp nhất một cách rõ ràng trong toàn bộ sáng chế. Tất cả các tài liệu công bố được tham chiếu được hợp nhất ở đây trong toàn bộ vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Phần mô tả nêu trên chỉ minh họa các nguyên lý của sáng chế. Các điều chỉnh và thay đổi đối với các phương án được mô tả là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực khi xem xét các bộc lộ ở đây. Do đó, những người có kiến thức trung bình

trong lĩnh vực có thể tạo ra các hệ thống, các sắp xếp và các thủ tục khác nhau mà mặc dù không được thể hiện hay được mô tả rõ ràng ở đây, nhưng bao gồm các nguyên lý của sáng chế và có thể do đó thuộc tinh thần và phạm vi của sáng chế. Các phương án ví dụ khác nhau có thể được sử dụng cùng với nhau, cũng như hoán đổi cho nhau, như cần được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi mạng truyền thông để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa dịch vụ ứng dụng và thiết bị người dùng (UE - User equipment), thông qua mạng truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (610), từ dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, yêu cầu đối với việc truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu này bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE;

thu thập (620) khả năng được dự đoán cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu;

xác định (630), dựa trên khả năng được dự đoán, xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu;

xác định (634), nếu được xác định rằng dịch vụ không thể được đáp ứng, phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu, trong đó phản đề nghị này bao gồm một hoặc nhiều mục trong số khoảng thời gian khác mà trong suốt khoảng thời gian này yêu cầu có thể được đáp ứng và lượng dữ liệu khác, nhỏ hơn lượng được chỉ báo, mà yêu cầu có thể được đáp ứng cho nó; và

gửi (640) phản hồi cho yêu cầu nêu trên dựa trên kết quả của việc xác định, trong đó nếu được xác định rằng dịch vụ không thể được đáp ứng, phản hồi này bao gồm phản đề nghị.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ bao gồm một hoặc nhiều mục trong số hạn chót thời gian và hạn chót không gian,

hành trình bao gồm nhiều điểm trung gian vị trí, mỗi điểm với thời gian liên quan, và

hành trình là hạn chót không gian được kết hợp với hạn chót thời gian.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thu thập (620) khả năng được dự đoán cho các tài nguyên mạng bao gồm việc xác định các tài nguyên mạng cần thiết trong suốt

mỗi khoảng con trong số nhiều khoảng con bao gồm khoảng thời gian tương lai được kết hợp với hạn chót thời gian và/hoặc hạn chót không gian.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó:

các tài nguyên mạng cần thiết trong suốt khoảng con cụ thể được xác định dựa trên hành trình của UE, và

bước thu thập khả năng được dự đoán bao gồm việc tính toán khả năng được dự đoán dựa trên thông tin sử dụng tài nguyên quá khứ hoặc hiện tại được kết hợp với các tài nguyên mạng được xác định.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó:

bước xác định (630) xem yêu cầu dịch vụ có thể được đáp ứng hay không bao gồm bước tính toán (632) kế hoạch phân phối cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu theo thông tin được bao gồm với yêu cầu; và

phương pháp nêu trên còn bao gồm, nếu được xác định rằng yêu cầu có thể được đáp ứng, bước gửi (650) kế hoạch phân phối tới các tài nguyên mạng.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó:

kế hoạch phân phối bao gồm một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu: tiêu sử chất lượng của dịch vụ (QoS - Quality-of-service); các mức ưu tiên; một hoặc nhiều cửa sổ thời gian được kỳ vọng; tải lưu lượng dữ liệu được kỳ vọng trong suốt một hoặc nhiều cửa sổ thời gian, và

phản hồi bao gồm mức tin cậy mà yêu cầu có thể được đáp ứng theo một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6, trong đó nếu được xác định rằng yêu cầu có thể được đáp ứng, phản hồi chỉ báo rằng yêu cầu dịch vụ có thể được đáp ứng và phương pháp còn bao gồm các bước:

thu (660), từ dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, thông tin liên quan tới máy chủ nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu; và

gửi (670), tới dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, thông tin liên quan tới bộ nhớ đệm nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu.

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

giám sát (680) khả năng của các tài nguyên mạng được xác định trong suốt việc truyền dữ liệu; và

điều khiển (692), dựa trên kết quả của việc giám sát, trạng thái hoạt động của việc truyền dữ liệu thông qua máy chủ nội dung.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 tới 8, còn bao gồm bước:

xác định (694), dựa trên kết quả của việc giám sát, xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không theo thông tin được bao gồm với yêu cầu này.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

yêu cầu bao gồm hành trình của UE nhưng không bao gồm một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ;

khả năng được dự đoán được thu thập cho các tài nguyên mạng cần thiết để thực thi việc truyền dữ liệu dọc theo hành trình của UE;

bước xác định (630) xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không bao gồm bước xác định (636) khoảng thời gian mà trong suốt khoảng thời gian này việc truyền dữ liệu có thể được thực thi dựa trên khả năng được dự đoán và phản hồi bao gồm khoảng thời gian được xác định;

phản đề nghị còn bao gồm mức tin cậy được kết hợp với phản đề nghị này;

phương pháp được thực hiện bởi bộ điều khiển dự đoán được kết hợp với mạng truyền thông; và/hoặc

yêu cầu được thu từ, và phản hồi được gửi tới, chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng.

11. Phương pháp theo điểm 10, còn bao gồm các bước:

thu (642), từ dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng, yêu cầu khác cho việc truyền dữ liệu mà bao gồm khoảng thời gian được xác định làm ràng buộc dịch vụ.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 11, trong đó bước xác định (630) xem yêu cầu có thể được đáp ứng theo các ràng buộc dịch vụ hay không cũng được dựa trên thông tin về một hoặc nhiều việc truyền dữ liệu đang diễn ra được kết hợp với một hoặc nhiều yêu cầu khác.

13. Phương pháp để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa dịch vụ ứng dụng và thiết bị người dùng (UE) thông qua mạng truyền thông, phương pháp trong dịch vụ ứng dụng hoặc chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng bao gồm các bước:

gửi (710), tới mạng truyền thông, yêu cầu cho việc truyền dữ liệu, trong đó yêu cầu này bao gồm chỉ báo về lượng dữ liệu cần được truyền và một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ được kết hợp với việc truyền dữ liệu; và hành trình của UE;

