



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

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

(11)



1-0045223

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2021-07715

(22) 01/05/2020

(86) PCT/IB2020/054166 01/05/2020

(87) WO2020/225691 12/11/2020

(30) 62/843,093 03/05/2019 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2022 407A

(71) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) MURUGANATHAN, Siva (CA); GAO, Shiwei (CA); BLANKENSHIP, Yufei (US);
FRENNE, Mattias (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, PHƯƠNG
PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI TRẠM CƠ SỞ, THIẾT BỊ KHÔNG DÂY VÀ
TRẠM CƠ SỞ ĐỂ TẠO CẤU HÌNH CHO MỘT HOẶC NHIỀU THIẾT LẬP
TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2021-07715

(57) Sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp cho hoạt động truyền nhiều điểm truyền nhận (Transmission Reception Point, TRP) cho việc lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS) liên kết xuống. Trong một số phương án, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây bao gồm các bước xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây; và cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này. Điều này cho phép các sơ đồ về độ tin cậy dựa trên nhiều TRP cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS liên kết xuống có thể được cùng lúc kích hoạt. Bằng việc tạo cấu hình một cách độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính của các sơ đồ như vậy cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau, các sơ đồ về độ tin cậy và/hoặc độ trễ thấp khác nhau có thể được áp dụng một cách linh hoạt cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau mà chúng có thể được liên kết với các hồ sơ lưu lượng khác nhau. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở, thiết bị không dây và trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây.

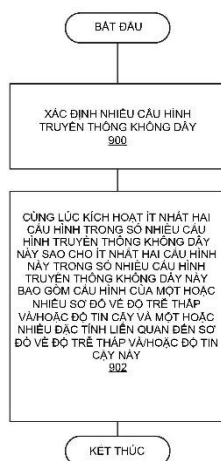


FIG. 9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hoạt động truyền nhiều điểm truyền nhận (Transmission Reception Point, TRP).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông không dây di động thế hệ mới (5G) hoặc radio mới (New Radio, NR) hỗ trợ một tập hợp gồm các trường hợp sử dụng đa dạng và một tập hợp gồm các kịch bản triển khai đa dạng. NR sử dụng việc dồn kênh chia tần trực giao tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing, CP-OFDM) trong liên kết xuống (cụ thể là từ nút mạng, trạm cơ sở radio mới (New Radio Base Station, gNB), nút B được cải tiến hoặc phát triển (evolved or enhanced NodeB, eNB), hoặc trạm cơ sở, đến thiết bị người dùng (User Equipment, UE)) và cả CP-OFDM và OFDM lan truyền biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform-spread OFDM, DFT-S-OFDM) trong liên kết lên (cụ thể là từ UE đến gNB). Trong miền thời gian, các tài nguyên vật lý liên kết xuống và liên kết lên của NR được tổ chức thành các khung con cùng kích thước 1ms mỗi khung. Khung con được chia tiếp thành nhiều khe với thời lượng bằng nhau.

Độ dài khe phụ thuộc vào khoảng cách quãng bộ mang con. Đối với khoảng cách quãng bộ mang con $\Delta f = 15kHz$, chỉ có một khe trên mỗi khung con và mỗi khe luôn bao gồm 14 ký hiệu OFDM, không phụ thuộc vào khoảng cách quãng bộ mang con.

Việc lập lịch dữ liệu điển hình trong NR là trên cơ sở từng khe. Một ví dụ được thể hiện trên Fig.1 trong đó hai ký hiệu đầu tiên chứa các kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), và 12 ký hiệu còn lại chứa các kênh dữ liệu vật lý (physical data channel, PDCH), hoặc là kênh chia sẻ liên kết xuống

vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) hoặc là kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH).

Các giá trị khoảng cách quãng bộ mang con khác nhau được hỗ trợ trong NR. Các giá trị khoảng cách quãng bộ mang con được hỗ trợ (cũng được gọi là các tổ hợp số học khác nhau) được cho bởi $\Delta f = (15 \times 2^\alpha) \text{ kHz}$ trong đó α là số nguyên không âm. $\Delta f = 15 \text{ kHz}$ là khoảng cách quãng bộ mang con cơ bản mà nó cũng được dùng trong LTE. Các thời lượng khe tại các khoảng cách quãng bộ mang con khác nhau được thể hiện trên bảng 1.

Tổ hợp số học	Độ dài khe	RB BW
15 kHz	1 ms	180 kHz
30 kHz	0,5 ms	360 kHz
60 kHz	0,25 ms	720 kHz
120 kHz	125 μs	1,44 MHz
240 kHz	62,5 μs	2,88 MHz

Bảng 1: Độ dài khe tại các tổ hợp số học khác nhau.

Trong định nghĩa tài nguyên vật lý miền tần số, băng thông hệ thống được chia thành các khối tài nguyên (resource block, RB), trong đó mỗi RB tương ứng với 12 bộ mang con liền mạch. Các RB chung (common RB, CRB) được đánh số bắt đầu từ 0 từ một đầu của băng thông hệ thống. UE được tạo cấu hình bằng một hoặc lên đến bốn phần băng thông (bandwidth part, BWP) mà chúng có thể là tập con của các RB được hỗ trợ trên một bộ mang. Do đó, BWP có thể bắt đầu tại một CRB lớn hơn không. Tất cả các BWP đã được tạo cấu hình đều có tham chiếu chung là CRB 0. Do đó, UE có thể được tạo cấu hình với một BWP hẹp (ví dụ như 10 Mhz) và một BWP rộng (ví dụ như 100 Mhz), nhưng chỉ một BWP là có thể hoạt động cho UE đó tại một thời điểm. Các RB vật lý (physical RB, PRB) được đánh số từ 0 đến N-1 trong một BWP (nhưng PRB thứ 0 do đó có thể là CRB thứ K trong đó K>0).

Lưới tài nguyên thời gian-tần số vật lý NR cơ bản được minh họa trên Fig.2, trong đó chỉ một khối tài nguyên (RB) trong một khe 14 ký hiệu là được thể hiện. Một bộ mang con OFDM trong suốt một khoảng ký hiệu OFDM tạo thành một phân tử tài nguyên (resource element, RE).

Các hoạt động truyền liên kết xuống có thể được lập lịch động, cụ thể là, trong mỗi khe, gNB truyền thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) trên PDCCH về việc dữ liệu UE nào cần được truyền đến và về việc dữ liệu này cần được truyền trên các RB nào trong khe liên kết xuống hiện tại. PDCCH điển hình được truyền trong một hoặc hai ký hiệu OFDM đầu tiên trong mỗi khe trong NR. Dữ liệu UE được mang trên PDSCH. UE trước hết phát hiện và giải mã PDCCH, và nếu giải mã thành công thì nó giải mã PDSCH tương ứng dựa trên thông tin điều khiển đã được giải mã trong PDCCH đó.

Hoạt động truyền dữ liệu liên kết lên cũng có thể được lập lịch động, sử dụng PDCCH. Tương tự với liên kết xuống, UE trước hết giải mã các phép cấp liên kết lên trong PDCCH và sau đó truyền dữ liệu trên PUSCH dựa trên thông tin điều khiển được giải mã trong phép cấp liên kết lên này chẳng hạn như thứ tự điều biến, tốc độ tạo mã, việc cấp phát tài nguyên liên kết lên, v.v.

Một số tín hiệu có thể được truyền từ cùng một ăngten trạm cơ sở từ các cổng ăngten khác nhau. Các tín hiệu này có thể có cùng các đặc tính quy mô lớn, ví dụ, xét về dịch chuyển/lan truyền Doppler, lan truyền độ trễ trung bình, hoặc độ trễ trung bình. Các cổng ăngten này khi đó được gọi là được đặt tựa như cùng vị trí (Quasi Co-Located, QCL).

Mạng khi đó có thể báo hiệu đến UE rằng hai cổng ăngten là QCL. Nếu UE biết rằng hai cổng ăngten là QCL về tham số nhất định (ví dụ như lan truyền Doppler), UE này có thể ước lượng tham số đó dựa trên một cổng trong các cổng ăngten này và sử dụng ước lượng đó khi nhận cổng ăngten còn lại. Điển hình, cổng ăngten thứ nhất được thể hiện bởi tín hiệu tham chiếu đo chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS) (được biết đến như là tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS) nguồn), và cổng ăngten thứ hai là tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) (được biết đến như là RS đích).

Ví dụ, nếu các cổng ăngten A và B là QCL so về độ trễ trung bình, UE có thể ước lượng độ trễ trung bình từ tín hiệu nhận được từ cổng ăngten A (được biết đến như là tín hiệu tham chiếu (RS) nguồn) và giả định rằng tín hiệu nhận được từ cổng ăngten B (RS đích) có cùng độ trễ trung bình này. Điều này là hữu ích đối với việc giải điều biến

vì UE có thể biết trước các đặc tính của kênh khi thử đo lường kênh đó nhờ sử dụng DMRS.

Thông tin về việc có thể tạo ra giả định nào về QCL được báo hiệu đến UE từ mạng. Bốn loại quan hệ QCL giữa RS nguồn được truyền và RS đích được truyền được định ra trong NR:

- Loại A (Type A): {Dịch chuyển Doppler, lan truyền Doppler, độ trễ trung bình, lan truyền độ trễ}
- Loại B (Type B): {Dịch chuyển Doppler, lan truyền Doppler}
- Loại C (Type C): {Độ trễ trung bình, dịch chuyển Doppler}
- Loại D (Type D): {Tham số Rx không gian}

QCL loại D được đưa ra để tạo thuận lợi cho việc quản lý chùm bằng việc tạo chùm tương tự (analog) và được biết đến như là QCL không gian. Hiện tại không có định nghĩa chặt chẽ về QCL không gian, nhưng cách hiểu đó là nếu hai cổng ăngten được truyền là QCL không gian, UE có thể sử dụng cùng một chùm Rx để nhận chúng. Lưu ý rằng để quản lý chùm, việc thảo luận hầu như xoay quanh QCL loại D, nhưng cũng cần phải truyền tải mối quan hệ QCL loại A cho các RS đến UE sao cho nó có thể ước lượng được tất cả các tham số quy mô lớn thích hợp.

Điển hình, điều này có thể đạt được bằng cách tạo cấu hình UE bằng CSI-RS để theo dõi (tín hiệu tham chiếu theo dõi, hay Tracking Reference Signal, TRS) để ước lượng độ dịch thời gian/tần số. Để có thể dùng tham chiếu QCL bất kỳ, UE sẽ phải nhận được nó với tỷ lệ tín hiệu so với nhiễu và tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR) đủ tốt. Trong nhiều trường hợp, điều này có nghĩa là TRS cần phải được truyền trong một chùm thích hợp đến một UE nhất định.

Để đưa được tính cơ động vào trong chùm và việc lựa chọn điểm truyền nhận (TRP), UE có thể được tạo cấu hình qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, RRC) với N trạng thái chỉ dấu cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator, TCI), trong đó N lên đến 128 trong khoảng tần số 2 (Frequency Range 2, FR2) và lên đến 8 trong FR1, tùy thuộc vào năng lực của UE.

Mỗi trạng thái TCI đều chứa thông tin QCL, cụ thể là một hoặc hai RS liên kết xuống (Downlink, DL) nguồn, mỗi RS nguồn được liên kết với một loại QCL. Ví dụ, trạng thái TCI chứa một cặp tín hiệu tham chiếu, mỗi tín hiệu tham chiếu, được liên kết

với một loại QCL, ví dụ như hai CSI-RS khác nhau {CSI-RS1, CSI-RS2}, được tạo cấu hình trong trạng thái TCI dưới dạng {qcl-Type1, qcl-Type2} = {Type A, Type D}. Điều này có nghĩa là UE có thể dẫn ra dịch chuyển Doppler, lan truyền Doppler, độ trễ trung bình, lan truyền độ trễ từ CSI-RS1 và tham số Rx không gian (cụ thể là chùm Rx cần sử dụng) từ CSI-RS2. Trong trường hợp loại D (thông tin không gian) không áp dụng được, chẳng hạn như trường hợp của hoạt động băng tần trung hoặc tần thấp, khi đó trạng thái TCI chỉ chứa RS nguồn đơn lẻ.

Mỗi trạng thái trong N trạng thái trong danh sách các trạng thái TCI có thể được diễn giải như danh sách của N chùm khả thi được truyền từ mạng hoặc danh sách của N TRP khả thi được dùng bởi mạng để truyền thông với UE.

Danh sách thứ nhất của các trạng thái TCI khả dụng được tạo cấu hình cho PDSCH, và danh sách thứ hai cho PDCCH chứa các con trỏ, được biết đến dưới dạng các ID của trạng thái TCI (TCI State ID), đến tập con của các trạng thái TCI được tạo cấu hình cho PDSCH này. Khi đó mạng kích hoạt một trạng thái TCI cho PDCCH (cụ thể là cung cấp TCI cho PDCCH) và kích hoạt lên đến tám trạng thái TCI hoạt động cho PDSCH. Số lượng các trạng thái TCI hoạt động mà UE hỗ trợ là năng lực của UE nhưng tối đa là tám.

Mỗi trạng thái TCI đã được tạo cấu hình chứa các tham số dành cho các mối liên hệ tựa như cùng vị trí giữa các tín hiệu tham chiếu nguồn (CSI-RS hoặc tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal, SS)/kênh phát quảng bá vật lý (Physical Broadcasting Channel, PBCH)) và các tín hiệu tham chiếu đích (ví dụ như các cổng DMRS của PDSCH/PDCCH). Các trạng thái TCI cũng được dùng để truyền tải thông tin QCL cho việc nhận CSI-RS.

Giả định rằng UE được tạo cấu hình với bốn trạng thái TCI hoạt động (từ danh sách tổng cộng 64 trạng thái TCI đã được tạo cấu hình). Do đó, 60 trạng thái TCI là không hoạt động và UE này không cần được chuẩn bị để có các tham số quy mô lớn được ước lượng cho chúng. Tuy nhiên UE vẫn liên tục theo dõi và cập nhật các tham số quy mô lớn cho bốn trạng thái TCI hoạt động bằng các phép đo và phân tích của các RS nguồn được chỉ ra bởi mỗi trạng thái TCI.

Trong NR Rel-15, khi lập lịch một PDSCH cho một UE, DCI chứa con trỏ đến một TCI hoạt động. UE khi đó biết được ước lượng tham số quy mô lớn nào cần sử dụng

khi thực hiện ước lượng kênh DMRS của PDSCH và do đó khi thực hiện giải điều biến PDSCH.

Các tín hiệu tham chiếu giải điều biến được dùng để giải điều biến kết hợp đối với các kênh dữ liệu lớp vật lý, PDSCH (DL) và PUSCH (liên kết lên (Uplink, UL)), cũng như kênh điều khiển liên kết xuống lớp vật lý PDCCH. DMRS bị hạn chế trong các khối tài nguyên mang kênh lớp vật lý được liên kết với chúng và được ánh xạ trên các phần tử tài nguyên đã được cấp phát của lưới thời gian-tần số OFDM sao cho bộ nhận có thể xử lý một cách hiệu quả các kênh radio fading có lựa chọn thời gian/tần số.

Việc ánh xạ DMRS vào các phần tử tài nguyên là có thể tạo cấu hình được trong cả miền tần số và miền thời gian, với hai loại ánh xạ trong miền tần số (cấu hình loại 1 hoặc loại 2) và hai loại ánh xạ trong miền thời gian (ánh xạ loại A hoặc loại B) để định ra vị trí ký hiệu của DMRS đầu tiên bên trong khoảng truyền. Việc ánh xạ DMRS trong miền thời gian còn có thể được dựa trên ký hiệu đơn hoặc dựa trên ký hiệu đôi trong đó trường hợp sau có nghĩa là DMRS được ánh xạ theo cặp hai ký hiệu liên kề. Hơn thế nữa, UE có thể được tạo cấu hình với một, hai, ba, hoặc bốn DMRS ký hiệu đơn và một hoặc hai DMRS ký hiệu đôi. Trong các kịch bản với Doppler thấp, việc chỉ tạo cấu hình DMRS được tải phía trước, cụ thể là một DMRS ký hiệu đơn hoặc một DMRS ký hiệu đôi, có thể là đủ, trong khi trong các kịch bản với Doppler cao, DMRS bổ sung sẽ là bắt buộc.

Fig.3A thể hiện việc ánh xạ DMRS được tải phía trước cho cấu hình loại 1 và loại 2 với DMRS ký hiệu đơn và ký hiệu đôi và cho ánh xạ loại A với DMRS thứ nhất trong ký hiệu thứ ba của khoảng truyền gồm 14 ký hiệu. Hình này cho thấy rằng loại 1 và loại 2 khác nhau cả về cấu trúc ánh xạ và số lượng của các nhóm dồn kênh chia mã (Code Division Multiplexing, CDM) của DMRS được hỗ trợ, trong đó loại 1 hỗ trợ hai nhóm CDM, và loại 2 hỗ trợ ba nhóm CDM.

Cấu trúc ánh xạ của loại 1 đôi khi được gọi là cấu trúc 2-lược với hai nhóm CDM được định ra, trong miền tần số, bởi tập hợp của các bộ mang con $\{0, 2, 4, \dots\}$ và $\{1, 3, 5, \dots\}$. Cấu trúc ánh xạ lược là điều kiện tiên quyết đối với các hoạt động truyền yêu cầu PAPR/CM thấp và do đó được dùng cùng với DFT-S-OFDM, trong khi trong CP-OFDM cả ánh xạ loại 1 và loại 2 đều được hỗ trợ.