thu (720), từ mạng truyền thông, phản hồi chỉ báo xem yêu cầu có thể được đáp ứng hay không, trong đó nếu phản hồi chỉ báo rằng yêu cầu không thể được đáp ứng, thì phản hồi này bao gồm phản đề nghị để thực thi việc truyền dữ liệu, trong đó phản đề nghị bao gồm một hoặc nhiều mục trong số khoảng thời gian khác trong suốt khoảng thời gian này yêu cầu có thể được đáp ứng và lượng dữ liệu khác, nhỏ hơn lượng được chỉ báo, mà yêu cầu có thể được đáp ứng cho nó.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ bao gồm một hoặc nhiều mục trong số các mục sau đây: hạn chót thời gian và hạn chót không gian.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 tới 14, trong đó hành trình bao gồm nhiều điểm trung gian vị trí, mỗi điểm với thời gian liên quan.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó hành trình bao gồm hạn chót không gian được kết hợp với hạn chót thời gian.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 tới 16, trong đó phản hồi chỉ báo một hoặc nhiều điều trong số: yêu cầu có thể được đáp ứng và mức tin cậy mà yêu cầu có thể được đáp ứng theo một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 tới 17, còn bao gồm các bước:

gửi (740), tới mạng truyền thông, thông tin liên quan tới máy chủ nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu; và

thu (750), từ mạng truyền thông, thông tin liên quan tới bộ nhớ đệm nội dung cần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 tới 18, trong đó phản đề nghị còn bao gồm mức tin cậy được kết hợp với phản đề nghị này.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó:

yêu cầu bao gồm hành trình của UE nhưng không bao gồm một hoặc nhiều ràng buộc dịch vụ;

phản hồi bao gồm khoảng thời gian được xác định trong suốt khoảng thời gian này việc truyền dữ liệu có thể được thực thi;

phương pháp được thực hiện bởi chức năng thương lượng được kết hợp với dịch vụ ứng dụng; và/hoặc

yêu cầu được gửi tới, và phản hồi được thu từ, bộ điều khiển dự đoán được kết hợp với mạng truyền thông.

21. Phương pháp theo điểm 20, còn bao gồm bước gửi (730), tới mạng truyền thông, yêu cầu khác cho việc truyền dữ liệu mà bao gồm khoảng thời gian được xác định làm ràng buộc dịch vụ.

22. Nút mạng (540) để sử dụng trong mạng truyền thông, nút mạng (540) được tạo cấu hình để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa dịch vụ ứng dụng (560, 570) và thiết bị người dùng (UE) (510), thông qua mạng truyền thông, nút mạng (540) được bố trí hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động tương ứng với phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp theo các điểm từ 1 tới 12.

23. Vật ghi đọc được bởi máy tính, không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh thực thi được bởi máy tính mà, khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý được kết hợp với nút mạng trong mạng truyền thông, tạo cấu hình nút mạng để thực hiện các hoạt động tương ứng với phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp theo các điểm từ 1 tới 12.

24. Thiết bị (560) để sử dụng trong hoặc với dịch vụ ứng dụng (560, 570), thiết bị (560) được tạo cấu hình để thương lượng việc truyền dữ liệu giữa dịch vụ ứng dụng (560; 570) và thiết bị người dùng (UE) (510), thông qua mạng truyền thông, thiết bị (560) được bố trí hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động tương ứng với phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp theo các điểm từ 13 tới 19.

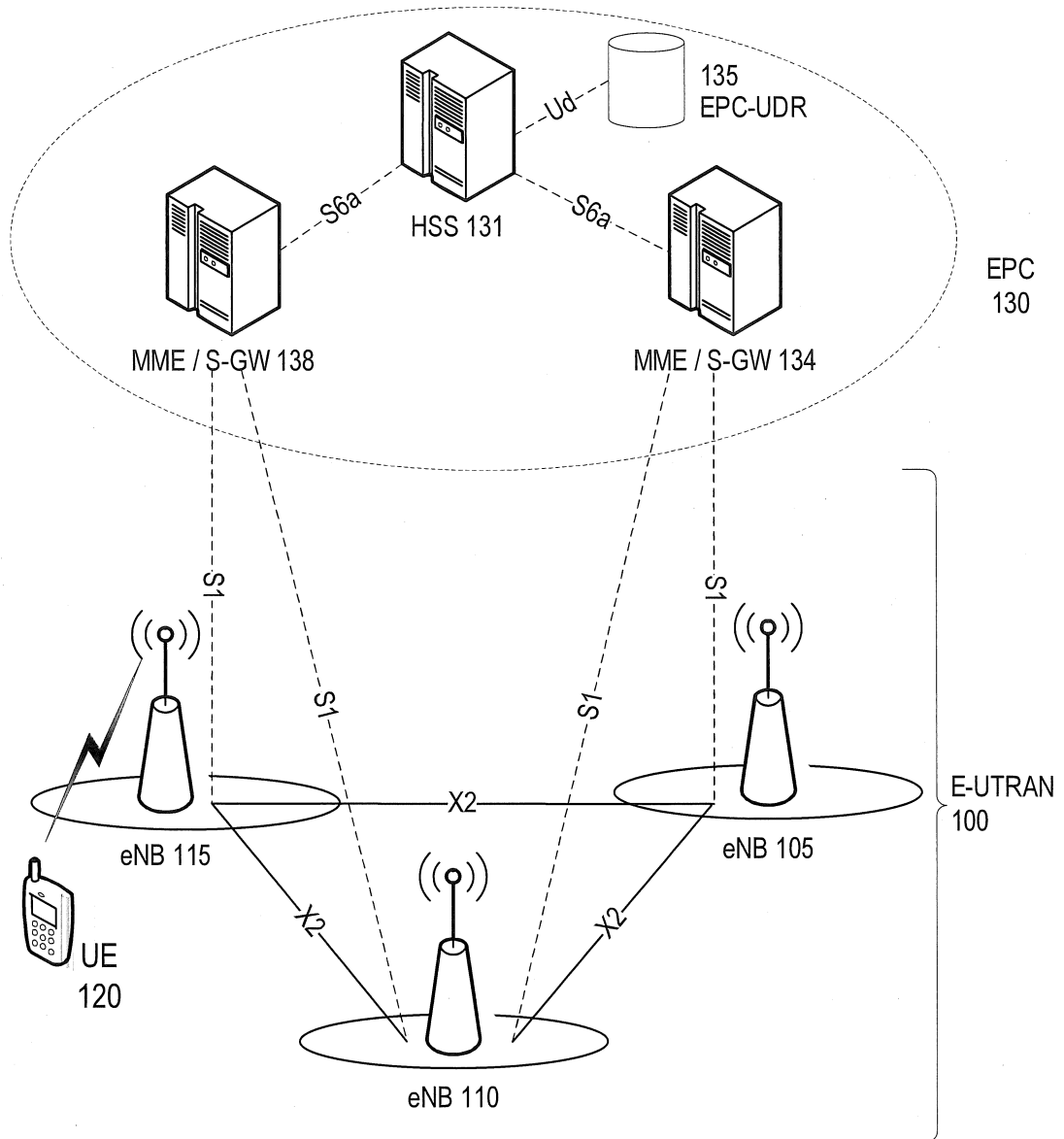
25. Hệ thống dịch vụ ứng dụng (560, 570) bao gồm:

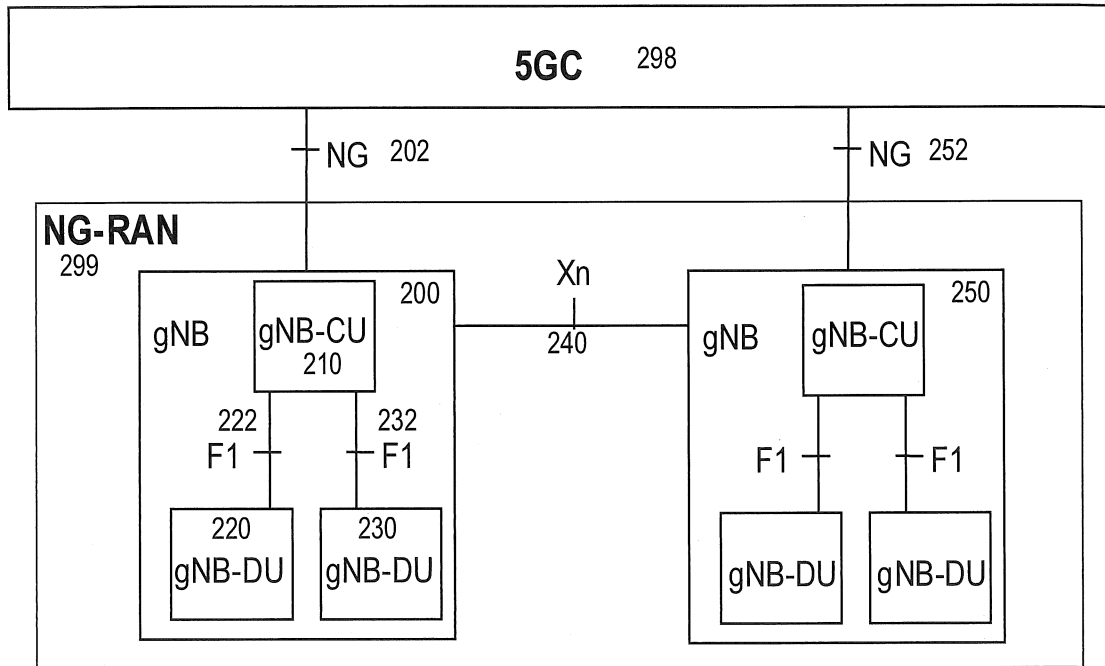
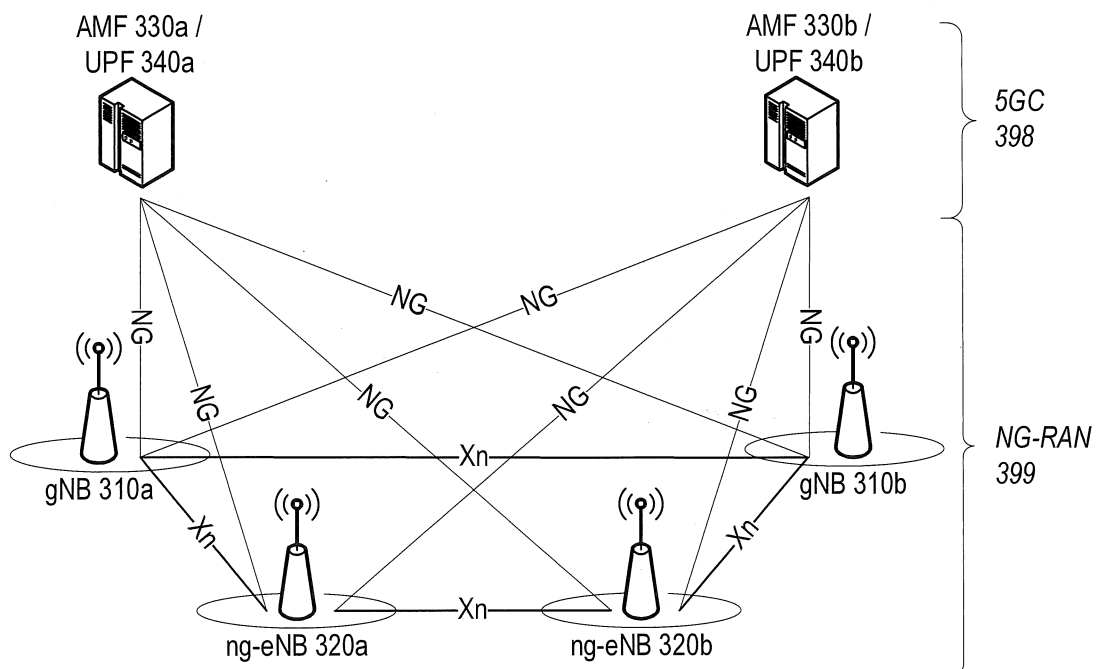
thiết bị (560) theo điểm 24; và

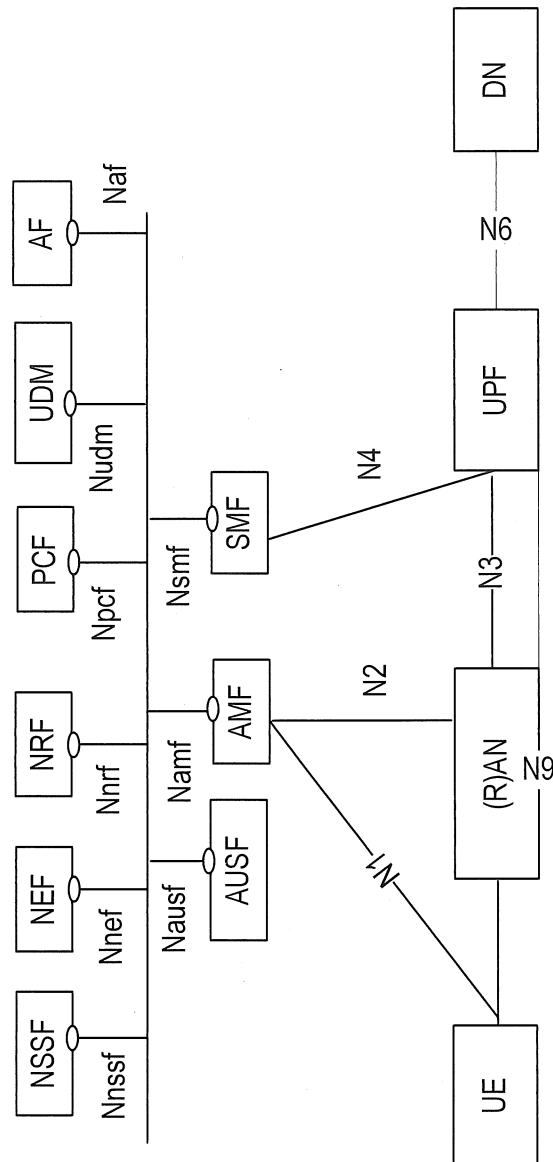
máy chủ nội dung (570) được ghép nối hoạt động với thiết bị (560).