Cổng ăngten DMRS được ánh xạ đến các phần tử tài nguyên trong chỉ một nhóm CDM. Đối với DMRS ký hiệu đơn, hai cổng ăngten có thể được ánh xạ đến mỗi nhóm CDM trong khi đối với DMRS ký hiệu đôi, bốn cổng ăngten có thể được ánh xạ đến mỗi nhóm CDM. Do đó, số lượng tối đa của các cổng DMRS đối với loại 1 là bốn hoặc là tám và đối với loại 2 là sáu hoặc là mười hai. Mã che phủ trực giao (Orthogonal Cover Code, OCC) với độ dài 2 ($[+1, +1]$, $[+1, -1]$) được dùng để tách biệt các cổng ăngten được ánh xạ trên cùng các phần tử tài nguyên trong một nhóm CDM. OCC được áp dụng trong miền tần số cũng như trong miền thời gian khi DMRS ký hiệu đôi được tạo cấu hình.

Thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) chứa trường bit mà nó chọn các cổng ăngten nào và số lượng cổng ăngten (cụ thể là số lượng của các lớp dữ liệu) được lập lịch. Ví dụ, nếu cổng 1000 được chỉ ra thì PDSCH là hoạt động truyền lớp đơn lẻ và UE sẽ sử dụng DMRS được định ra bởi cổng 1000 để giải điều biến PDSCH.

Một ví dụ được thể hiện trên bảng 2 dưới đây cho DMRS loại 1 (Type 1) và với ký hiệu DMRS được tải phía trước đơn ($\text{maxLength}=1$). DCI chỉ ra một giá trị và số lượng của các cổng DMRS được cho trước. Giá trị này cũng chỉ ra số lượng các nhóm CDM không có dữ liệu, điều đó có nghĩa là nếu giá trị một được chỉ ra thì nhóm CDM còn lại không chứa dữ liệu cho UE (trường hợp PDSCH). Nếu giá trị này là hai, cả hai nhóm CDM đều có thể chứa các cổng DMRS và không dữ liệu nào được ánh xạ đến ký hiệu OFDM chứa DMRS này.

Đối với DMRS loại 1, các cổng 1000, 1001, 1004, và 1005 nằm trong nhóm CDM $\lambda=0$ và các cổng 1002, 1003, 1006, và 1007 nằm trong nhóm CDM $\lambda=1$. Điều này cũng được chỉ ra trong bảng 1.

Bảng 3 thể hiện bảng tương ứng cho DMRS loại 2 (Type 2). Đối với DMRS loại 2 các cổng 1000, 1001, 1006, và 1007 nằm trong nhóm CDM $\lambda=0$ và các cổng 1002, 1003, 1008, và 1009 nằm trong nhóm CDM $\lambda=1$. Các cổng 1004, 1005, 1010, và 1011 nằm trong nhóm CDM $\lambda=2$. Điều này cũng được chỉ ra trong bảng 2.

Các bảng khác cho các cấu hình DMRS khác có thể được tìm thấy trong TS 38.212.

Một từ mã: Từ mã 0 được phép, Từ mã 1 không được phép		
Giá trị	Số lượng nhóm (các nhóm) CDM của DMRS không có dữ liệu	Cổng (các cổng) DMRS
0	1	0
1	1	1
2	1	0, 1
3	2	0
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	2	0, 1
8	2	2, 3
9	2	0-2
10	2	0-3
11	2	0, 2
12-15	Dự trữ	Dự trữ

Bảng 2: Cổng (các cổng) ăngten ($1000 +$ cổng DMRS), dmrs-Type=1, maxLength=1

Một từ mã: Từ mã 0 được phép, Từ mã 1 không được phép			Hai từ mã: Từ mã 0 được phép, Từ mã 1 được phép		
Giá trị	Số lượng nhóm (các nhóm) CDM của DMRS không có dữ liệu	Cổng (các cổng) DMRS	Giá trị	Số lượng nhóm (các nhóm) CDM của DMRS không có dữ liệu	Cổng (các cổng) DMRS
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2-31	dự trữ	dự trữ
3	2	0			
4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			

13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			
21	3	3-5			
22	3	0-3			
23	2	0,2			
24-31	Dự trữ	Dự trữ			

Bảng 3: Cổng (các cổng) ăngten ($1000 +$ cổng DMRS), dmrs-Type=2, maxLength=1

Quan hệ QCL với các nhóm CDM của DMRS. Trong các đặc tả kỹ thuật của NR, có một hạn chế chỉ ra rằng: UE có thể giả định rằng DMRS của PDSCH trong cùng một nhóm CDM là được đặt tựa như cùng vị trí so về dịch chuyển Doppler, lan truyền Doppler, độ trễ trung bình, lan truyền độ trễ, và Rx không gian.

Trong các trường hợp mà UE không được lập lịch bằng tất cả các cổng DMRS trong một nhóm CDM, có thể có một UE khác được lập lịch cùng lúc, nhờ sử dụng các cổng còn lại của nhóm CDM đó. UE này khi đó có thể ước lượng kênh cho UE khác này (do đó ước lượng được tín hiệu nhiễu) để thực hiện ngăn chặn nhiễu kết hợp. Do đó, điều này là hữu ích trong việc lập lịch MU-MIMO và ngăn chặn nhiễu của UE.

Các dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (Ultra Reliable Low Latency Communication, URLLC) được coi là một trong các tính năng chủ chốt được hỗ trợ bởi 5G. Đây là các dịch vụ dành cho các thiết bị nhạy về độ trễ dành cho các ứng dụng như tự động trong nhà máy, phân phối điện năng, và lái xe từ xa. Các dịch vụ này có các yêu cầu nghiêm ngặt về độ tin cậy và độ trễ, ví dụ như ít nhất là độ tin cậy 99,999% trong vòng 1 ms độ trễ một chiều.

Cấu hình RRC của số lượng của các lần lặp trong Rel-15. Trong NR Rel-15, việc kết tập khe được hỗ trợ cho cả hoạt động truyền DL và UL mà nó là có lợi cho việc tăng cường vùng bao phủ và độ tin cậy được cải thiện. Trong trường hợp này, các hoạt động truyền PDSCH và PUSCH có thể được lặp lại trong nhiều khe khi tham số RRC cho việc kết tập khe được tạo cấu hình. Tham số RRC tương ứng được gọi là pdsch-

AggregationFactor, pusch-AggregationFactor, repK lần lượt cho PDSCH, PUSCH dựa trên cấp phép, và PUSCH không cần cấp phép. Các phần tử thông tin (Information Elements, IE) thích hợp từ TS 38.331 được liệt kê dưới đây để minh họa công dụng của các tham số này.

***PDSCH-Config* information element**

```
-- ASN1START
-- TAG-PDSCH-CONFIG-START

PDSCH-Config ::=                               SEQUENCE {
...
    resourceAllocation                          ENUMERATED { resourceAllocationType0,
resourceAllocationType1, dynamicSwitch},
    pdsch-TimeDomainAllocationList              SetupRelease { PDSCH-
TimeDomainResourceAllocationList }            OPTIONAL, -- Need M
    pdsch-AggregationFactor                    ENUMERATED { n2, n4, n8 }

...
}
```

***PUSCH-Config* information element**

```
PUSCH-Config ::=                               SEQUENCE {
...
    resourceAllocation                          ENUMERATED { resourceAllocationType0,
resourceAllocationType1, dynamicSwitch},
    pusch-TimeDomainAllocationList              SetupRelease { PUSCH-
TimeDomainResourceAllocationList }            OPTIONAL, -- Need
M
    pusch-AggregationFactor                    ENUMERATED { n2, n4, n8 }

...
    OPTIONAL, -- Need S
...
}
```

***ConfiguredGrantConfig* information element**

```
ConfiguredGrantConfig ::=                     SEQUENCE {
...
    repK                                         ENUMERATED {n1, n2, n4, n8},
...
}
```

Khi UE được lập lịch bởi việc phân công DL hoặc việc lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS) của DL cho hoạt động truyền PDSCH trong một khe cho trước, việc cấp phát tài nguyên được báo hiệu cho PDSCH được dùng cho một số khe liên tiếp nếu nhân tố kết tập được tạo cấu hình với giá trị lớn hơn 1. Trong trường hợp này, PDSCH được lặp lại bằng các phiên bản dư thừa khác nhau trong các khe dành cho các hoạt động truyền của khối vận chuyển (transport block, TB) tương ứng. Cùng thủ tục này được áp dụng cho UL trong đó UE được lập lịch bởi việc phân công UL

hoặc không cần cấp phép cho hoạt động truyền PUSCH trong một khe và UE được tạo cấu hình cho các kết tập khe. Trong trường hợp này, UE này sử dụng việc cấp phát tài nguyên được báo hiệu trong số lượng khe được cho bởi các nhân tố kết tập, nhờ sử dụng các phiên bản dư thừa khác nhau cho hoạt động truyền của TB tương ứng. Phiên bản dư thừa cần được áp dụng trên dip truyền thứ n của TB này được xác định theo bảng dưới đây, trong đó rv_{id} là số nhận dạng của phiên bản dư thừa (Redundancy Version, RV).

rv _{id} được chỉ ra bởi việc DCI đang lập lịch cho PDSCH	rv _{id} cần được áp dụng cho dip truyền thứ n			
	$n \bmod 4 = 0$	$n \bmod 4 = 1$	$n \bmod 4 = 2$	$n \bmod 4 = 3$
0	0	2	3	1
2	2	3	1	0
3	3	1	0	2
1	1	0	2	3

Bảng 5.1.2.1-2: Phiên bản dư thừa được áp dụng khi pdsch-AggregationFactor có mặt

Trong NR Rel-16, các đề xuất đối với việc chỉ ra số lần lặp trong DCI hiện nay đang được thảo luận. Một số đề xuất trong NR Rel-16 bao gồm việc chỉ ra số lần lặp trong một trường DCI mới được đưa ra. Một số đề xuất khác trong NR Rel-16 bao gồm việc chỉ ra số lần lặp nhờ sử dụng trường DCI đã có chẳng hạn như trường cấp phát tài nguyên miền thời gian (Time Domain Resource Allocation, TDRA).

Các cải tiến của NR Rel-16 đối với PDSCH với nhiều TRP. Trong NR Rel-16, đã có các thảo luận tiếp diễn về việc hỗ trợ PDSCH với nhiều TRP. Một cơ chế đang được xem xét trong NR Rel-16 là việc lập lịch PDCCH đơn cho một hoặc nhiều PDSCH từ các TRP khác nhau. PDCCH đơn này được nhận từ một trong các TRP này. Fig.3B minh họa một ví dụ về cải tiến của NR Rel-16 đối với PDSCH trong đó nhiều PDSCH, tương ứng với các trạng thái TCI khác nhau, được nhận từ nhiều TRP. Fig.3B thể hiện ví dụ trong đó DCI, được nhận bởi UE trong PDCCH từ TRP1, lập lịch cho hai PDSCH. PDSCH thứ nhất (PDSCH1) được nhận từ TRP1 và PDSCH thứ hai (PDSCH2) được nhận từ TRP2. Theo cách khác, PDCCH đơn này lập lịch cho một PDSCH đơn trong đó các lớp PDSCH được nhóm thành hai nhóm và trong đó nhóm lớp 1 được nhận từ TRP1 và nhóm lớp 2 được nhận từ TRP2. Trong các trường hợp như vậy, mỗi PDSCH hoặc nhóm lớp được truyền từ TRP khác nhau lại có trạng thái TCI khác nhau được liên kết

với nó. Trong ví dụ trên Fig.3B, PDSCH1 được liên kết với trạng thái TCI (TCI State) p, và PDSCH2 được liên kết với trạng thái TCI q.

Trong cuộc họp bất thường (AdHoc) RAN1 vào tháng một năm 2019, những điều sau đã được thỏa thuận: Khung chỉ dấu TCI sẽ phải được cải tiến trong Rel-16 ít nhất là đối với eMBB. Mỗi điểm mã TCI trong một DCI có thể tương ứng với một hoặc hai trạng thái TCI. Khi hai trạng thái TCI được kích hoạt trong một điểm mã TCI, mỗi trạng thái TCI tương ứng với một nhóm CDM, ít nhất là đối với DMRS loại 1. Thiết kế FFS cho DMRS loại 2. FFS: Trường TCI trong DCI, và ảnh hưởng của việc báo hiệu MAC-CE được liên kết với nó.

Theo thỏa thuận trên, mỗi điểm mã trong trường chỉ dấu cấu hình truyền (Transmission Configuration Indication) của DCI có thể được ánh xạ tới hoặc là một hoặc là hai trạng thái TCI. Điều này có thể được diễn giải như sau:

“Một DCI trong PDCCH lập lịch cho một hoặc hai PDSCH (hoặc một hoặc hai nhóm lớp nếu là PDSCH đơn) trong đó mỗi PDSCH hoặc nhóm lớp được liên kết với một trạng thái TCI khác nhau; điểm mã của trường chỉ dấu cấu hình truyền trong DCI chỉ ra 1-2 trạng thái TCI được liên kết với một hoặc hai PDSCH hoặc nhóm lớp được lập lịch này.” Nếu hai trạng thái TCI được chỉ ra thì các cổng DMRS cho hai PDSCH hoặc hai nhóm lớp này tương ứng không được ánh xạ đến cùng một nhóm CDM của DMRS.

Cần lưu ý rằng trong hoạt động FR2, một PDCCH đơn mà nó được nhận bởi UE nhờ sử dụng một trạng thái TCI với QCL loại D (ví dụ như PDCCH đơn nhận được nhờ sử dụng một chùm nhận được) có thể chỉ ra một hoặc nhiều PDSCH được liên kết với một trạng thái TCI khác, với QCL loại D (ví dụ, một trong các PDSCH nhận được nhờ sử dụng một chùm nhận được khác). Trong trường hợp này, UE này cần chuyển đổi các chùm từ điểm nhận ký hiệu cuối cùng của PDCCH đơn này sang điểm nhận ký hiệu đầu tiên của PDSCH này. Các trể chuyển đổi chùm như vậy được đếm theo số lượng các ký hiệu OFDM. Ví dụ, tại khoảng cách quang bộ mang con 60kHz, trể chuyển đổi chùm có thể lên đến 7 ký hiệu; tại khoảng cách quang bộ mang con 120kHz, trể chuyển đổi chùm có thể lên đến 14 ký hiệu.

Các sơ đồ (scheme) khác nhau của hoạt động truyền PDSCH dựa trên nhiều TRP đang được xem xét trong NR Rel-16. Một trong số các sơ đồ này liên quan đến việc dồn

kênh thời gian dựa trên khe đối với các PDSCH khác nhau được truyền từ nhiều TRP. Một ví dụ được thể hiện trên Fig.4. Trong ví dụ này, PDCCH chỉ ra hai PDSCH khác nhau trong đó PDSCH 1, được liên kết với trạng thái TCI p , được truyền từ TRP1 và PDSCH 2, được liên kết với trạng thái TCI q , được truyền từ TRP2. Vì các PDSCH 1 và 2 được dồn kênh thời gian trong các khe khác nhau, DMRS tương ứng với hai PDSCH này được truyền trong các tài nguyên không chồng lấn nhau (cụ thể là các khe khác nhau). Do đó, các DMRS cho hai PDSCH này có thể sử dụng cùng hoặc khác nhóm CDM hoặc thậm chí là cùng chính những cổng ăngten trong mỗi khe trong số các khe này. Trong ví dụ trên Fig.4, DMRS cho PDSCH 1 được truyền nhờ sử dụng nhóm CDM 0 trong khe n , trong khi DMRS cho PDSCH 2 được truyền nhờ sử dụng nhóm CDM 0 trong khe $n+1$. Trong NR Rel-16, sơ đồ của các PDSCH, được dồn kênh thời gian dựa trên khe, được liên kết với các trạng thái TCI khác nhau, là hữu ích đối với URLLC.

Một sơ đồ khác liên quan đến việc dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ (cũng được biết đến như là việc lập lịch loại B (Type B) của PDSCH trong các đặc tả kỹ thuật của NR) cho các PDSCH khác nhau được truyền từ nhiều TRP. Fig.5 minh họa ví dụ về các PDSCH được dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ của NR Rel-16 từ hai TRP trong đó mỗi PDSCH được liên kết với một trạng thái TCI khác nhau. Một ví dụ được thể hiện trên Fig.5. Trong ví dụ này, PDCCH chỉ ra hai PDSCH khác nhau, trong đó PDSCH 1, được liên kết với trạng thái TCI p , được truyền từ TRP 1 và PDSCH 2, được liên kết với trạng thái TCI q , được truyền từ TRP2. Vì các PDSCH 1 và 2 được dồn kênh thời gian trong các khe nhỏ khác nhau, DMRS tương ứng với hai PDSCH này được truyền trong các tài nguyên không chồng lấn nhau (cụ thể là các khe nhỏ khác nhau). Do đó, các DMRS cho hai PDSCH này có thể sử dụng cùng hoặc khác nhóm CDM hoặc thậm chí là cùng những cổng ăngten trong mỗi khe nhỏ. Trong ví dụ trên Fig.5, DMRS cho PDSCH 1 được truyền nhờ sử dụng nhóm CDM 0 trong khe nhỏ n , trong khi DMRS cho PDSCH 2 được truyền nhờ sử dụng nhóm CDM 0 trong khe nhỏ $n+1$. Trong NR Rel-16, sơ đồ của các PDSCH, được dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ, được liên kết với các trạng thái TCI khác nhau, đang được xem xét cho URLLC.