26. Vật ghi đọc được bởi máy tính, không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh thực thi được bởi máy tính mà, khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý được kết hợp với thiết bị để sử dụng

trong hoặc với dịch vụ ứng dụng, tạo cấu hình thiết bị để thực hiện các hoạt động tương ứng với phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp theo các điểm từ 13 tới 19.

**FIG. 1**

**FIG. 2****FIG. 3**

**FIG. 4**

4/13

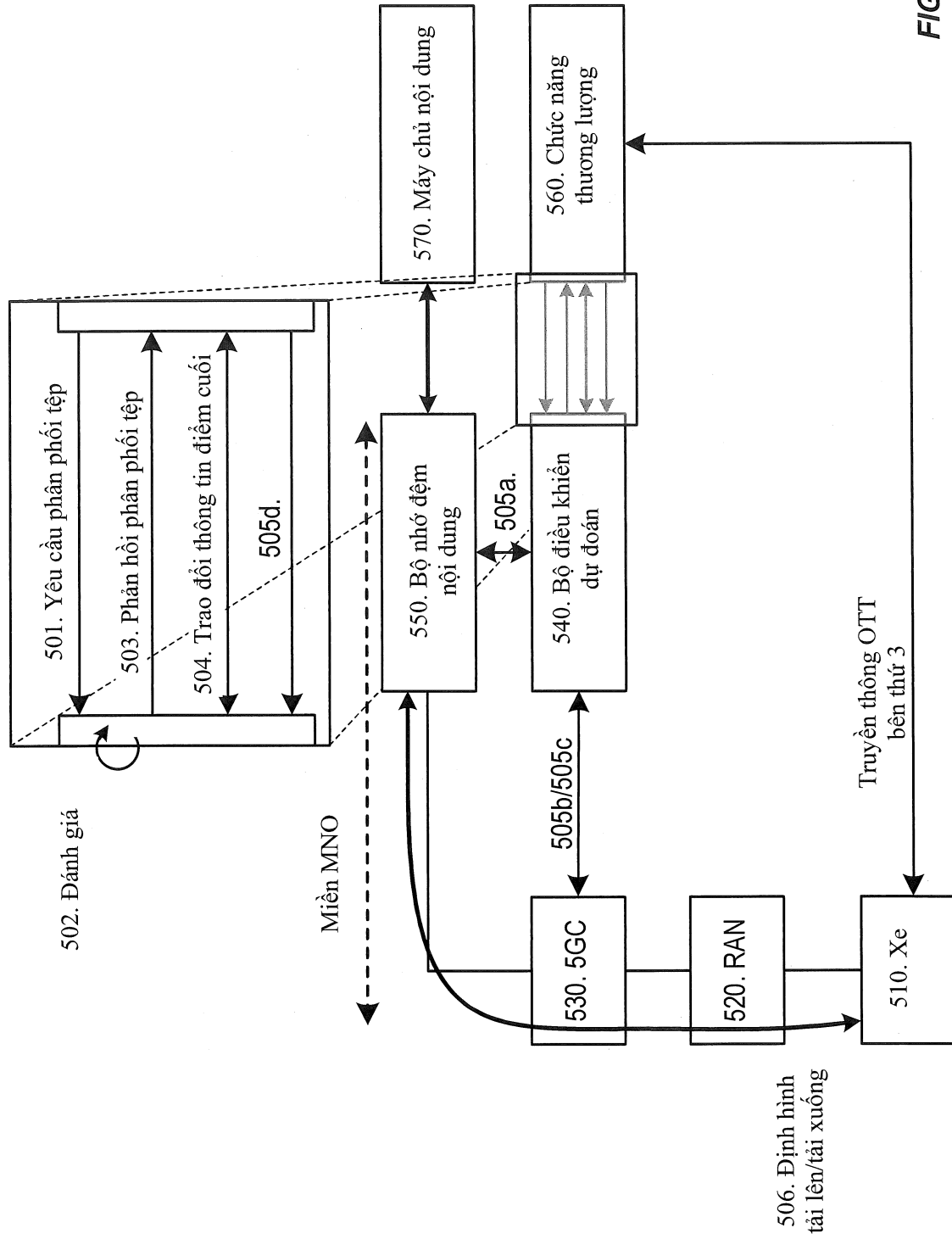


FIG. 5A

5/13

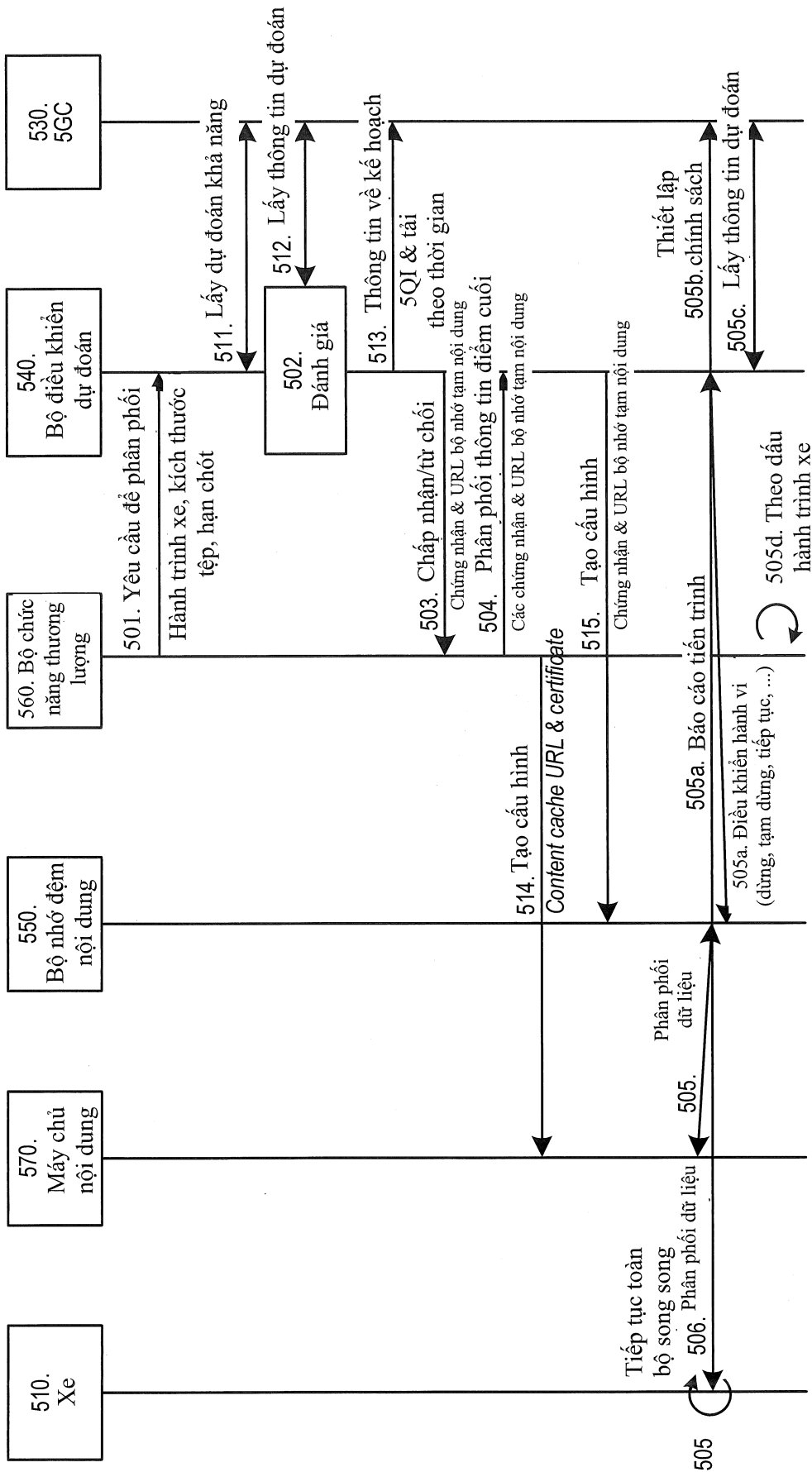


FIG. 5B

6/13

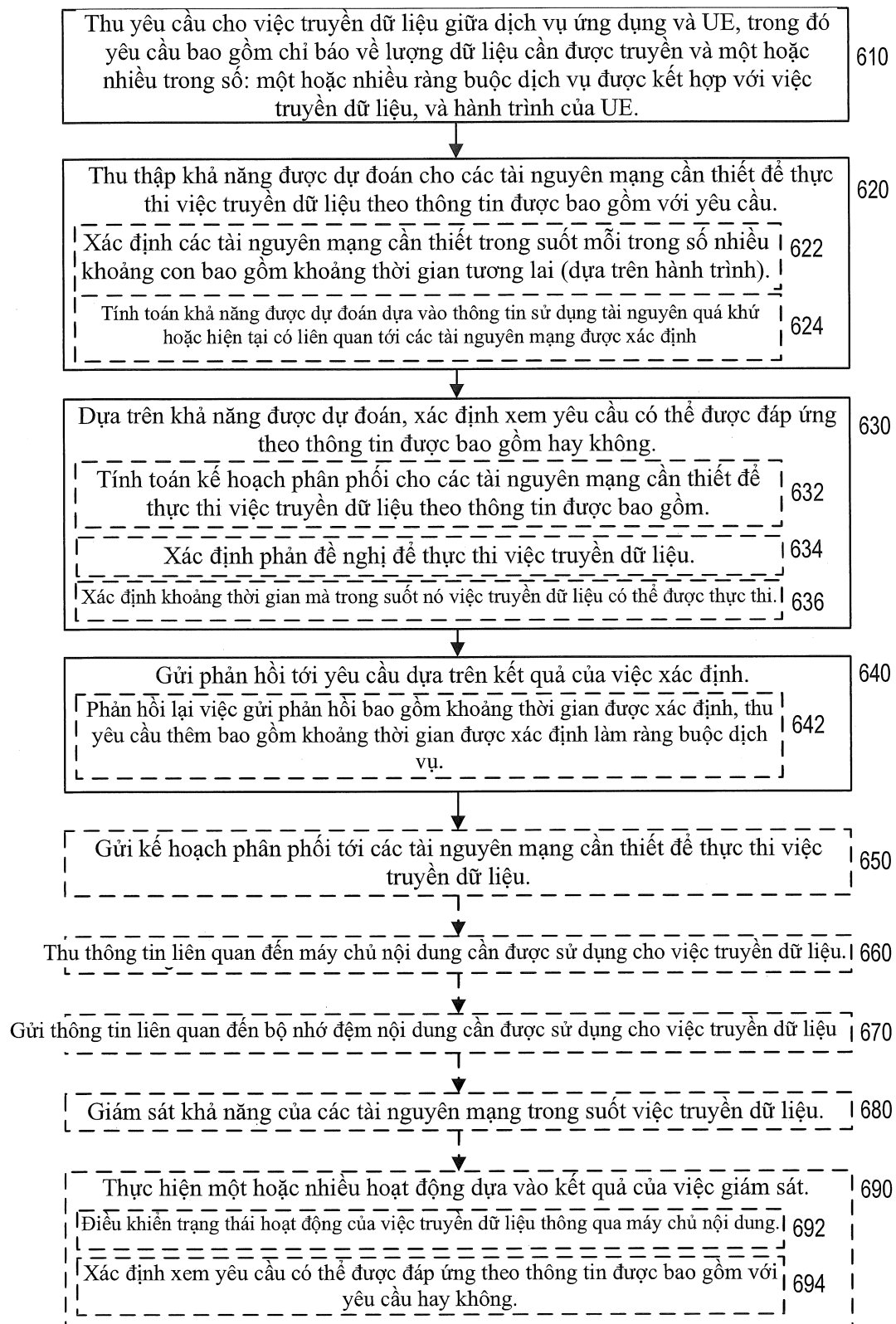
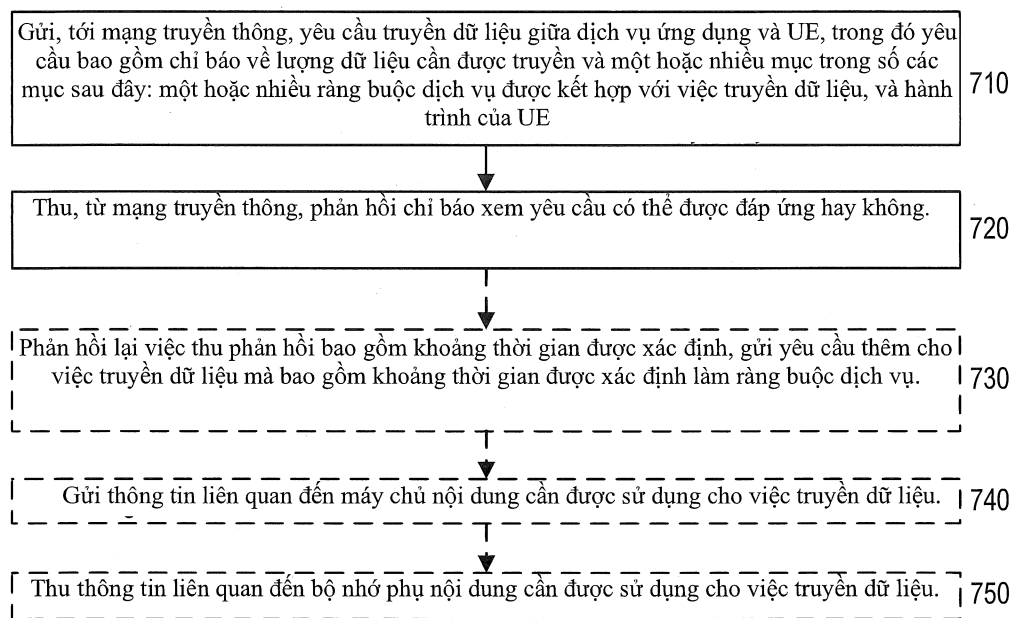