Trong liên kết xuống của NR, PDSCH có thể được lập lịch bằng các phân công động hoặc SPS DL. Trong trường hợp các phân công động, gNB cung cấp việc phân công DL đến UE cho mỗi hoạt động truyền DL (cụ thể là PDSCH). Trong trường hợp

SPS DL, các tham số truyền được tạo cấu hình RRC một phần và được báo hiệu L1 một phần thông qua DCI trong quá trình kích hoạt SPS. Điều đó có nghĩa là, một số tham số trong số các tham số truyền được tạo cấu hình bán tĩnh thông qua RRC, và các tham số truyền còn lại được cung cấp bởi DCI mà nó kích hoạt việc báo hiệu quy trình SPS DL mà nó cũng cung cấp. Việc giải phóng lập lịch (cũng được gọi là khử hoạt) của quy trình SPS DL cũng được báo hiệu bởi gNB thông qua DCI.

Trong Rel-15, IE SPS-Config được dùng để tạo cấu hình cho hoạt động truyền bán liên tục liên kết xuống bởi RRC. Như có thể thấy, chu kỳ của hoạt động truyền, số lượng của các quy trình HARQ và bộ nhận dạng tài nguyên PUCCH cũng như khả năng tạo cấu hình cho bảng MCS thay thế có thể được tạo cấu hình bởi việc báo hiệu RRC. SPS liên kết xuống có thể được tạo cấu hình trên SpCell cũng như trên các SCell. Tuy nhiên nó sẽ không được tạo cấu hình cho nhiều hơn một tế bào phục vụ của nhóm tế bào cùng một lúc.

SPS-Config information element

```
-- ASN1START
-- TAG-SPS-CONFIG-START

SPS-Config ::=
    periodicity
    ms32, ms40, ms64, ms80, ms128, ms160, ms320, ms640,
    spare5, spare4, spare3, spare2, spare1},
    nrofHARQ-Processes
    n1PUCCH-AN
    OPTIONAL, -- Need M
    mcs-Table
    OPTIONAL, -- Need S
    ...
}

SEQUENCE {
    ENUMERATED {ms10, ms20,
    spare6,
    INTEGER (1..8),
    PUCCH-ResourceId
    ENUMERATED {qam64LowSE}

-- TAG-SPS-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP
```

Trong Rel-16, để hỗ trợ Internet vạn vật trong công nghiệp (Industrial Internet of Things, IIoT), việc nhiều cấu hình SPS DL có thể được hoạt động cùng lúc trên một phần băng thông (BWP) của một tế bào phục vụ đã được đồng thuận. Việc kích hoạt tách riêng, cũng như giải phóng tách riêng, cho các cấu hình SPS DL khác nhau cần được hỗ trợ cho BWP cho trước của tế bào phục vụ. Ví dụ, động lực thúc đẩy việc này

đó là các dịch vụ IIoT khác nhau có thể có chu kỳ khác nhau và nhiều khả năng cần các bảng MCS khác nhau.

Hiện nay vẫn còn tồn tại thách thức (những thách thức) nhất định. Việc tạo cấu hình cho thông tin liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP trong PDSCH-Config là không thích hợp cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS DL có thể cùng lúc hoạt động vì cấu hình như vậy khi đó sẽ áp dụng tự động cho tất cả các cấu hình SPS DL mà như vậy là rất không linh hoạt và là một vấn đề. Như vậy, cần có các hệ thống và phương pháp được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất các hệ thống và các phương pháp cho hoạt động truyền nhiều điểm truyền nhận (Transmission Reception Point, TRP) cho việc lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS) liên kết xuống. Trong một số phương án, phương pháp, được thực hiện bởi thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, bao gồm các bước xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây; và cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này. Điều này cho phép sơ đồ về độ tin cậy dựa trên nhiều TRP cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS liên kết xuống có thể được cùng lúc kích hoạt. Bằng việc tạo cấu hình một cách độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính của các sơ đồ như vậy cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau, các sơ đồ về độ tin cậy và/hoặc độ trễ thấp khác nhau có thể được áp dụng một cách linh hoạt cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau mà chúng có thể được liên kết với các hồ sơ lưu lượng khác nhau.

Các khía cạnh nhất định của sáng chế và các phương án của chúng có thể đề xuất các giải pháp đối với những thách thức nêu trên hoặc những thách thức khác. Giải pháp được đề xuất cung cấp phương pháp để tạo cấu hình cho thiết bị không dây bằng nhiều cấu hình SPS liên kết xuống mà chúng có thể được kích hoạt cùng lúc trong đó nhiều cấu hình SPS này có cấu hình độc lập về một hoặc nhiều điểm sau đây:

a. Cấu hình độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây

b. Một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây.

Sáng chế đề xuất các phương án khác nhau để khắc phục một hoặc nhiều vấn đề trong số các vấn đề được bộc lộ ở đây.

Trong một số phương án, phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: truyền thông với thiết bị không dây sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này; và truyền thông với thiết bị không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này.

Trong một số phương án, bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này, được thực hiện chỉ khi thiết bị không dây đang cùng lúc truyền thông với ít nhất hai điểm truyền.

Trong một số phương án, bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này, bao gồm việc gửi DCI kích hoạt đến thiết bị không dây này. Trong một số phương án, các cấu hình truyền thông không dây này là các cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS). Trong một số phương án, bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này, được thực hiện

thông qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC). Trong một số phương án, sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm một hoặc nhiều việc trong số việc dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ. Trong một số phương án, một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp đã nêu và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy đã nêu bao gồm một hoặc nhiều thành phần trong số nhân tố lập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời gian, và cấu hình của các trạng thái TCI bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt.

Trong một số phương án, phương pháp tạo cấu hình thiết bị không dây bằng nhiều cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) liên kết xuống mà chúng có thể được kích hoạt cùng lúc trong đó nhiều cấu hình SPS này có cấu hình độc lập về một hoặc nhiều điểm sau đây: cấu hình độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây; và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây.

Trong một số phương án, nhiều SPS liên kết xuống này được tạo cấu hình RRC. Trong một số phương án, việc kích hoạt cùng lúc nhiều cấu hình SPS liên kết xuống được thực hiện thông qua DCI kích hoạt. Trong một số phương án, nhiều trạng thái TCI đã nêu được chỉ ra cho thiết bị không dây bằng DCI kích hoạt này. Trong một số phương án, chỉ dấu của nhiều trạng thái TCI tương ứng với việc nhận SPS liên kết xuống từ nhiều TRP hoặc nhiều panen.

Trong một số phương án, nếu nhiều trạng thái TCI không được chỉ ra (cụ thể là trạng thái TCI đơn được chỉ ra) khi kích hoạt một cấu hình SPS liên kết xuống cho trước thì các sơ đồ về độ tin cậy hoặc các đặc tính của các sơ đồ về độ tin cậy này không được tạo cấu hình cho cấu hình SPS liên kết xuống cho trước này. Trong một số phương án, nếu nhiều trạng thái TCI không được chỉ ra (cụ thể là trạng thái TCI đơn được chỉ ra) khi kích hoạt một cấu hình SPS liên kết xuống cho trước thì các sơ đồ về độ tin cậy hoặc các đặc tính của các sơ đồ về độ tin cậy này, mà chúng có thể được tạo cấu hình cho cấu hình SPS liên kết xuống cho trước này, sẽ không được sử dụng (cụ thể là bị bỏ qua) bởi thiết bị không dây.

Trong một số phương án, các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy có thể là một trong số hoặc tổ hợp của việc dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ. Trong một số phương án, một hoặc nhiều đặc tính đã nêu liên quan đến các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy có thể bao gồm cấu hình trong số nhân tổ lập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời gian, hoặc cấu hình của các trạng thái TCI bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt. Trong một số phương án, trường chỉ dấu cấu hình truyền trong DCI kích hoạt/khử hoạt được dùng để phân biệt cấu hình SPS DL nào cần được kích hoạt/khử hoạt. Trong một số phương án, thứ tự của các trạng thái TCI được chỉ ra bởi điểm mã của trường chỉ dấu cấu hình truyền có thể được thay đổi bằng cách gửi lại DCI kích hoạt theo thứ tự đến các trạng thái TCI khác nhau được liên kết với nó với các RV khác nhau.

Các phương án nhất định có thể đem lại một hoặc nhiều ưu điểm trong số ưu điểm (các ưu điểm) kỹ thuật sau đây. Giải pháp được đề xuất cho phép sơ đồ về độ tin cậy dựa trên nhiều TRP cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS DL có thể được cùng lúc kích hoạt. Bằng việc tạo cấu hình một cách độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính của các sơ đồ như vậy cho các cấu hình SPS DL khác nhau, các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy khác nhau có thể được áp dụng một cách linh hoạt cho các cấu hình SPS DL khác nhau mà chúng có thể được liên kết với các hồ sơ lưu lượng khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được kết hợp vào và tạo thành một phần của bản mô tả này, minh họa một số khía cạnh của sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 minh họa việc lập lịch dữ liệu điển hình trong radio mới (NR) trên cơ sở từng khe;

Fig.2 minh họa lưới tài nguyên thời gian-tần số vật lý NR cơ bản;

Fig.3A minh họa việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) tải phía trước cho cấu hình loại 1 và loại 2;

Fig.3B minh họa ví dụ về cải tiến của NR Rel-16 đối với kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (PDSCH) trong đó nhiều PDSCH tương ứng với các trạng thái chỉ dấu cấu hình truyền (TCI) khác nhau được nhận từ nhiều TRP;

Fig.4 minh họa ví dụ trong đó PDCCH chỉ ra hai PDSCH khác nhau trong đó PDSCH 1, được liên kết với trạng thái TCI p, được truyền từ điểm truyền nhận (TRP) 1 và PDSCH 2, được liên kết với trạng thái TCI q, được truyền từ TRP2;

Fig.5 minh họa ví dụ về các PDSCH được dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ của NR Rel-16 từ hai TRP trong đó mỗi PDSCH được liên kết với một trạng thái TCI khác nhau;

Fig.6 minh họa một ví dụ về mạng truyền thông tế bào theo một số phương án của sáng chế;

Fig.7 minh họa hệ thống truyền thông không dây được thể hiện dưới dạng kiến trúc mạng thế hệ thứ năm (Fifth Generation, 5G) gồm các chức năng mạng (Network Functions, NF) lõi, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.8 minh họa kiến trúc mạng 5G sử dụng các giao diện dựa trên dịch vụ giữa các NF trong mặt phẳng điều khiển, thay vì các điểm/các giao diện tham chiếu điểm-điểm được dùng trong kiến trúc mạng 5G trên Fig.7, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.11 minh họa ví dụ về việc thay đổi phiên bản dư thừa (RV) thành mối liên hệ TRP bằng cách thay đổi thứ tự TRP trong trường TCI của thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) cho việc kích hoạt lại lập lịch bán liên tục (SPS), theo một số phương án của sáng chế;

Fig.12 minh họa ví dụ về việc lập PDSCH từ một TRP trên các khe liên tiếp, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối sơ lược của nút truy cập radio theo một số phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối sơ lược minh họa phương án được ảo hóa của nút truy cập radio theo một số phương án của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ khối sơ lược của nút truy cập radio theo một số phương án khác của sáng chế;

Fig. 16 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị truyền thông không dây theo một số phương án của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị truyền thông không dây theo một số phương án khác của sáng chế;

Fig.18 minh họa hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông, chẳng hạn như mạng tế bào loại dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, 3GPP), mà nó bao gồm mạng truy cập, chẳng hạn như mạng truy cập radio (Radio Access Network, RAN), và mạng lõi, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.19 minh họa hệ thống truyền thông, máy tính chủ trì bao gồm phần cứng bao gồm giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền này, theo một số phương án của sáng chế;

Fig.20 đến Fig.23 là các lưu đồ minh họa các phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được mô tả dưới đây thể hiện thông tin để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện các phương án này, và chúng minh họa cách thức tốt nhất để thực hiện các phương án này. Dựa vào phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu các khái niệm theo sáng chế và sẽ nhận ra các ứng dụng của các khái niệm này dù chúng không được thể hiện cụ thể ở đây. Cần hiểu rằng các khái niệm và các ứng dụng này nằm trong phạm vi của sáng chế.

Nút radio: Như được sử dụng ở đây, “nút radio” là nút truy cập radio hoặc thiết bị không dây.

Nút truy cập radio: Như được sử dụng ở đây, “nút truy cập radio” hoặc “nút mạng radio” là nút bất kỳ trong mạng truy cập radio của mạng truyền thông tế bào mà nút này

hoạt động để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu theo kiểu không dây. Một số ví dụ về nút truy cập radio bao gồm, nhưng không giới hạn ở, trạm cơ sở (ví dụ, trạm cơ sở radio mới (trạm cơ sở NR) (gNB) trong mạng NR thế hệ thứ năm (5G) dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP) hoặc nút B được cải tiến hoặc phát triển (enhanced or evolved Node B, eNB) trong mạng phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) 3GPP), trạm cơ sở công suất cao hoặc macro, trạm cơ sở công suất thấp (ví dụ, trạm cơ sở micro, trạm cơ sở pico, eNB chủ, hoặc dạng tương tự), và nút role.

Nút mạng lõi: Như được sử dụng ở đây, “nút mạng lõi” là loại nút bất kỳ trong mạng lõi. Một số ví dụ về nút mạng lõi bao gồm, ví dụ, thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity, MME), cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network Gateway, P-GW), chức năng bộc lộ năng lực dịch vụ (Service Capability Exposure Function, SCEF), hoặc loại tương tự.

Thiết bị không dây: Như được sử dụng ở đây, “thiết bị không dây” là loại thiết bị bất kỳ mà nó có truy cập vào (tức là, được phục vụ bởi) mạng truyền thông tế bào bằng cách truyền và/hoặc nhận các tín hiệu theo kiểu không dây đến nút (các nút) truy cập radio. Một số ví dụ về thiết bị không dây bao gồm, nhưng không giới hạn ở, thiết bị người dùng (UE) trong mạng 3GPP và thiết bị truyền thông loại máy (Machine Type Communication, MTC).

Nút mạng: Như được sử dụng ở đây, “nút mạng” là nút bất kỳ mà nó hoặc là một phần của mạng truy cập radio hoặc là mạng lõi của mạng/hệ thống truyền thông tế bào.

Lưu ý rằng phần mô tả được đưa ra tại đây tập trung vào hệ thống truyền thông tế bào 3GPP và, như vậy, hệ thuật ngữ 3GPP hoặc hệ thuật ngữ tương tự với hệ thuật ngữ 3GPP thường được sử dụng. Tuy nhiên, các khái niệm được bộc lộ ở đây không bị giới hạn ở hệ thống 3GPP.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả ở đây, có thể thực hiện việc tham chiếu đến thuật ngữ “tế bào”; tuy nhiên, cụ thể đối với các khái niệm của NR 5G, các chùm (beam) có thể được sử dụng thay cho các tế bào và, như vậy, điều quan trọng cần lưu ý đó là các khái niệm được mô tả ở đây như vậy có thể áp dụng được tương đương cho cả các tế bào lẫn các chùm.

Fig.6 minh họa một ví dụ về mạng truyền thông tế bào 600 theo một số phương án của sáng chế. Trong các phương án được mô tả ở đây, mạng truyền thông tế bào 600 là

mạng NR 5G. Trong ví dụ này, mạng truyền thông tế bào 600 bao gồm các trạm cơ sở 602-1 và 602-2, mà trong LTE được gọi là các eNB và trong NR 5G được gọi là các gNB, điều khiển các tế bào macro 604-1 và 604-2 tương ứng. Các trạm cơ sở 602-1 và 602-2 được gọi chung ở đây là các trạm cơ sở 602, và được gọi riêng là trạm cơ sở 602. Tương tự, các tế bào macro 604-1 và 604-2 được gọi chung ở đây là các tế bào macro 604 và được gọi riêng là tế bào macro 604. Mạng truyền thông tế bào 600 cũng có thể bao gồm một số nút công suất thấp 606-1 đến 606-4 điều khiển các tế bào nhỏ 608-1 đến 608-4 tương ứng. Các nút công suất thấp 606-1 đến 606-4 có thể là các trạm cơ sở nhỏ (chẳng hạn như các trạm cơ sở pico hoặc femto) hoặc các đầu radio từ xa (Remote Radio Head, RRH), hoặc dạng tương tự. Đáng chú ý là, mặc dù không được minh họa, một hoặc nhiều tế bào nhỏ trong số các tế bào nhỏ 608-1 đến 608-4 theo cách khác có thể được cung cấp bởi các trạm cơ sở 602. Các nút công suất thấp 606-1 đến 606-4 được gọi chung ở đây là các nút công suất thấp 606, và được gọi riêng là nút công suất thấp 606. Tương tự như vậy, các tế bào nhỏ 608-1 đến 608-4 được gọi chung ở đây là các tế bào nhỏ 608 và được gọi riêng là tế bào nhỏ 608. Các trạm cơ sở 602 (và tùy chọn là các nút công suất thấp 606) được kết nối với mạng lõi 610.

Các trạm cơ sở 602 và các nút công suất thấp 606 cung cấp dịch vụ cho các thiết bị không dây 612-1 đến 612-5 trong các tế bào 604 và 608 tương ứng. Các thiết bị không dây 612-1 đến 612-5 được gọi chung ở đây là các thiết bị không dây 612 và được gọi riêng là thiết bị không dây 612. Các thiết bị không dây 612 đôi khi cũng được gọi ở đây là các UE.

Fig.7 minh họa hệ thống truyền thông không dây được thể hiện dưới dạng kiến trúc mạng 5G gồm các chức năng mạng (NF) lõi, trong đó sự tương tác giữa hai NF bất kỳ được thể hiện bởi điểm/giao diện tham chiếu điểm-điểm. Fig.7 có thể được xem là một cách thi hành cụ thể của hệ thống 600 trên Fig.6.

Nhìn từ phía truy cập thì kiến trúc mạng 5G được thể hiện trên Fig.7 bao gồm nhiều thiết bị người dùng (UE) được kết nối với hoặc là mạng truy cập radio (RAN) hoặc là mạng truy cập (Access Network, AN) cũng như chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and Mobility Management Function, AMF). Thông thường, R(AN) bao gồm các trạm cơ sở, chẳng hạn ví dụ như các nút B được phát triển (evolved Node B, eNB) hoặc các trạm cơ sở (gNB) 5G hoặc tương tự. Nhìn từ phía mạng lõi, các NF

lỗi 5G được thể hiện trên Fig.7 bao gồm chức năng lựa chọn lớp cắt mạng (Network Slice Selection Function, NSSF), chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function, AUSF), quản lý dữ liệu hợp nhất (Unified Data Management, UDM), AMF, chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF), chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function, PCF), và chức năng ứng dụng (Application Function, AF).

Các cách biểu diễn điểm tham chiếu trong kiến trúc mạng 5G được sử dụng để phát triển các luồng cuộc gọi chi tiết trong sự tiêu chuẩn hóa mang tính quy phạm. Điểm tham chiếu N1 được định ra để mang việc báo hiệu giữa UE và AMF. Các điểm tham chiếu để kết nối giữa AN và AMF và giữa AN và chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) được định ra tương ứng là N2 và N3. Tồn tại điểm tham chiếu, N11, giữa AMF và SMF, mà điều này ngụ ý rằng SMF được điều khiển ít nhất một phần bởi AMF. N4 được sử dụng bởi SMF và UPF sao cho UPF có thể được thiết lập nhờ sử dụng tín hiệu điều khiển được tạo ra bởi SMF, và UPF có thể báo cáo trạng thái của nó cho SMF. N9 là điểm tham chiếu cho kết nối giữa các UPF khác nhau, và N14 là điểm tham chiếu tương ứng kết nối giữa các AMF khác nhau. N15 và N7 được định ra vì PCF áp dụng chính sách tương ứng cho AMF và SMP. N12 là cần thiết để AMF thực hiện việc xác thực của UE. N8 và N10 được định ra bởi vì dữ liệu đăng ký thuê bao của UE là cần thiết đối với AMF và SMF.

Mạng lõi 5G nhắm đến việc tách rời mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng người dùng mang lưu lượng người dùng trong khi mặt phẳng điều khiển mang việc báo hiệu trong mạng. Trên Fig.7, UPF nằm trong mặt phẳng người dùng và tất cả các NF khác, cụ thể là, AMF, SMF, PCF, AF, AUSF, và UDM, đều nằm trong mặt phẳng điều khiển. Việc tách rời các mặt phẳng người dùng và điều khiển đảm bảo mỗi tài nguyên mặt phẳng đều được thay đổi quy mô một cách độc lập. Việc này cũng cho phép các UPF được triển khai theo cách tách rời khỏi các chức năng mặt phẳng điều khiển theo kiểu phân tán. Trong kiến trúc này, các UPF có thể được triển khai rất gần với các UE để rút ngắn thời gian đi về (Round Trip Time, RTT) giữa các UE và mạng dữ liệu đối với một số ứng dụng đòi hỏi độ trễ thấp.

Kiến trúc mạng 5G lõi gồm có các chức năng được môđun hóa. Ví dụ, AMF và SMF là các chức năng độc lập trong mặt phẳng điều khiển. AMF và SMF được tách rời

cho phép sự phát triển và thay đổi quy mô độc lập. Các chức năng mặt phẳng điều khiển khác như PCF và AUSF có thể được tách rời như được thể hiện trên Fig.7. Thiết kế chức năng được môđun hóa cho phép mạng lõi 5G hỗ trợ các dịch vụ khác nhau một cách linh hoạt.

Mỗi NF tương tác với NF khác một cách trực tiếp. Có thể sử dụng các chức năng trung gian để định tuyến các thông điệp từ một NF đến NF khác. Trong mặt phẳng điều khiển, tập hợp các tương tác giữa hai NF được định ra thành dịch vụ để việc sử dụng lại nó là khả thi. Dịch vụ này cho phép hỗ trợ cho tính môđun. Mặt phẳng người dùng hỗ trợ các tương tác chẳng hạn như các hoạt động chuyển tiếp giữa các UPF khác nhau.

Fig.8 minh họa kiến trúc mạng 5G sử dụng các giao diện dựa trên dịch vụ giữa các NF trong mặt phẳng điều khiển, thay vì các điểm/các giao diện tham chiếu điểm-điểm được dùng trong kiến trúc mạng 5G trên Fig.7. Tuy nhiên, các NF được mô tả trên đây với tham chiếu đến Fig.7 là tương ứng với các NF được thể hiện trên Fig.8. Dịch vụ (các dịch vụ) v.v. mà NF cung cấp cho các NF được cấp quyền khác có thể được bộc lộ cho các NF được cấp quyền này thông qua giao diện dựa trên dịch vụ. Trên Fig.8, các giao diện dựa trên dịch vụ được chỉ ra bởi chữ “N” được theo sau bởi tên của NF, ví dụ, , Namf đối với giao diện dựa trên dịch vụ của AMF và Nsmf đối với giao diện dựa trên dịch vụ của SMF v.v. Chức năng bộc lộ mạng (Network Exposure Function, NEF) và chức năng kho mạng (Network Repository Function, NRF) trên Fig.8 không được thể hiện trên Fig.7 nêu trên. Tuy nhiên, cần phải làm rõ rằng tất cả các NF được miêu tả trên Fig.7 đều có thể tương tác với NEF và NRF trên Fig.8 khi cần, mặc dù không được chỉ ra một cách tường minh trên Fig.7.

Một số đặc tính của các NF được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8 có thể được mô tả theo cách thức sau đây. AMF cung cấp việc xác thực dựa trên UE, việc cấp quyền, việc quản lý tính di động, v.v. Thậm chí UE sử dụng các công nghệ đa truy cập về cơ bản là được kết nối với AMF đơn lẻ bởi vì AMF này độc lập với các công nghệ truy cập. SMF chịu trách nhiệm quản lý phiên và cấp phát các địa chỉ giao thức Internet (Internet Protocol, IP) cho các UE. Nó cũng lựa chọn và điều khiển UPF để chuyển dữ liệu. Nếu UE có nhiều phiên thì các SMF khác nhau có thể được cấp phát cho mỗi phiên để quản lý chúng theo cách riêng rẽ và có khả năng cung cấp các chức năng khác nhau trên mỗi phiên. AF cung cấp thông tin về luồng gói đến PCF chịu trách nhiệm điều khiển chính

sách để hỗ trợ chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS). Dựa trên thông tin này, PCF xác định các chính sách về việc quản lý tính di động và phiên để làm cho AMF và SMF hoạt động theo cách phù hợp. AUSF hỗ trợ chức năng xác thực cho các UE hoặc những dạng tương tự, và do đó nó lưu trữ dữ liệu cho việc xác thực của các UE hoặc những dạng tương tự trong khi UDM lưu trữ dữ liệu đăng ký thuê bao của UE. Mạng dữ liệu (Data Network, DN), không phải là một phần của mạng lõi 5G, cung cấp các dịch vụ truy cập Internet hoặc các dịch vụ nhà điều hành và những dạng tương tự.

NF có thể được triển khai hoặc như là phần tử mạng trên phần cứng chuyên dụng, hoặc như là thực thể phần mềm chạy trên phần cứng chuyên dụng, hoặc như là chức năng được ảo hóa được tạo thực thể trên nền tảng thích hợp, ví dụ, cơ sở hạ tầng đám mây.

Việc tạo cấu hình cho thông tin liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP trong PDSCH-Config là không thích hợp cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS DL có thể cùng lúc hoạt động vì cấu hình như vậy khi đó sẽ áp dụng tự động cho tất cả các cấu hình SPS DL mà như vậy là rất không linh hoạt và là một vấn đề. Do đó, cách thức tạo cấu hình thông tin liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS DL có thể cùng lúc hoạt động là vấn đề còn bỏ ngỏ.

Sáng chế đề xuất các hệ thống và các phương pháp cho hoạt động truyền nhiều điểm truyền nhận (Transmission Reception Point, TRP) cho việc lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS) liên kết xuống. Fig.9 minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây. Trong một số phương án, thiết bị không dây xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây (bước 900). Sau đó thiết bị không dây cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này (bước 902). Điều này cho phép sơ đồ về độ tin cậy dựa trên nhiều TRP cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS liên kết xuống có thể được cùng lúc kích hoạt. Bằng việc tạo cấu hình một cách độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính của các sơ đồ như vậy cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau, các sơ đồ về độ tin cậy và/hoặc

độ trễ thấp khác nhau có thể được áp dụng một cách linh hoạt cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau mà chúng có thể được liên kết với các hồ sơ lưu lượng khác nhau.

Fig.10 minh họa phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây. Trong một số phương án, trạm cơ sở truyền thông với thiết bị không dây sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này (bước 1000). Trạm cơ sở này sau đó truyền thông với thiết bị không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều: sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến: sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này (bước 1002). Điều này cho phép sơ đồ về độ tin cậy dựa trên nhiều TRP cho trường hợp khi nhiều cấu hình SPS liên kết xuống có thể được cùng lúc kích hoạt. Bằng việc tạo cấu hình một cách độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính của các sơ đồ như vậy cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau, các sơ đồ về độ tin cậy và/hoặc độ trễ thấp khác nhau có thể được áp dụng một cách linh hoạt cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau mà chúng có thể được liên kết với các hồ sơ lưu lượng khác nhau.

Các khía cạnh nhất định của sáng chế và các phương án của chúng có thể đề xuất các giải pháp đối với những thách thức nêu trên hoặc những thách thức khác. Giải pháp được đề xuất cung cấp phương pháp tạo để cấu hình thiết bị không dây bằng nhiều cấu hình SPS liên kết xuống mà chúng có thể được kích hoạt cùng lúc trong đó nhiều cấu hình SPS này có cấu hình độc lập về một hoặc nhiều điểm sau đây: a. Cấu hình độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái chỉ dấu cấu hình truyền (TCI) được chỉ ra cho thiết bị không dây; b. Một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây.

Cần lưu ý rằng khả năng có nhiều cấu hình SPS cùng hoạt động đối với một BWP cho trước của một tế bào phục vụ là để có thể cùng lúc hỗ trợ các loại/đặc tính lưu lượng khác nhau. Ở đây, mỗi cấu hình SPS hoạt động có thể tương ứng với một loại/đặc tính lưu lượng khác nhau. Do đó, các tác giả sáng chế đã nhận ra nhu cầu chính riêng

các cấu hình SPS DL để có thể được tạo cấu hình bằng các sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP khác nhau mà chúng là thích hợp tùy thuộc vào loại/đặc tính lưu lượng.

Cần lưu ý rằng việc có nhiều cấu hình SPS hoạt động cùng lúc đối với một BWP cho trước của một tế bào phục vụ cho phép việc cùng lúc hỗ trợ các loại/đặc tính lưu lượng khác nhau. Ở đây, mỗi cấu hình SPS hoạt động có thể tương ứng với một loại/đặc tính lưu lượng khác nhau. Do đó, tồn tại nhu cầu chính riêng các cấu hình SPS DL khác nhau để có thể được tạo cấu hình với các sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP khác nhau mà chúng là thích hợp tùy thuộc vào loại/đặc tính lưu lượng.

Một giải pháp hiển nhiên sẽ là tạo cấu hình cho thông tin liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP trong PDSCH-Config. Tuy nhiên, việc này là không thích hợp vì cấu hình như vậy khi đó sẽ áp dụng cho tất cả các cấu hình SPS DL mà không có sự phân biệt. Điểm cốt lõi của sáng chế đó là các cấu hình SPS DL khác nhau có thể có cấu hình độc lập về cách sử dụng sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP, bao gồm việc một số cấu hình SPS DL hoàn toàn không sử dụng hoạt động truyền và nhận nhiều TRP. Sáng chế đề xuất một số phương án giải quyết cách thức chính riêng sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP thích hợp cụ thể cho một cấu hình SPS DL.

Phương án 1: Trong phương án thứ nhất, sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS DL. Tham số lớp cao hơn có thể được đưa vào trong cấu hình SPS DL mà nó tạo cấu hình cho việc sử dụng hoạt động nhiều TRP. Tham số này có thể có mặt theo cách tùy chọn, và nếu nó vắng mặt thì không cần xem xét hoạt động nhiều TRP nào cho cấu hình SPS DL này. Nếu nó có mặt, tham số này có thể nhận một giá trị trong tập các giá trị khác nhau mà tập này đặc trưng cho sơ đồ của các hoạt động truyền nhiều TRP về độ tin cậy. Ví dụ, danh sách các giá trị này có thể là bốn chế độ khác nhau gồm dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ.

Ví dụ, nếu một cấu hình SPS DL chứa một tham số lớp cao hơn với giá trị được thiết lập là dồn kênh tần số thì sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP dựa trên việc dồn kênh tần số là có thể áp dụng được khi cấu hình SPS DL này được kích hoạt.

Trong một số biến thể của phương án này, sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP mà nó được tạo cấu hình trong cấu hình SPS DL chỉ áp dụng khi điểm mã của trường chỉ dấu cấu hình truyền, trong DCI đang kích hoạt cấu hình SPS DL, chỉ ra hơn một trạng

thái TCI. Nếu điểm mã này chỉ chỉ ra một trạng thái TCI đơn lẻ thì hoạt động truyền TRP đơn cần được giả định bởi UE, và nếu cấu hình SPS DL chứa tham số lớp cao hơn chỉ ra sơ đồ về độ tin cậy thì cấu hình đó cần được bỏ qua đối với cấu hình SPS DL đã được kích hoạt này.

Trong một biến thể khác của phương án thứ nhất, cấu hình của lớp cao hơn được đưa vào trong cấu hình SPS DL có thể chỉ ra tổ hợp của hơn một sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP. Tổ hợp như vậy có thể bao gồm một trong các tổ hợp sau:

- Tổ hợp của sơ đồ dồn kênh không gian và dồn kênh tần số.
- Tổ hợp của sơ đồ dồn kênh tần số và dồn kênh thời gian dựa trên khe.
- Tổ hợp của sơ đồ dồn kênh tần số và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ.
- Tổ hợp của sơ đồ dồn kênh không gian và dồn kênh dựa trên khe hoặc dựa trên khe nhỏ.

Danh sách trên là không bị giới hạn, và cấu hình lớp cao hơn được đưa vào trong cấu hình SPS DL có thể chỉ ra tổ hợp không được liệt kê ở trên.

Do đó, các giá trị được báo hiệu khi tạo cấu hình SPS DL chỉ ra các tổ hợp của các sơ đồ về độ tin cậy cũng bao gồm các tổ hợp được phép, ví dụ như dồn kênh tần số và thời gian dựa trên khe.

Phương án 2: Trong phương án này, chỉ dấu, rằng sơ đồ về độ tin cậy của nhiều TRP nào cần được quy thành đặc tính của cấu hình SPS DL đã cho, được cho một cách ngầm định bằng các tham số lớp cao hơn bổ sung, được tạo cấu hình trong cấu hình SPS DL đã cho này.

Ví dụ đầu tiên đó là việc tạo cấu hình cho `pdsch-AggregationFactor` như một phần của cấu hình SPS DL bởi các lớp cao hơn. Trong trường hợp này, UE có thể được tạo cấu hình với `pdsch-AggregationFactor` bằng 2 trong một cấu hình SPS DL và `pdsch-AggregationFactor` bằng 4 trong một cấu hình SPS DL khác. Do đó, các sơ đồ dồn kênh thời gian dựa trên khe với số lượng việc lặp khác nhau (cụ thể là các `pdsch-AggregationFactor` khác nhau) có thể được tạo cấu hình thành các cấu hình SPS DL khác nhau tùy thuộc vào các yêu cầu về độ tin cậy. Một ví dụ về việc cung cấp `pdsch-AggregationFactor` trong SPS-Config được minh họa dưới đây, trong đó số lượng việc lặp khả thi để tạo cấu hình là: 2, 4, 8 và 16.

SPS-Config information element

```
-- ASN1START
-- TAG-SPS-CONFIG-START

SPS-Config ::=
    periodicity
    ms32, ms40, ms64, ms80, ms128, ms160, ms320, ms640,
    spare6,
    spare5, spare4, spare3, spare2, spare1},
    pdsch-AggregationFactor
    n16 }
    S
    nrofHARQ-Processes
    n1PUCCH-AN
    OPTIONAL, -- Need M
    mcs-Table
    OPTIONAL, -- Need S
    ...
}

-- TAG-SPS-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP
```

Ví dụ thứ hai là việc tạo cấu hình thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số như một phần của cấu hình SPS DL để hỗ trợ sơ đồ dồn kênh tần số. Trong một biến thể của phương án này, các PRB cho PDSCH từ TRP thứ nhất (tương ứng với trạng thái TCI thứ nhất được chỉ ra trong DCI kích hoạt) có thể được cung cấp bởi trường cấp phát tài nguyên miền tần số của DCI kích hoạt; vị trí của các PRB cho PDSCH này từ TRP thứ hai (tương ứng với trạng thái TCI thứ hai được chỉ ra trong DCI kích hoạt) có thể được cung cấp dưới dạng độ dịch như một phần của cấu hình SPS DL này. Điều đó có nghĩa là, nếu DCI kích hoạt chỉ ra các PRB $\{i, i+1, \dots, i+K\}$ cho PDSCH từ TRP1 thì độ dịch ΔK được tạo cấu hình trong cấu hình SPS DL này cung cấp các PRB cho PDSCH này từ TRP2 dưới dạng $\{i+\Delta K, i+\Delta K +1, \dots, i+\Delta K +K\}$. Cần lưu ý rằng số lượng các hoạt động cấp phát miền tần số có thể cũng được cung cấp như một phần của mỗi cấu hình SPS DL bằng cách tạo cấu hình cho một hoặc nhiều giá trị ΔK trong đó mỗi giá trị ΔK cung cấp độ dịch PRB cho một TRP khác nhau.