FIG. 6

**FIG. 7**

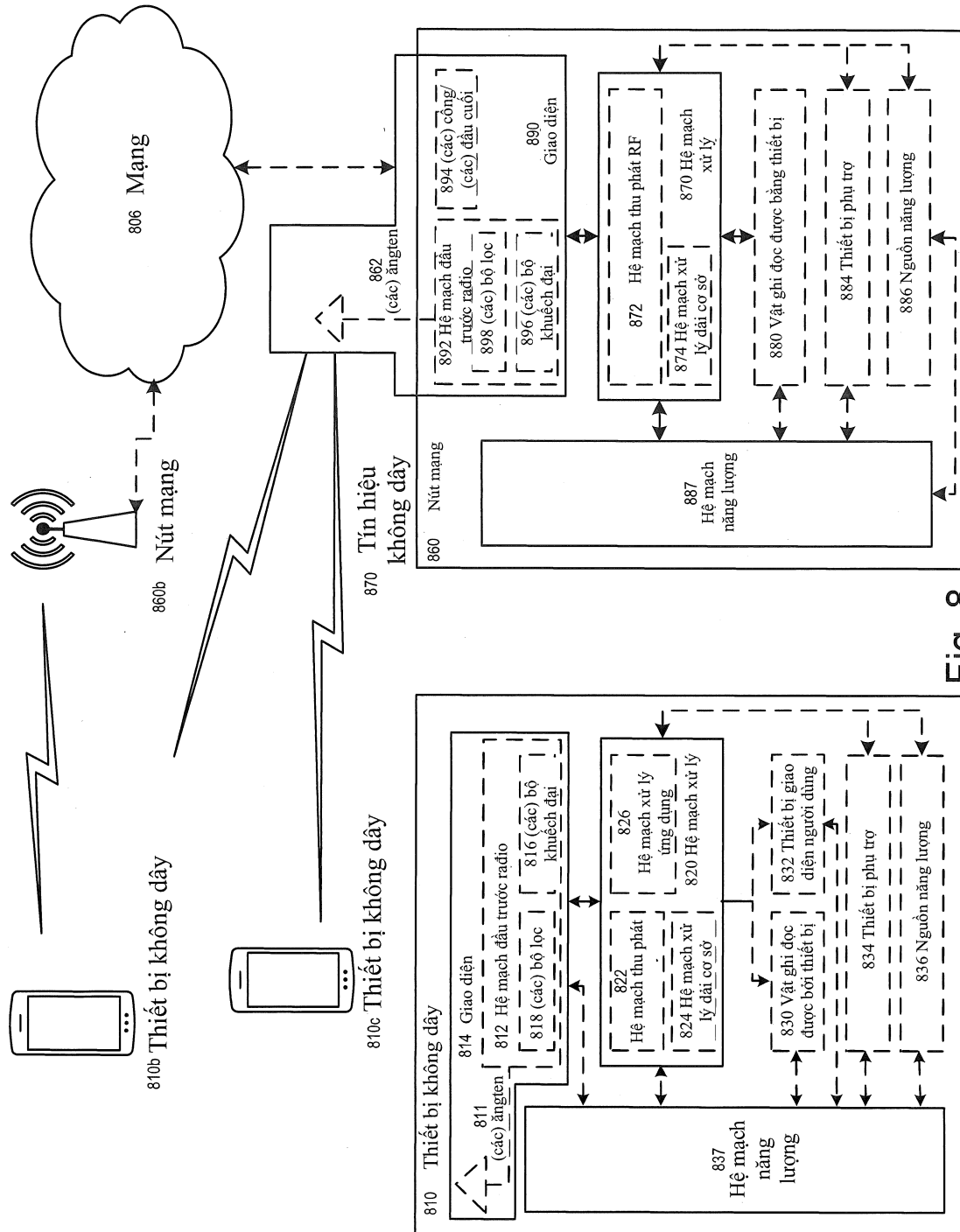


Fig. 8

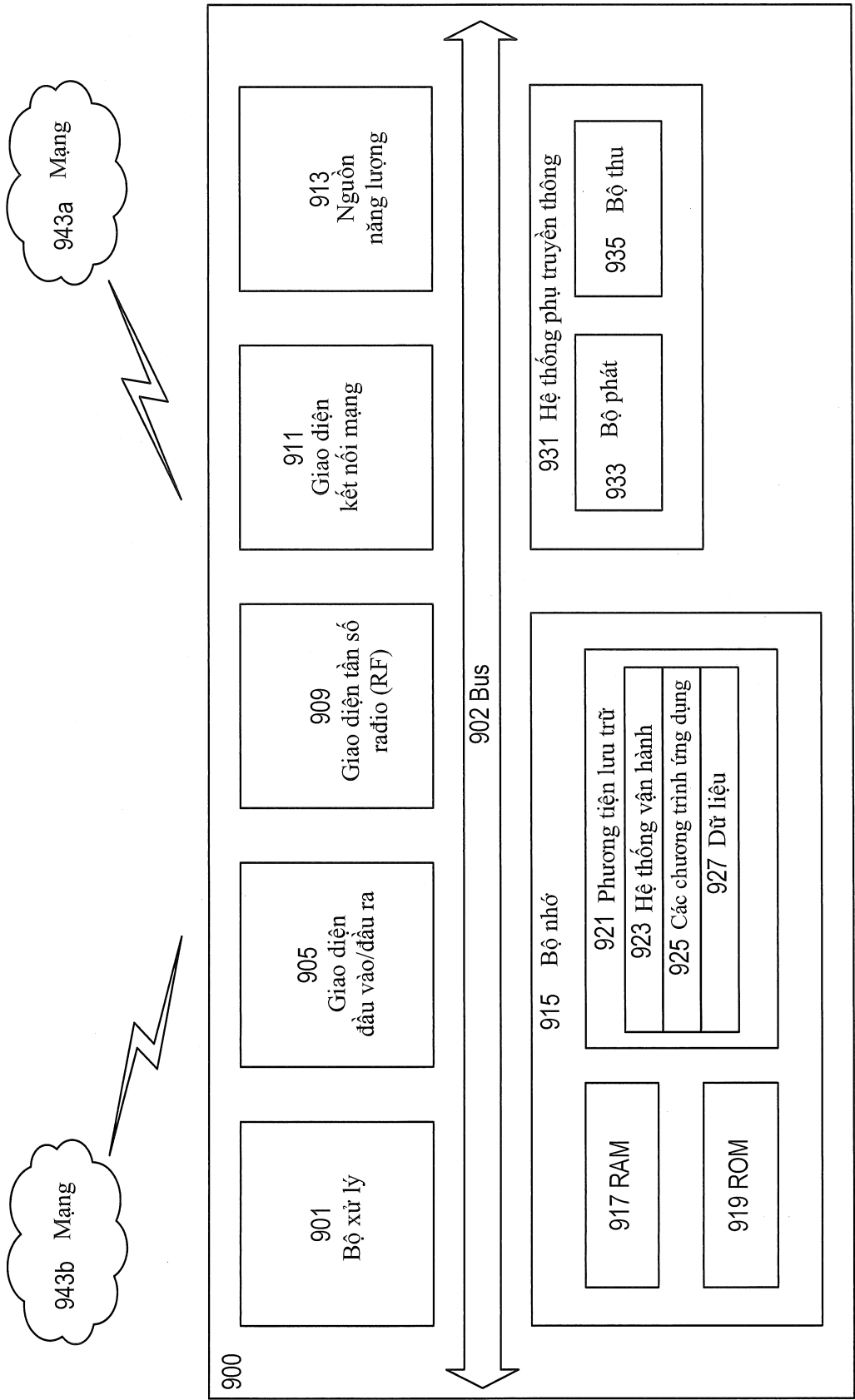