Theo cách khác, trong một phương án khác, các RB cho PDSCH từ tất cả các TRP được cung cấp bởi trường cấp phát tài nguyên miền tần số của DCI kích hoạt. Các RB này được đan xen trong số các TRP, bắt đầu từ TRP thứ nhất, với độ chi tiết mà nó có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn hoặc được chỉ ra, chẳng hạn như là số lượng các RB.

Ví dụ thứ ba là việc tạo cấu hình thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian như một phần của cấu hình SPS DL để hỗ trợ sơ đồ dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ. Cụ thể, danh sách các hoạt động cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS DL trong đó mỗi hoạt động cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể cung cấp loại ánh xạ PDSCH (cụ thể là loại A/dựa trên khe hoặc loại B/dựa trên khe nhỏ), ký hiệu bắt đầu và thời lượng ký hiệu của PDSCH, và độ dịch khe cho phản hồi HARQ-ACK-NACK. Bằng việc tạo ra danh sách các hoạt động cấp phát tài nguyên miền thời gian cụ thể đối với cấu hình SPS DL, một tập hợp thích hợp của các hoạt động cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể được tạo cấu hình trên mỗi SPS DL và DCI kích hoạt có thể chọn một hoạt động cấp phát trong số các hoạt động cấp phát tài nguyên miền thời gian đã được tạo cấu hình này.

Ví dụ thứ tư là việc tạo cấu hình các trạng thái TCI bổ sung trên mỗi cấu hình SPS DL. Theo thỏa thuận hiện tại trong rel-16, trường chỉ dấu cấu hình truyền có thể chỉ ra hoặc là 1 hoặc là hai trạng thái TCI. Do đó, nếu mong muốn có thêm độ tin cậy thông qua việc sử dụng hơn 2 TRP (cụ thể là hơn hai trạng thái TCI) thì các trạng thái TCI bổ sung này có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS DL.

Phương án 3: Trong phương án này, trường chỉ dấu cấu hình truyền trong DCI kích hoạt/khử hoạt được dùng để phân biệt cấu hình SPS DL nào cần được kích hoạt. Số lượng trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình như một phần của cấu hình SPS DL. Khi đó,

- nếu DCI kích hoạt chỉ ra 1 trạng thái TCI trong trường chỉ dấu cấu hình truyền của nó thì một cấu hình trong số các cấu hình SPS DL, với 1 trạng thái TCI được tạo cấu hình, được kích hoạt,
- nếu DCI kích hoạt chỉ ra 2 trạng thái TCI trong trường chỉ dấu cấu hình truyền của nó thì một cấu hình trong số các cấu hình SPS DL, với 2 trạng thái TCI được tạo cấu hình, được kích hoạt,
- nếu DCI kích hoạt chỉ ra 4 trạng thái TCI trong trường chỉ dấu cấu hình truyền của nó thì một cấu hình trong số các cấu hình SPS DL, với 4 trạng thái TCI được tạo cấu hình, được kích hoạt.

Nếu nhiều cấu hình SPS được tạo cấu hình bằng N trạng thái TCI thì việc cấu hình SPS nào trong số nhiều cấu hình SPS này được kích hoạt có thể phụ thuộc vào các trường khác trong DCI kích hoạt.

Để giải phóng (cụ thể là khử hoạt) DCI, trạng thái TCI là không cần thiết. Do đó trường TCI có thể được dùng làm trường đặc biệt cho việc xác nhận hợp lệ việc giải phóng PDCCH của SPS DL. Ví dụ, nếu định dạng DCI chứa trường TCI được dùng làm DCI giải phóng thì trường TCI này có thể được thiết lập thành một giá trị định trước để xác nhận hợp lệ đối với DCI giải phóng này. Giá trị định trước có thể là toàn “1”.

Phương án 4: Đối với SPS DL, trường RV của DCI trong hoạt động kích hoạt SPS DL được đặt thành toàn “0” cho mục đích xác nhận hợp lệ. Do đó, việc kết tập khe được tạo cấu hình, chuỗi RV cố định (0, 2, 3, 1) được áp dụng trên các khe liên tiếp theo bảng 5.1.2.1-2. Lưu ý rằng PDSCH với RV=0 chứa tất cả các bit hệ thống của một từ mã và nói chung là có thể tự giải mã được, trong khi PDSCH với RV=2 hoặc 1 không chứa các bit hệ thống và nói chung là không tự giải mã được, và điển hình thường cần được kết hợp với PDSCH với RV=0 để giải mã. Chuỗi RV cố định này không phải là vấn đề đối với hoạt động truyền TRP đơn vì các PDSCH được truyền trên cùng một kênh giữa TRP và UE và UE này có thể kết hợp các PDSCH này để đạt được việc giải mã một TB một cách đáng tin cậy hơn. Khi nhiều TRP được triển khai và một TB cũng được lặp lại trên các TRP, chuỗi RV cố định này là không mong muốn. Điều này là bởi vì các kênh của các TRP đến một UE có thể khác nhau, và nếu PDSCH với RV=0 được truyền trên một TRP với kênh xấu, nó có thể gây xuống cấp cho hiệu năng giải mã tổng thể. Do đó, việc truyền PDSCH với RV=0 trên TRP với kênh tốt là được mong muốn nếu điều kiện kênh là đã biết tại gNB. Nếu điều kiện kênh là chưa biết đối với gNB này, nó cần cho phép một chuỗi RV khác được sử dụng trong hoạt động truyền lại hoặc sử dụng các chuỗi khác nhau ở những thời điểm khác nhau.

Do đó, trong một phương án, các TRP và thứ tự của các TRP này cho hoạt động truyền SPS được báo hiệu nhờ sử dụng trường TCI của DCI đang kích hoạt SPS này. TRP thứ nhất được ánh xạ đến RV thứ nhất trong chuỗi; TRP thứ hai được ánh xạ đến RV thứ hai trong chuỗi RV, và cứ tiếp tục như thế. Theo cách này, thứ tự TRP có thể được thay đổi qua việc kích hoạt lại cùng SPS bằng cách gửi một DCI mới đến UE này nếu các điều kiện kênh của các TRP đã được thay đổi. Fig.11 minh họa một ví dụ về

việc thay đổi RV thành mối liên hệ TRP bằng cách thay đổi thứ tự TRP trong trường TCI của DCI cho việc kích hoạt lại SPS.

Trong trường hợp của sơ đồ TDM dựa trên khe nhỏ và FR2, việc giảm số lần chuyển đổi chùm với một khe là được mong muốn. Ví dụ, nếu có hai TRP và 4 khe nhỏ, mẫu dạng truyền (TRP1, TRP1, TRP2, TRP2) trên bốn khe nhỏ này là được ưu tiên thay vì sử dụng (TRP1, TRP2, TRP1, TRP2) trong đó cần thêm hai lần chuyển đổi chùm. Do đó, trong một phương án khác, cùng trạng thái TCI (hoặc TRP) có thể được cho phép được nhân đôi khi nó được chỉ ra bởi trường TCI để chỉ ra việc lặp PDSCH từ một TRP trên hơn một khe nhỏ. Fig.12 minh họa ví dụ về việc lặp PDSCH từ một TRP trên các khe liên tiếp.

Fig.13 là sơ đồ khối sơ lược của nút truy cập radio 1300 theo một số phương án của sáng chế. Nút truy cập radio 1300 có thể là, ví dụ, trạm cơ sở 602 hoặc 606. Như được minh họa, nút truy cập radio 1300 bao gồm hệ thống điều khiển 1302 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1304 (ví dụ, các đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), các mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), các mảng cổng lập trình được trường (Field Programmable Gate Array, FPGA) và/hoặc dạng tương tự), bộ nhớ 1306, và giao diện mạng 1308. Một hoặc nhiều bộ xử lý 1304 ở đây cũng được gọi là hệ mạch xử lý. Thêm vào đó, nút truy cập radio 1300 bao gồm một hoặc nhiều đơn vị radio 1310 mà mỗi đơn vị trong số đó đều bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền 1312 và một hoặc nhiều bộ nhận 1314 được ghép nối với một hoặc nhiều ăngten 1316. Các đơn vị radio 1310 có thể được gọi là, hoặc là một phần của, hệ mạch giao diện radio. Trong một số phương án, đơn vị (các đơn vị) radio 1310 nằm ngoài hệ thống điều khiển 1302 và được kết nối với hệ thống điều khiển 1302 qua, ví dụ, kết nối có dây (ví dụ, cáp quang). Tuy nhiên, trong một số phương án khác, đơn vị (các đơn vị) radio 1310 và có thể là ăngten (các ăngten) 1316 được tích hợp cùng với hệ thống điều khiển 1302. Một hoặc nhiều bộ xử lý 1304 hoạt động để cung cấp một hoặc nhiều chức năng của nút truy cập radio 1300 như được mô tả ở đây. Trong một số phương án, chức năng (các chức năng) được thi hành trong phần mềm mà nó được lưu trữ, ví dụ, trong bộ nhớ 1306 và được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 1304.

Fig.14 sơ đồ khối sơ lược minh họa phương án được ảo hóa của nút truy cập radio 1300 theo một số phương án của sáng chế. Phần thảo luận này là có khả năng áp dụng

tương đương cho các loại nút mạng khác. Ngoài ra, các loại nút mạng khác có thể có các kiến trúc được ảo hoá tương tự.

Như được sử dụng ở đây, nút truy cập radio “được ảo hóa” là cách thi hành nút truy cập radio 1300 trong đó ít nhất một phần chức năng của nút truy cập radio 1300 được thi hành dưới dạng thành phần (các thành phần) ảo (ví dụ, thông qua máy (các máy) ảo thực thi trên nút (các nút) xử lý vật lý trong mạng (các mạng)). Như đã được minh họa, trong ví dụ này, nút truy cập radio 1300 bao gồm hệ thống điều khiển 1302 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1304 (ví dụ, các CPU, các ASIC, các FPGA, và/hoặc dạng tương tự), bộ nhớ 1306, và giao diện mạng 1308 và một hoặc nhiều đơn vị radio 1310 mà mỗi đơn vị trong số chúng đều bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền 1312 và một hoặc nhiều bộ nhận 1314 được ghép nối với một hoặc nhiều ăngten 1316, như được mô tả trên đây. Hệ thống điều khiển 1302 được kết nối với đơn vị (các đơn vị) radio 1310 thông qua, ví dụ, cáp quang hoặc dạng tương tự. Hệ thống điều khiển 1302 được kết nối với một hoặc nhiều nút xử lý 1400 được ghép nối với hoặc được bao gồm như một phần của mạng (các mạng) 1402 thông qua giao diện mạng 1308. Mỗi nút xử lý 1400 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1404 (ví dụ, các CPU, các ASIC, các FPGA, và/hoặc dạng tương tự), bộ nhớ 1406, và giao diện mạng 1408.

Trong ví dụ này, các chức năng 1410 của nút truy cập radio 1300 được mô tả ở đây được thi hành tại một hoặc nhiều nút xử lý 1400 hoặc được phân tán trên hệ thống điều khiển 1302 và một hoặc nhiều nút xử lý 1400 theo cách mong muốn bất kỳ. Trong một số phương án cụ thể, một số hoặc tất cả các chức năng 1410 của nút truy cập radio 1300 được mô tả ở đây được thi hành dưới dạng các thành phần ảo được thực thi bởi một hoặc nhiều máy ảo mà chúng được thi hành trong môi trường (các môi trường) ảo được chủ trì bởi nút (các nút) xử lý 1400. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng việc báo hiệu hoặc truyền thông thêm giữa nút (các nút) xử lý 1400 và hệ thống điều khiển 1302 được sử dụng nhằm thực hiện ít nhất một số chức năng trong các chức năng mong muốn 1410. Đáng chú ý là, trong một số phương án, hệ thống điều khiển 1302 có thể không có mặt, trong trường hợp đó đơn vị (các đơn vị) radio 1310 truyền thông trực tiếp với nút (các nút) xử lý 1400 qua giao diện (các giao diện) mạng thích hợp.

Trong một số phương án, sáng chế đề xuất chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý này thực hiện chức năng của nút truy cập radio 1300 hoặc nút (ví dụ, nút xử lý 1400) đang thi hành một hoặc nhiều chức năng trong số các chức năng 1410 của nút truy cập radio 1300 trong môi trường ảo theo phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả ở đây. Trong một số phương án, sáng chế đề xuất bộ mang bao gồm sản phẩm chương trình máy tính nêu trên. Bộ mang là một thành phần trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang, tín hiệu radio, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện phi chuyên tiếp đọc được bằng máy tính chẳng hạn như bộ nhớ).

Fig.15 là sơ đồ khối sơ lược của nút truy cập radio 1300 theo một số phương án khác của sáng chế. Nút truy cập radio 1300 bao gồm một hoặc nhiều môđun 1500, mỗi môđun trong số đó đều được thi hành trong phần mềm. Môđun (các môđun) 1500 cung cấp chức năng của nút truy cập radio 1300 đã được mô tả ở đây. Phần mô tả này có thể được áp dụng tương đương đối với nút xử lý 1400 trên Fig.14 trong đó các môđun 1500 có thể được thi hành tại một trong các nút xử lý 1400, hoặc được phân tán trên nhiều nút xử lý 1400 và/hoặc được phân tán trên nút (các nút) xử lý 1400 và hệ thống điều khiển 1302.

Fig.16 là sơ đồ khối sơ lược của UE 1600 theo một số phương án của sáng chế. Như đã được minh họa, UE 1600 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1602 (ví dụ, các CPU, các ASIC, các FPGA, và/hoặc dạng tương tự), bộ nhớ 1604, và một hoặc nhiều bộ truyền nhận 1606 mà mỗi bộ trong số các bộ truyền nhận đó bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền 1608 và một hoặc nhiều bộ nhận 1610 được ghép nối với một hoặc nhiều ăngten 1612. Bộ truyền nhận (các bộ truyền nhận) 1606 bao gồm hệ mạch đầu phía trước radio được kết nối với ăngten (các ăngten) 1612 được tạo cấu hình để tạo điều kiện cho các tín hiệu được truyền thông giữa ăngten (các ăngten) 1612 và bộ xử lý (các bộ xử lý) 1602, mà điều này sẽ được hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Các bộ xử lý 1602 ở đây cũng được gọi là hệ mạch xử lý. Các bộ truyền nhận 1606 ở đây cũng được gọi là hệ mạch radio. Trong một số phương án, chức năng của UE 1600 được mô tả trên đây có thể được thi hành toàn bộ hoặc một phần trong phần mềm, có nghĩa là, ví dụ, được lưu trữ trong bộ nhớ 1604 và được thực thi bởi bộ xử lý (các bộ xử lý) 1602. Lưu ý rằng UE 1600 có thể bao gồm các thành phần bổ sung không

được minh họa trên Fig.16, ví dụ chẳng hạn như một hoặc nhiều thành phần giao diện người dùng (ví dụ, giao diện đầu vào/đầu ra bao gồm bộ hiển thị, các nút bấm, màn hình chạm, micrô, loa (các loa), và/hoặc loại tương tự và/hoặc các thành phần khác bất kỳ để cho phép nhập thông tin vào trong UE 1600 và/hoặc cho phép xuất thông tin từ UE 1600), bộ cấp công suất (ví dụ, pin và hệ mạch công suất được kết hợp với nó), v.v.

Trong một số phương án, sáng chế đề xuất chương trình máy tính chứa các lệnh mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho ít nhất một bộ xử lý này thực hiện chức năng của UE 1600 theo phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả ở đây. Trong một số phương án, sáng chế đề xuất bộ mang bao gồm sản phẩm chương trình máy tính nêu trên. Bộ mang là một thành phần trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang, tín hiệu radio, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện phi chuyển tiếp đọc được bằng máy tính chẳng hạn như bộ nhớ).

Fig.17 là sơ đồ khối sơ lược của UE 1600 theo một số phương án khác của sáng chế. UE 1600 bao gồm một hoặc nhiều môđun 1700, mỗi môđun trong số đó đều được thi hành trong phần mềm. Môđun (các môđun) 1700 cung cấp chức năng của UE 1600 được mô tả ở đây.

Tham chiếu đến Fig.18, theo một phương án, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông 1800, chẳng hạn mạng tế bào loại 3GPP, mạng này bao gồm mạng truy cập 1802, chẳng hạn như RAN, và mạng lõi 1804. Mạng truy cập 1802 bao gồm nhiều trạm cơ sở 1806A, 1806B, 1806C, chẳng hạn các NB, các eNB, các gNB, hoặc các loại điểm truy cập (Access Point, AP) không dây khác, mỗi trạm định ra vùng phủ sóng 1808A, 1808B, 1808C tương ứng. Mỗi trạm cơ sở 1806A, 1806B, 1806C đều có thể kết nối được đến mạng lõi 1804 qua kết nối có dây hoặc không dây 1810. UE thứ nhất 1812 được đặt trong vùng phủ sóng 1808C được tạo cấu hình để kết nối không dây đến, hoặc được nhấn gọi bởi, trạm cơ sở 1806C tương ứng. UE thứ hai 1814 trong vùng phủ sóng 1808A có thể được kết nối không dây đến trạm cơ sở 1806A tương ứng. Tuy nhiên UE 1812, 1814 được minh họa trong ví dụ này, các phương án được bộc lộ cũng có thể áp dụng được tương đương cho tình huống trong đó chỉ có một UE duy nhất nằm trong vùng phủ sóng, hoặc tình huống trong đó chỉ có một UE duy nhất là đang kết nối đến trạm cơ sở 1806 tương ứng.

Bản thân mạng viễn thông 1800 được kết nối đến máy tính chủ trì (host) 1816, mà máy tính có thể được thực hiện trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ được thi hành trên đám mây, máy chủ phân tán, hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý ở vùng tập trung máy chủ. Máy tính chủ trì 1816 có thể thuộc quyền sở hữu hoặc dưới quyền điều khiển của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt nhà cung cấp dịch vụ này. Các kết nối 1818 và 1820 giữa mạng viễn thông 1800 và máy tính chủ trì 1816 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 1804 đến máy tính chủ trì 1816 hoặc có thể đi qua mạng trung gian 1822 tùy chọn. Mạng trung gian 1822 có thể là một mạng trong số, hoặc tổ hợp của nhiều hơn một mạng trong số, mạng công cộng, mạng riêng, hoặc mạng được chủ trì; mạng trung gian 1822, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc mạng Internet; cụ thể là, mạng trung gian 1822 có thể bao gồm hai hay hơn hai mạng con (không được thể hiện).

Hệ thống truyền thông trên Fig.18 như một thể thống nhất cho phép khả năng kết nối giữa các UE được kết nối 1812, 1814 và máy tính chủ trì 1816. Kết nối này có thể được mô tả dưới dạng kết nối trên cùng (Over-the-Top, OTT) 1824. Máy tính chủ trì 1816 và các UE 1812, 1814 được kết nối được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc báo hiệu thông qua kết nối OTT 1824, nhờ sử dụng mạng truy cập 1802, mạng lõi 1804, mạng trung gian 1822 bất kỳ, và có thể là cả cơ sở hạ tầng (không được thể hiện trên hình vẽ) dưới dạng các trung gian. Kết nối OTT 1824 có thể là trong suốt ở chỗ các thiết bị truyền thông tham gia, mà kết nối OTT 1824 đi qua chúng, không biết gì về việc định tuyến của các hoạt động truyền thông liên kết lên và liên kết xuống. Ví dụ, trạm cơ sở 1806 có thể không hoặc không cần được thông báo về việc định tuyến đã qua của hoạt động truyền thông liên kết xuống đang tới cùng với dữ liệu bắt nguồn từ máy tính chủ trì 1816 mà nó cần được chuyển tiếp (ví dụ, được chuyển giao) đến UE được kết nối 1812. Tương tự, trạm cơ sở 1806 không cần biết đến việc định tuyến tương lai của hoạt động truyền thông liên kết lên đang đi ra bắt nguồn từ UE 1812 về phía máy tính chủ trì 1816.

Những cách thi hành ví dụ, theo một phương án, của UE, trạm cơ sở, và máy tính chủ trì đã được mô tả ở các đoạn nêu trên giờ đây sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.19. Trong hệ thống truyền thông 1900, máy tính chủ trì 1902 bao gồm phần cứng 1904 bao gồm giao diện truyền thông 1906 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết

nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 1900. Máy tính chủ trì 1902 còn bao gồm hệ mạch xử lý 1908, mà nó có thể có các năng lực lưu trữ và/hoặc xử lý. Cụ thể là, hệ mạch xử lý 1908 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, ASIC, FPGA, hoặc các tổ hợp của các thành phần này (không được thể hiện) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Máy tính chủ trì 1902 còn bao gồm phần mềm 1910, mà nó được lưu trữ trong hoặc có thể truy cập được bởi máy tính chủ trì 1902 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 1908. Phần mềm 1910 bao gồm ứng dụng chủ trì 1912. Ứng dụng chủ trì 1912 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, chẳng hạn như UE 1914 đang kết nối qua kết nối OTT 1916 kết thúc tại UE 1914 và máy tính chủ trì 1902. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng từ xa, ứng dụng chủ trì 1912 có thể cung cấp dữ liệu người dùng được truyền nhờ sử dụng kết nối OTT 1916.

Hệ thống truyền thông 1900 còn bao gồm trạm cơ sở 1918 được cung cấp trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 1920 cho phép nó truyền thông với máy tính chủ trì 1902 và với UE 1914. Phần cứng 1920 có thể bao gồm giao diện truyền thông 1922 để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 1900, cũng như giao diện radio 1924 để thiết lập và duy trì ít nhất là kết nối không dây 1926 với UE 1914 được đặt trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.19) được phục vụ bởi trạm cơ sở 1918. Giao diện truyền thông 1922 có thể được tạo cấu hình để tạo thuận lợi cho kết nối 1928 tới máy tính chủ trì 1902. Kết nối 1928 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.19) của hệ thống viễn thông và/hoặc đi qua một hoặc nhiều mạng trung gian bên ngoài hệ thống viễn thông này. Theo phương án được thể hiện này, phần cứng 1920 của trạm cơ sở 1918 còn bao gồm hệ mạch xử lý 1930, mà nó có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, ASIC, FPGA, hoặc các tổ hợp của các thành phần này (không được thể hiện), được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Trạm cơ sở 1918 còn có phần mềm 1932 được lưu trữ bên trong hoặc có thể truy cập được qua kết nối ngoài.

Hệ thống truyền thông 1900 còn bao gồm UE 1914 đã được đề cập. Phần cứng 1934 của UE 1914 có thể bao gồm giao diện radio 1936 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây 1926 với trạm cơ sở đang phục vụ vùng phủ sóng mà UE

1914 hiện đang được đặt trong đó. Phần cứng 1934 của UE 1914 còn bao gồm hệ mạch xử lý 1938, mà nó có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, ASIC, FPGA, hoặc các tổ hợp của các thành phần này (không được thể hiện), được làm thích ứng để thực thi các lệnh. UE 1914 còn bao gồm phần mềm 1940, mà nó được lưu trữ trong hoặc có thể truy cập được bởi UE 1914 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 1938. Phần mềm 1940 bao gồm ứng dụng khách 1942. Ứng dụng khách 1942 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng là con người hoặc không phải là con người thông qua UE 1914, với sự hỗ trợ của máy tính chủ trì 1902. Trong máy tính chủ trì 1902, ứng dụng chủ trì 1912 đang thực thi có thể truyền thông với ứng dụng khách 1942 đang thực thi thông qua kết nối OTT 1916 kết thúc tại UE 1914 và máy tính chủ trì 1902. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng, ứng dụng khách 1942 có thể nhận dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ trì 1912 và cung cấp dữ liệu người dùng để đáp lại lại dữ liệu yêu cầu này. Kết nối OTT 1916 có thể truyền tải cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 1942 có thể tương tác với người dùng để tạo ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Cần lưu ý rằng máy tính chủ trì 1902, trạm cơ sở 1918 và UE 1914 được minh họa trên Fig.19, tương ứng, có thể là tương tự hoặc giống hệt như máy tính chủ trì 1816, một trạm cơ sở trong số các trạm cơ sở 1806A, 1806B, 1806C, và một UE trong số các UE 1812, 1814 trên Fig.18. Điều này có nghĩa là, các công việc bên trong của các thực thể này có thể là như được thể hiện trên Fig.19 và một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là cấu trúc liên kết mạng xung quanh trên Fig.18.

Trên Fig.19, kết nối OTT 1916 đã được vẽ một cách trừu tượng để minh họa hoạt động truyền thông giữa máy tính chủ trì 1902 và UE 1914 qua trạm cơ sở 1918 mà không cần sự tham chiếu tường minh đến các thiết bị trung gian bất kỳ và việc định tuyến chính xác của các tin nhắn qua các thiết bị này. Cơ sở hạ tầng mạng có thể xác định việc định tuyến này, mà nó có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi UE 1914 hoặc khỏi nhà cung cấp dịch vụ đang vận hành máy tính chủ trì 1902, hoặc cả hai. Trong khi kết nối OTT 1916 hoạt động, cơ sở hạ tầng mạng còn có thể đưa ra các quyết định mà theo đó nó thay đổi việc định tuyến một cách linh động (ví dụ, trên cơ sở của việc xem xét cân bằng tải hoặc tạo cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây 1926 giữa UE 1914 và trạm cơ sở 1918 là theo các nội dung của các phương án được mô tả trong suốt sáng chế này. Một hoặc nhiều phương án trong số các phương án khác nhau này cải thiện hiệu năng của các dịch vụ OTT được cung cấp cho UE 1914 sử dụng kết nối OTT 1916, trong đó kết nối không dây 1926 tạo thành phân đoạn cuối cùng. Chính xác hơn, các nội dung của các phương án này có thể cải thiện độ trễ và/hoặc độ tin cậy của hoạt động truyền thông qua nhiều điểm truyền khi thiết bị không dây có hơn một cấu hình lập lịch bán liên tục hoạt động và qua đó cung cấp những lợi ích chẳng hạn như độ trễ và độ tin cậy được cải thiện.

Thủ tục đo có thể được cung cấp cho mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, độ trễ, và các nhân tố khác mà một hoặc nhiều phương án này cải thiện chúng. Có thể còn có chức năng mạng tùy chọn để tạo cấu hình lại kết nối OTT 1916 giữa máy tính chủ trì 1902 và UE 1914, để đáp lại những biến đổi trong các kết quả đo này. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để tạo cấu hình lại kết nối OTT 1916 có thể được thi hành trong phần mềm 1910 và phần cứng 1904 của máy tính chủ trì 1902, hoặc trong phần mềm 1940 và phần cứng 1934 của UE 1914, hoặc cả hai. Trong một số phương án, các bộ cảm biến (không được thể hiện) có thể được triển khai trong hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT 1916 đi qua đó; các bộ cảm biến này có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các giá trị của các đại lượng được giám sát được lấy làm ví dụ trên đây, hoặc cung cấp các giá trị của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 1910, 1940 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được giám sát này. Việc tạo cấu hình lại kết nối OTT 1916 có thể bao gồm định dạng tin nhắn, các thiết lập truyền lại, việc định tuyến được ưu tiên, v.v.; việc tạo cấu hình lại này không cần tác động đến trạm cơ sở 1918, và nó có thể là chưa biết hoặc không thể nhận thấy được đối với trạm cơ sở 1918. Các thủ tục và các chức năng như vậy có thể là đã biết và đã được thực hiện trong lĩnh vực kỹ thuật này. Trong các phương án nhất định, các phép đo có thể liên quan đến việc phát tín hiệu độc quyền của UE tạo thuận lợi cho các phép đo thông lượng, thời gian lan truyền, độ trễ và dạng tương tự của máy tính chủ trì 1902. Các phép đo này có thể được thi hành theo cách phần mềm 1910 và 1940 khiến cho các tin nhắn được truyền, đặc biệt là các tin nhắn rỗng hoặc ‘giả’, sử dụng kết nối OTT 1916 trong khi nó giám sát thời gian lan truyền, các lỗi, v.v.

Fig.20 lưu đồ minh họa phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE, mà chúng có thể là máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE được mô tả với tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19. Để phần mô tả được đơn giản, chỉ những tham chiếu hình vẽ đến Fig.20 là sẽ được nêu trong phần này. Trong bước 2000, máy tính chủ trì cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con 2002 (mà nó có thể là tùy chọn) của bước 2000, máy tính chủ trì cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ trì. Trong bước 2004, máy tính chủ trì khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE. Trong bước 2006 (mà nó có thể là tùy chọn), trạm cơ sở truyền đến UE dữ liệu người dùng đã được mang trong hoạt động truyền mà máy tính chủ trì đã khởi tạo, theo các nội dung của các phương án được mô tả xuyên suốt bản mô tả này. Trong bước 2008 (mà nó cũng có thể là tùy chọn), UE thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì được thực thi bởi máy tính chủ trì.

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE, mà chúng có thể là máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE được mô tả với tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19. Để phần mô tả được đơn giản, chỉ những tham chiếu hình vẽ đến Fig.21 là sẽ được nêu trong phần này. Trong bước 2100 của phương pháp này, máy tính chủ trì cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con tùy chọn (không được thể hiện), máy tính chủ trì cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ trì. Trong bước 2102, máy tính chủ trì khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE. Hoạt động truyền này có thể đi qua trạm cơ sở, theo các nội dung của các phương án được mô tả xuyên suốt bản mô tả này. Trong bước 2104 (mà nó có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền này.

Fig.22 là lưu đồ minh họa phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE, mà chúng có thể là máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE được mô tả với tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19. Để phần mô tả được đơn giản, chỉ những tham chiếu hình vẽ đến Fig.22 là sẽ được nêu trong phần này. Trong bước 2200 (mà nó có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu đầu vào được cung cấp bởi máy tính chủ trì. Thêm vào đó hoặc thay vào đó, trong bước 2202, UE cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con 2204 (mà nó có

thể là tùy chọn) của bước 2200, UE cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng khách. Trong bước con 2206 (mà nó có thể là tùy chọn) của bước 2202, UE thực thi ứng dụng khách mà nó cung cấp dữ liệu người dùng để đáp lại dữ liệu đầu vào nhận được được cung cấp bởi máy tính chủ trì. Khi cung cấp dữ liệu người dùng, ứng dụng khách được thực thi có thể còn xem xét đầu vào người dùng nhận được từ người dùng. Bất kể cách thức cụ thể trong đó dữ liệu người dùng đã được cung cấp, UE khởi tạo, trong bước con 2208 (mà nó có thể là tùy chọn), hoạt động truyền dữ liệu người dùng cho máy tính chủ trì. Trong bước 2210 của phương pháp này, máy tính chủ trì nhận dữ liệu người dùng được truyền từ UE, theo các nội dung của các phương án được mô tả xuyên suốt bản mô tả này.

Fig.23 là lưu đồ minh họa phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE, mà chúng có thể là máy tính chủ trì, trạm cơ sở và UE được mô tả với tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19. Để phần mô tả được đơn giản, chỉ những tham chiếu hình vẽ đến Fig.23 là sẽ được nêu trong phần này. Trong bước 2300 (mà nó có thể là tùy chọn), theo các nội dung của các phương án đã được mô tả xuyên suốt bản mô tả này, trạm cơ sở nhận dữ liệu người dùng từ UE. Trong bước 2302 (mà nó có thể là tùy chọn), trạm cơ sở khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng nhận được đến máy tính chủ trì. Trong bước 2304 (mà nó có thể là tùy chọn), máy tính chủ trì nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền được khởi tạo bởi trạm cơ sở.

Các bước, các phương pháp, các dấu hiệu, các chức năng, hoặc các lợi ích thích hợp bất kỳ được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện thông qua một hoặc nhiều đơn vị hoặc mô đun chức năng của một hoặc nhiều thiết bị ảo. Mỗi thiết bị ảo có thể bao gồm một số đơn vị chức năng này. Các đơn vị chức năng này có thể được thi hành qua hệ mạch xử lý, hệ mạch này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng kỹ thuật số khác, mà chúng có thể bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), thiết bị logic kỹ thuật số chuyên dụng, và loại tương tự. Hệ mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, mà nó có thể bao gồm một hoặc nhiều loại bộ nhớ như là bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ đệm, các thiết bị nhớ tác động nhanh, các thiết bị lưu trữ quang học, v.v.

Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm các lệnh chương trình để thực thi một hoặc nhiều giao thức viễn thông và/hoặc truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để tiến hành một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây. Trong một số cách thi hành, hệ mạch xử lý có thể được dùng để khiến cho đơn vị chức năng tương ứng thực hiện các chức năng tương ứng theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Dù cho các quy trình trên các hình vẽ có thể thể hiện thứ tự cụ thể của các hoạt động được thực hiện bởi các phương án nhất định của sáng chế này, cần phải hiểu rằng thứ tự như vậy chỉ mang tính ví dụ (ví dụ, các phương án thay thế có thể thực hiện các hoạt động này theo thứ tự khác, kết hợp các hoạt động nhất định, phối hợp các hoạt động nhất định, v.v.).

Các phương án

Các phương án của nhóm A

Phương án 1: Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm một hoặc nhiều bước trong các bước sau: xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây; cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình độc lập của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này.

Phương án 2: Phương pháp theo phương án trên đây, trong đó bước cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình độc lập của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này, được thực hiện chỉ khi thiết bị không dây đang cùng lúc truyền thông với nhiều điểm truyền.

Phương án 3: Phương pháp theo phương án trên đây trong đó thiết bị không dây xác định nó đang truyền thông với nhiều điểm truyền bằng cách nhận nhiều trạng thái TCI tại thiết bị không dây này.

Phương án 4: Phương pháp theo phương án trên đây trong đó bước nhận nhiều trạng thái TCI tương ứng với việc nhận SPS liên kết xuống từ nhiều điểm truyền.

Phương án 5: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong các phương án trên đây trong đó thiết bị không dây cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình đã nêu trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu để đáp ứng lại một DCI kích hoạt.

Phương án 6: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu là các cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS).

Phương án 7: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó bước xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây bao gồm việc truyền thông với nút mạng để xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây này.

Phương án 8: Phương pháp theo phương án trên đây trong đó bước xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây được thực hiện thông qua RRC.