FIG. 9

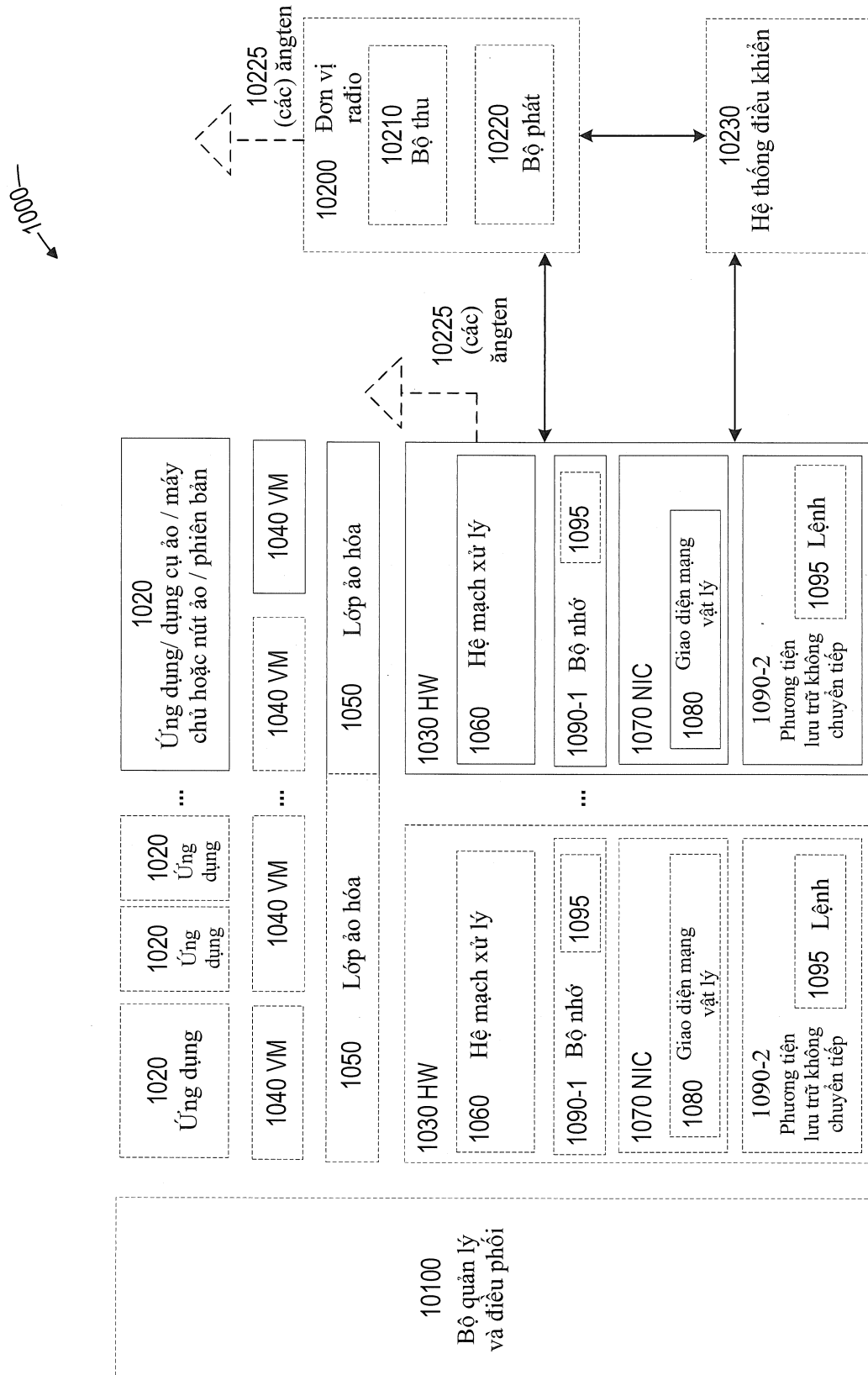
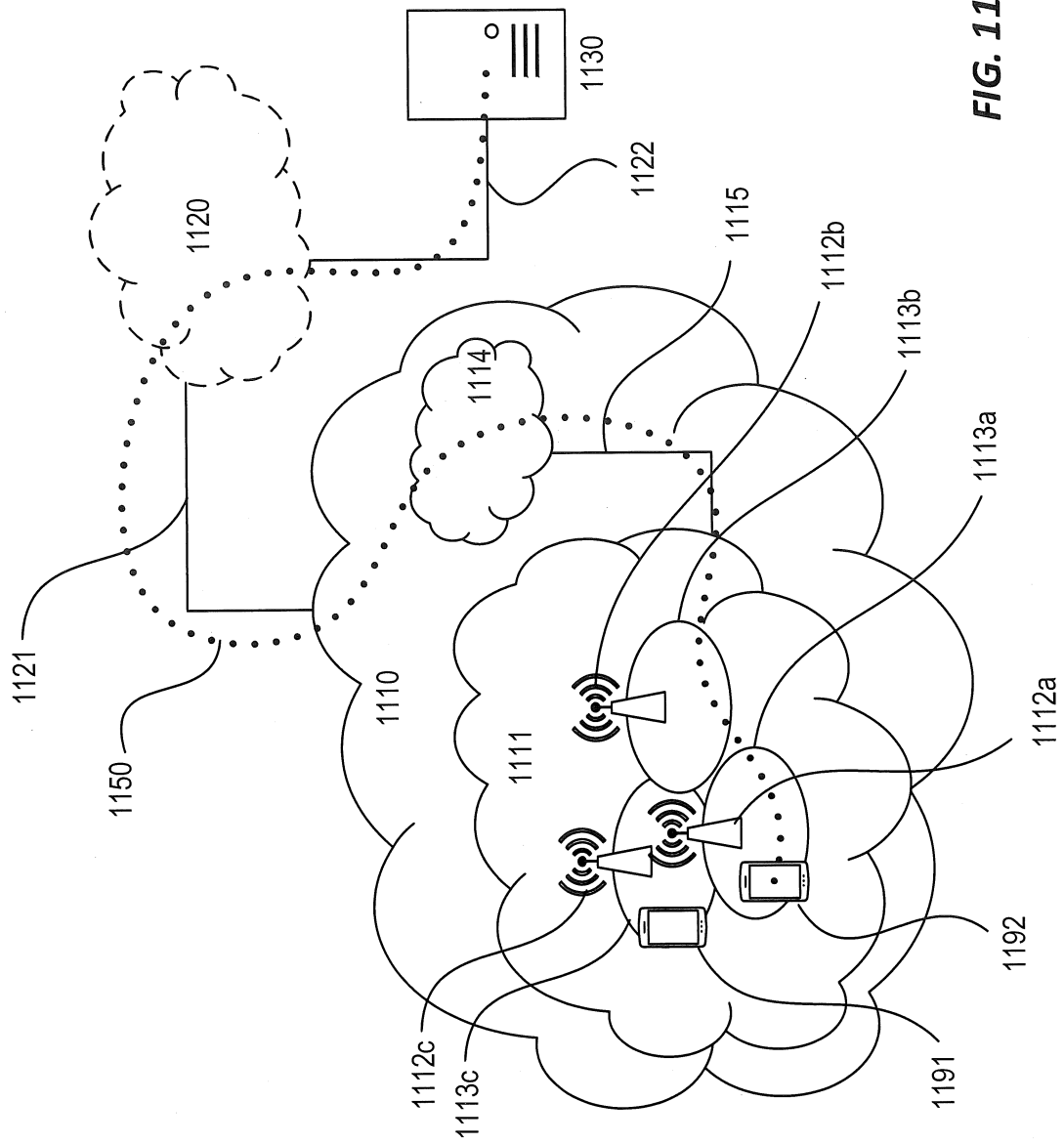