Phương án 9: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm một hoặc nhiều việc trong số việc dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ.

Phương án 10: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây trong đó một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp đã nêu và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy đã nêu bao gồm một hoặc nhiều thành phần trong số nhân tố kết tập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời gian, và cấu hình của các trạng thái TCI bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt.

Phương án 11: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó ít nhất hai cấu hình đã nêu trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được chọn dựa trên thông điệp điều khiển từ nút mạng.

Phương án 12: Phương pháp theo phương án trên đây, trong đó tin nhắn điều khiển là thông điệp DCI.

Phương án 13: Phương pháp theo phương án trên đây, trong đó ít nhất hai cấu hình đã nêu trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được chọn dựa trên trường TCI trong thông điệp DCI.

Phương án 14: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm các bước: cung cấp dữ liệu người dùng; và chuyển tiếp dữ liệu người dùng này đến máy tính chủ trì thông qua hoạt động truyền đến trạm cơ sở.

Các phương án của nhóm B

Phương án 15: Phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: truyền thông với thiết bị không dây sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này; và truyền thông với thiết bị không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình độc lập của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này.

Phương án 16: Phương pháp theo phương án trên đây trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình độc lập của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này, được thực hiện chỉ khi thiết bị không dây đang cùng lúc truyền thông với ít nhất hai điểm truyền.

Phương án 17: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình độc lập của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này, bao gồm việc gửi DCI kích hoạt đến thiết bị không dây này.

Phương án 18: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó các cấu hình truyền thông không dây đã nêu là các cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS).

Phương án 19: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này, được thực hiện thông qua việc báo hiệu RRC.

Phương án 20: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, trong đó sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm một hoặc nhiều việc trong số việc dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ.

Phương án 21: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây trong đó một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp đã nêu và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy đã nêu bao gồm một hoặc nhiều thành phần trong số nhân tố kết tập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời gian, và cấu hình của các trạng thái TCI bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt.

Phương án 22: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu dữ liệu người dùng; và chuyển tiếp dữ liệu người dùng này đến máy tính chủ trì hoặc thiết bị không dây.

Các phương án của nhóm C

Phương án 23: Thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, thiết bị không dây này bao gồm: hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A; và hệ mạch cấp công suất được tạo cấu hình để cấp công suất cho thiết bị không dây này.

Phương án 24: Trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, trạm cơ sở này bao gồm: hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm B; và hệ mạch cấp công suất được tạo cấu hình để cấp công suất cho trạm cơ sở này.

Phương án 25: Thiết bị người dùng, UE, để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, UE này bao gồm: anten được tạo cấu hình để gửi và nhận

các tín hiệu không dây; hệ mạch đầu phía trước radio được kết nối với ăngten và với hệ mạch xử lý, và được tạo cấu hình để tạo điều kiện cho các tín hiệu được truyền thông giữa ăngten và hệ mạch xử lý; hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A; giao diện đầu vào được kết nối với hệ mạch xử lý và được tạo cấu hình để cho phép nhập thông tin vào UE để được xử lý bởi hệ mạch xử lý; giao diện đầu ra được kết nối với hệ mạch xử lý và được tạo cấu hình để xuất thông tin từ UE mà nó đã được xử lý bởi hệ mạch xử lý; và pin được kết nối với hệ mạch xử lý và được tạo cấu hình để cấp công suất cho UE.

Phương án 26: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì bao gồm: hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng; và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng này đến mạng tế bào để truyền đến thiết bị người dùng, UE; trong đó mạng tế bào bao gồm trạm cơ sở có giao diện radio và hệ mạch xử lý, hệ mạch xử lý của trạm cơ sở được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm B.

Phương án 27: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm trạm cơ sở.

Phương án 28: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm UE, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở.

Phương án 29: Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trên đây, trong đó: hệ mạch xử lý của máy tính chủ trì được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ trì, qua đó cung cấp dữ liệu người dùng; và UE bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì này.

Phương án 30: Phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở, và thiết bị người dùng, UE, phương pháp này bao gồm các bước: tại máy tính chủ trì, cung cấp dữ liệu người dùng; và tại máy tính chủ trì, khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng này đến UE qua mạng tế bào bao gồm trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm B.

Phương án 31: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, tại trạm cơ sở, truyền dữ liệu người dùng.

Phương án 32: Phương pháp theo 2 phương án trên đây, trong đó dữ liệu người dùng được cung cấp tại máy tính chủ trì bằng cách thực thi ứng dụng chủ trì, phương pháp này còn bao gồm bước, tại UE, thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì này.

Phương án 33: Thiết bị người dùng, UE, được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở, UE này bao gồm giao diện radio và hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo 3 phương án trên đây.

Phương án 34: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì bao gồm: hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng; và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng này đến mạng tế bào để truyền đến thiết bị người dùng, UE; trong đó UE bao gồm giao diện radio và hệ mạch xử lý, các thành phần này của UE được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A.

Phương án 35: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây, trong đó mạng tế bào còn bao gồm trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền thông với UE.

Phương án 36: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, trong đó: hệ mạch xử lý của máy tính chủ trì được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ trì, qua đó cung cấp dữ liệu người dùng; và hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì này.

Phương án 37: Phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở, và thiết bị người dùng, UE, phương pháp này bao gồm các bước: tại máy tính chủ trì, cung cấp dữ liệu người dùng; và tại máy tính chủ trì, khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng này đến UE qua mạng tế bào bao gồm trạm cơ sở, trong đó UE thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A.

Phương án 38: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, tại UE, nhận dữ liệu người dùng từ trạm cơ sở.

Phương án 39: Hệ thống truyền thông chứa máy tính chủ bao gồm: giao diện truyền thông được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng xuất phát từ hoạt động truyền từ thiết bị người dùng, UE, đến trạm cơ sở; trong đó UE bao gồm giao diện radio và hệ

mạch xử lý, hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A.

Phương án 40: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm UE.

Phương án 41: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở này bao gồm giao diện radio được tạo cấu hình để truyền thông với UE và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp đến máy tính chủ trì dữ liệu người dùng được mang bởi hoạt động truyền từ UE đến trạm cơ sở.

Phương án 42: Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trên đây, trong đó: hệ mạch xử lý của máy tính chủ trì được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ trì; và hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì này, qua đó cung cấp dữ liệu người dùng.

Phương án 43: Hệ thống truyền thông theo 4 phương án trên đây, trong đó: hệ mạch xử lý của máy tính chủ trì được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ trì, qua đó cung cấp dữ liệu yêu cầu; và hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì này, qua đó cung cấp dữ liệu người dùng để đáp ứng lại dữ liệu yêu cầu.

Phương án 44: Phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, UE, phương pháp này bao gồm các bước: tại máy tính chủ trì, nhận dữ liệu người dùng được truyền đến trạm cơ sở từ UE, trong đó UE thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A.

Phương án 45: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, tại UE, cung cấp dữ liệu người dùng cho trạm cơ sở.

Phương án 46: Phương pháp theo 2 phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm các bước: tại UE, thực thi ứng dụng khách, qua đó cung cấp dữ liệu người dùng cần được truyền; và tại máy tính chủ trì, thực thi ứng dụng chủ trì được liên kết với ứng dụng khách này.

Phương án 47: Phương pháp theo 3 phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm các bước: tại UE, thực thi ứng dụng khách; và tại UE, nhận dữ liệu đầu vào đến

ứng dụng khách này, dữ liệu đầu vào này được cung cấp tại máy tính chủ trì bằng cách thực thi ứng dụng chủ trì được liên kết với ứng dụng khách này; trong đó dữ liệu người dùng cần được truyền được cung cấp bởi ứng dụng khách này để đáp ứng lại dữ liệu đầu vào này.

Phương án 48: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì bao gồm giao diện truyền thông được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng bắt nguồn từ hoạt động truyền từ thiết bị người dùng, UE, đến trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở bao gồm giao diện radio và hệ mạch xử lý, hệ mạch xử lý của trạm cơ sở được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm B.

Phương án 49: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm trạm cơ sở.

Phương án 50: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm UE, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở.

Phương án 51: Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trên đây, trong đó: hệ mạch xử lý của máy tính chủ trì được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ trì; UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ trì này, qua đó cung cấp dữ liệu người dùng cần được nhận bởi máy tính chủ trì.

Phương án 52: Phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ trì, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, UE, phương pháp này bao gồm các bước: tại máy tính chủ trì, nhận, từ trạm cơ sở, dữ liệu người dùng bắt nguồn từ hoạt động truyền mà trạm cơ sở đã nhận từ UE, trong đó UE thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án của nhóm A.

Phương án 53: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, tại trạm cơ sở, nhận dữ liệu người dùng từ UE.

Phương án 54: Phương pháp theo 2 phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, tại trạm cơ sở, khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng được nhận cho máy tính chủ trì.

Các phương án của nhóm D

Phương án 55: Phương pháp tạo cấu hình thiết bị không dây bằng nhiều cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) liên kết xuống mà chúng có thể được kích hoạt cùng lúc trong

đó nhiều cấu hình SPS này có cấu hình độc lập về một hoặc nhiều điểm sau đây: cấu hình độc lập về các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây; và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy mà chúng là có thể áp dụng được khi nhiều trạng thái TCI được chỉ ra cho thiết bị không dây.

Phương án 56: Phương pháp của phương án thứ nhất của nhóm D trong đó nhiều SPS liên kết xuống đã nêu được tạo cấu hình RRC.

Phương án 57: Phương pháp theo phương án thứ nhất của nhóm D trong đó việc kích hoạt cùng lúc nhiều cấu hình SPS liên kết xuống được thực hiện thông qua DCI kích hoạt.

Phương án 58: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ ba của nhóm D trong đó nhiều trạng thái TCI đã nêu được chỉ ra cho thiết bị không dây bởi DCI kích hoạt đã nêu.

Phương án 59: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong các phương án từ thứ nhất đến thứ tư của nhóm D, trong đó chỉ dấu của nhiều trạng thái TCI tương ứng với việc nhận SPS liên kết xuống từ nhiều TRP hoặc nhiều panen.

Phương án 60: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ năm của nhóm D, trong đó nếu nhiều trạng thái TCI không được chỉ ra (cụ thể là trạng thái TCI đơn được chỉ ra) khi kích hoạt một cấu hình SPS liên kết xuống cho trước thì các sơ đồ về độ tin cậy hoặc các đặc tính của các sơ đồ về độ tin cậy này không được tạo cấu hình cho cấu hình SPS liên kết xuống cho trước này.

Phương án 61: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ năm của nhóm D, trong đó nếu nhiều trạng thái TCI không được chỉ ra (cụ thể là trạng thái TCI đơn được chỉ ra) khi kích hoạt một cấu hình SPS liên kết xuống cho trước thì các sơ đồ về độ tin cậy hoặc các đặc tính của các sơ đồ về độ tin cậy này, mà chúng có thể được tạo cấu hình cho cấu hình SPS liên kết xuống cho trước này, sẽ không được sử dụng (cụ thể là bị bỏ qua) bởi thiết bị không dây.

Phương án 62: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ bảy của nhóm D, trong đó các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy có thể là một trong số hoặc tổ hợp của việc dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ.

Phương án 63: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ bảy của nhóm D, trong đó một hoặc nhiều đặc tính đã nêu liên quan đến các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy có thể bao gồm cấu hình trong số nhân tố kết tập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời gian, hoặc cấu hình của các trạng thái TCI bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt.

Phương án 64: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ chín của nhóm D, trong đó trường chỉ dấu cấu hình truyền trong DCI kích hoạt/khử hoạt được dùng để phân biệt cấu hình SPS DL nào cần được kích hoạt/khử hoạt.

Phương án 65: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ mười của nhóm D, trong đó thứ tự của các trạng thái TCI được chỉ ra bởi điểm mã của trường chỉ dấu cấu hình truyền có thể được thay đổi bằng cách gửi lại DCI kích hoạt theo thứ tự đến các trạng thái TCI khác nhau được liên kết với nó với các RV khác nhau.

Ít nhất một số từ viết tắt trong số các từ viết tắt sau đây có thể được sử dụng trong sáng chế. Nếu có sự không thống nhất giữa các từ viết tắt, ưu tiên sẽ dành cho cách thức mà nó đã được sử dụng ở trên. Nếu được liệt kê nhiều lần dưới đây, thì lần liệt kê đầu tiên được ưu tiên so với lần (những lần) liệt kê bất kỳ tiếp theo.

- 3GPP Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project)
- 5G Thế hệ năm (Fifth Generation)
- AF Chức năng ứng dụng (Application Function)
- AMF Chức năng truy cập và tính di động (Access and Mobility Function)
- AN Mạng truy cập (Access Network)
- AP Điểm truy cập (Access Point)
- ASIC Mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit)

- AUSF Chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function)
- BWP Phân băng thông (Bandwidth Part)
- CDM Đồn kênh chia mã (Code Division Multiplexing)
- CP-OFDM Đồn kênh chia tần trực giao tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
- CPU Đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit)
- CRB Khối tài nguyên chung (Common Resource Block)
- DCI Thông tin kênh liên kết xuống (Downlink Channel Information)
- DFT Biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform)
- DFT-S-OFDM Đồn kênh chia tần trực giao lan truyền DFT (DFT Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
- DMRS Tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal)
- DN Mạng dữ liệu (Data Network)
- DSP Bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor)
- eNB Nút B được cải tiến hoặc phát triển (Enhanced or Evolved Node B)
- FPGA Mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array)
- FR Khoảng tần số (Frequency Range)
- gNB Trạm cơ sở radio mới (New Radio Base Station)
- IE Phần tử thông tin (Information Element)
- IIoT Internet vạn vật trong công nghiệp (Industrial Internet of Things)
- IoT Internet vạn vật (Internet of Things)
- IP Giao thức Internet (Internet Protocol)
- LTE Phát triển dài hạn (Long Term Evolution)
- MME Thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity)

• MTC	Truyền thông loại máy (Machine Type Communication)
• NEF	Chức năng bộc lộ mạng (Network Exposure Function)
• NF	Chức năng mạng (Network Function)
• NR	Rađiô mới (New Radio)
• NRF	Chức năng kho chứa chức năng mạng (Network Function Repository Function)
• NSSF	Chức năng lựa chọn lớp cắt mạng (Network Slice Selection Function)
• OTT	Trên cùng (Over-the-Top)
• PBCH	Kênh phát quảng bá vật lý (Physical Broadcasting Channel)
• PCF	Chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function)
• PDCCH	Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel)
• PDCH	Kênh dữ liệu vật lý (Physical Data Channel)
• PDSCH	Kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel)
• P-GW	Cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network Gateway)
• PRB	Khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block)
• PUSCH	Kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel)
• QCL	Được đặt tựa như cùng vị trí (Quasi Co-Located)
• QoS	Chất lượng dịch vụ (Quality of Service)
• RAM	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory)
• RAN	Mạng truy cập rađiô (Radio Access Network)
• RB	Khối tài nguyên (Resource Block)
• RE	Phần tử tài nguyên (Resource Element)
• ROM	Bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory)
• RRC	Điều khiển tài nguyên rađiô (Radio Resource Control)
• RRH	Đầu rađiô từ xa (Remote Radio Head)
• RTT	Thời gian đi về (Round Trip Time)

- RV Phiên bản dư thừa (Redundancy Version)
- SCEF Chức năng bộc lộ năng lực dịch vụ (Service Capability Exposure Function)
- SINR Tỷ lệ tín hiệu so với nhiễu và tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio)
- SMF Chức năng quản lý phiên (Session Management Function)
- SPS Lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling)
- TCI Chỉ dấu cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator)
- TDRA Cấp phát tài nguyên miền thời gian (Time Domain Resource Allocation)
- TRP Điểm truyền nhận (Transmission Reception Point)
- TRS Tín hiệu tham chiếu theo dõi (Tracking Reference Signal)
- TS Đặc tả kỹ thuật (Technical Specification)
- UDM Quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management)
- UE Thiết bị người dùng (User Equipment)
- UPF Chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function)
- URLLC Truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (Ultra Reliable Low Latency Communication)

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ nhận thấy các cải tiến và cải biến đối với các phương án của sáng chế. Tất cả các cải tiến và cải biến đó đều được coi là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (900) nhiều cấu hình truyền thông không dây; và

cùng lúc kích hoạt (902) ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ (scheme) về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này,

trong đó sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm nhiều thành phần của nhóm bao gồm việc: dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ,

trong đó nhiều cấu hình truyền thông không dây này là các cấu hình lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS),

trong đó thiết bị không dây áp dụng một hoặc nhiều sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này bằng cách nhận nhiều trạng thái chỉ dấu cấu hình truyền (Transmission Configuration Indication, TCI),

trong đó việc nhận nhiều trạng thái TCI là tương ứng với việc nhận SPS liên kết xuống với sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy được áp dụng này, và

trong đó cấu hình của sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này được tạo cấu hình một cách độc lập cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được thực hiện chỉ khi thiết bị không dây đang cùng lúc truyền thông với nhiều điểm truyền.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị không dây cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu để áp ứng lại thông điệp thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) kích hoạt.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây bao gồm việc truyền thông với nút mạng để xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây này.
5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây được thực hiện thông qua việc điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, RRC).
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp đã nêu và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy đã nêu bao gồm một hoặc nhiều thành phần trong nhóm bao gồm: nhân tố lập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời gian, và cấu hình của các trạng thái TCI bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó ít nhất hai cấu hình đã nêu trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được chọn dựa trên thông điệp điều khiển từ nút mạng.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông điệp điều khiển là thông điệp DCI.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy đã nêu được chọn dựa trên trường TCI trong thông điệp DCI đã nêu.
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy đã nêu là độc lập cho mỗi cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó chuỗi phiên bản dự thừa cố định được áp dụng khi nhận SPS với một sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy đã nêu.
12. Phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:
truyền thông (1000) với thiết bị không dây sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này; và

truyền thông (1002) với thiết bị không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều: sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến: sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này,

trong đó sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm nhiều thành phần của nhóm bao gồm việc: dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ,

trong đó các cấu hình truyền thông không dây này là các cấu hình lập lịch bán liên tục, SPS, và

trong đó cấu hình của sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này được tạo cấu hình một cách độc lập cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được cùng lúc kích hoạt, được thực hiện chỉ khi thiết bị không dây đang cùng lúc truyền thông với ít nhất hai điểm truyền.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 13, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được cùng lúc kích hoạt, bao gồm việc gửi thông tin điều khiển liên kết xuống, DCI, kích hoạt đến thiết bị không dây này.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây, sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này, được thực hiện thông qua việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio, RRC.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 15, trong đó một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp đã nêu và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ tin cậy đã nêu bao gồm một hoặc nhiều thành phần của nhóm bao gồm: nhân tố lập cho việc lập thời gian dựa trên khe, thông tin cấp phát tài nguyên miền tần số cho việc lập tần số, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian cho việc lập thời

gian, và cấu hình của các trạng thái chỉ dấu cấu hình truyền, TCI, bổ sung để bổ sung cho nội dung được chỉ ra trong DCI kích hoạt.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 16, trong đó cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy đã nêu là độc lập cho mỗi cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây đã nêu.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 17, trong đó chuỗi phiên bản dự thừa cố định được áp dụng khi truyền SPS với một sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy đã nêu.