FIG. 10

11/13

**FIG. 11**

12/13

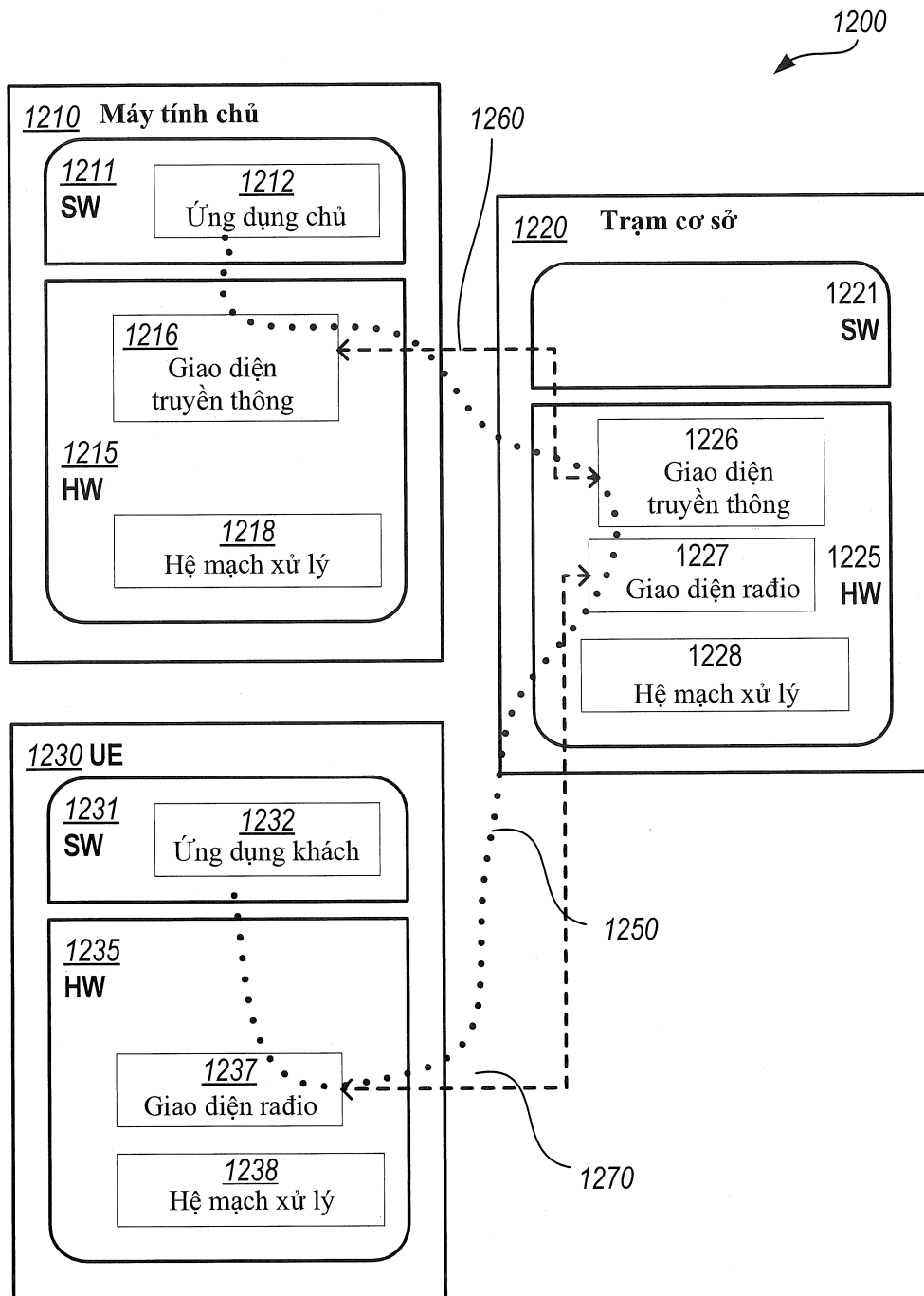
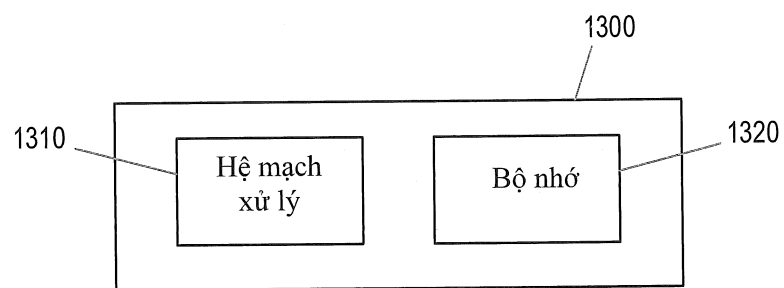


FIG. 12

13/13

**FIG. 13**