19. Thiết bị không dây (1600) để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, thiết bị không dây (1600) này bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý (1602); và

bộ nhớ (1604) lưu trữ các lệnh có thể thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý này, qua đó thiết bị không dây (1600) này hoạt động được để:

xác định nhiều cấu hình truyền thông không dây;

cùng lúc kích hoạt ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này,

trong đó sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm nhiều thành phần của nhóm bao gồm việc: dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ

trong đó nhiều cấu hình truyền thông không dây này là các cấu hình lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS),

trong đó thiết bị không dây áp dụng một hoặc nhiều sơ đồ trong số các sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này bằng cách nhận nhiều trạng thái chỉ dấu cấu hình truyền (Transmission Configuration Indication, TCI),

trong đó việc nhận nhiều trạng thái TCI là tương ứng với việc nhận SPS liên kết xuống với sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy được áp dụng này, và

trong đó cấu hình của sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này được tạo cấu hình một cách độc lập cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau.

20. Thiết bị không dây (1600) theo điểm 19, trong đó các lệnh đã nêu còn khiến cho thiết bị không dây (1600) này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 11.

21. Trạm cơ sở (1300) để tạo cấu hình cho một hoặc nhiều thiết lập truyền thông không dây, trạm cơ sở (1300) này bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý (1304); và

bộ nhớ (1306) bao gồm các lệnh để khiến cho trạm cơ sở (1300) này:

truyền thông với thiết bị không dây sao cho nhiều cấu hình truyền thông không dây được tạo cấu hình cho thiết bị không dây này; và

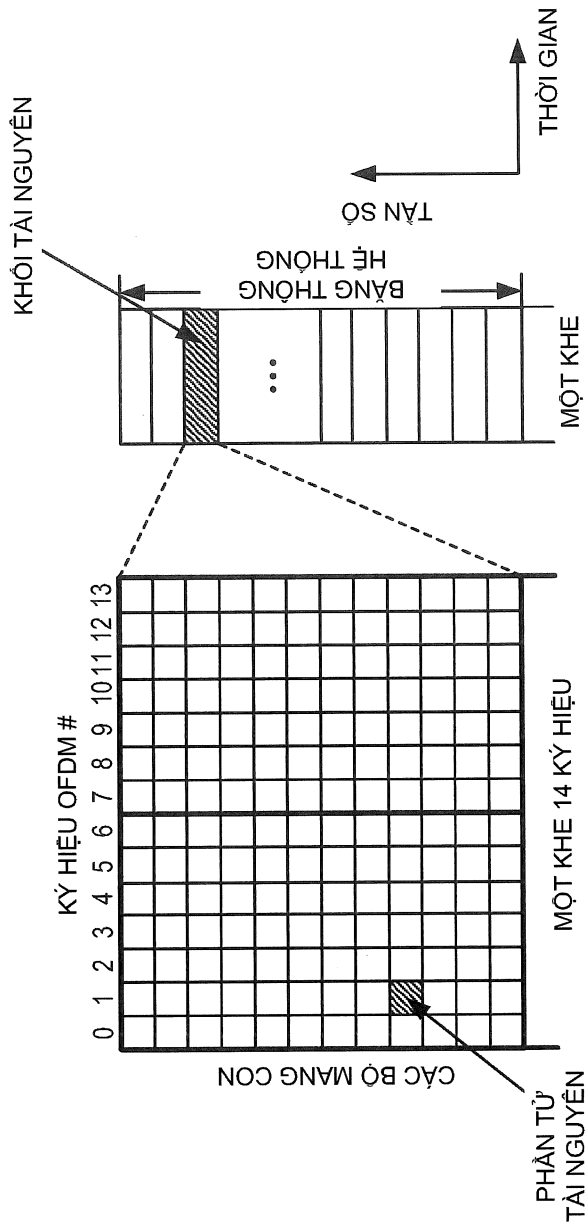
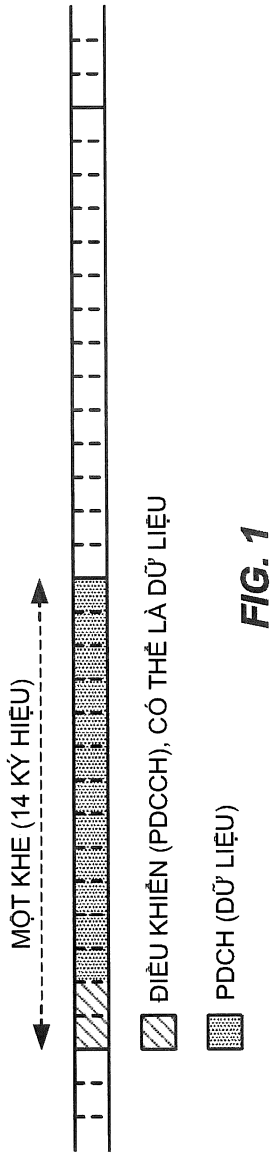
truyền thông với thiết bị không dây này sao cho ít nhất hai cấu hình trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này được cùng lúc kích hoạt và ít nhất hai cấu hình này trong số nhiều cấu hình truyền thông không dây này bao gồm cấu hình của một hoặc nhiều: sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và một hoặc nhiều đặc tính liên quan đến: sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này,

trong đó sơ đồ về độ trễ thấp và sơ đồ về độ tin cậy bao gồm nhiều thành phần của nhóm bao gồm việc: dồn kênh không gian, dồn kênh tần số, dồn kênh thời gian dựa trên khe, và dồn kênh thời gian dựa trên khe nhỏ,

trong đó các cấu hình truyền thông không dây này là các cấu hình lập lịch bán liên tục, SPS, và

trong đó cấu hình của sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy và các đặc tính liên quan đến sơ đồ về độ trễ thấp và/hoặc độ tin cậy này được tạo cấu hình một cách độc lập cho các cấu hình SPS liên kết xuống khác nhau.

22. Trạm cơ sở (1300) theo điểm 21, trong đó các lệnh đã nêu còn khiến cho trạm cơ sở (1300) này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 18.



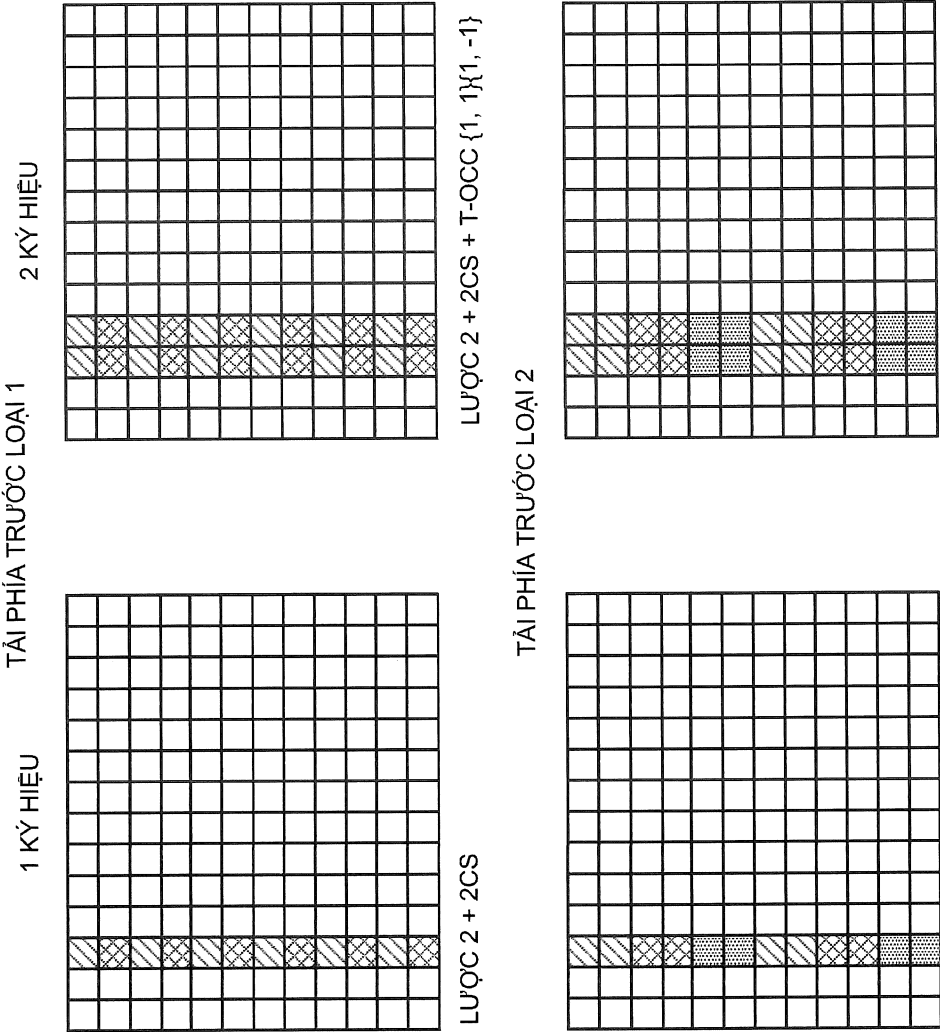
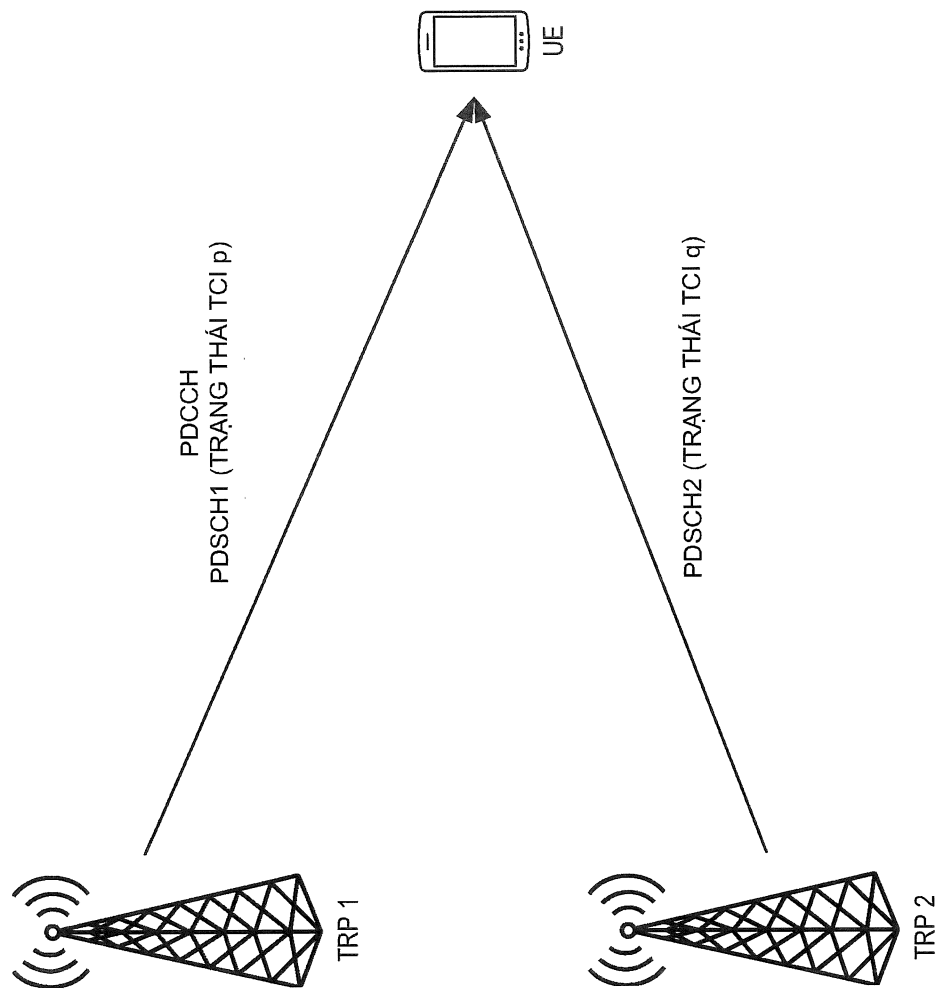
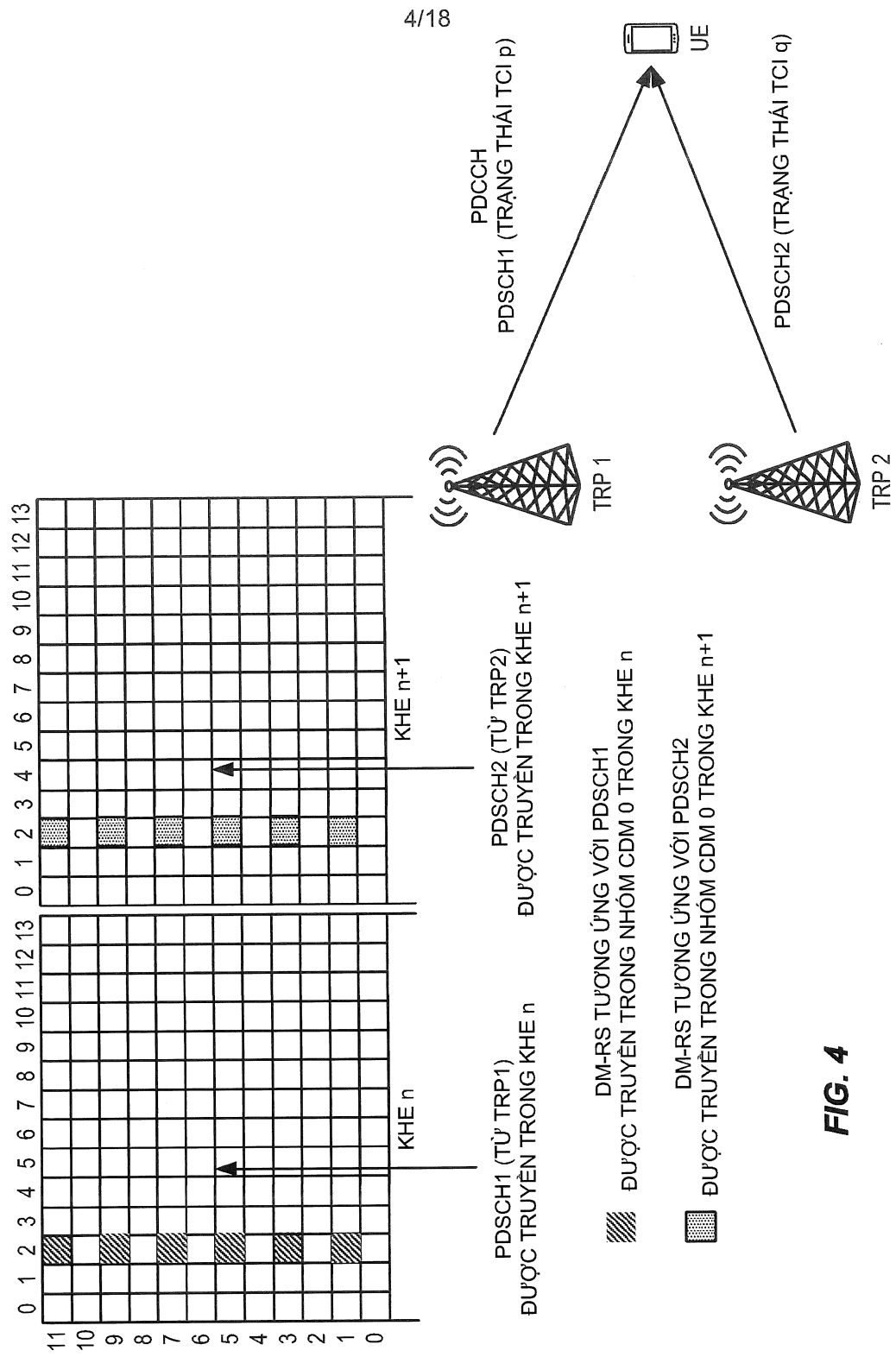
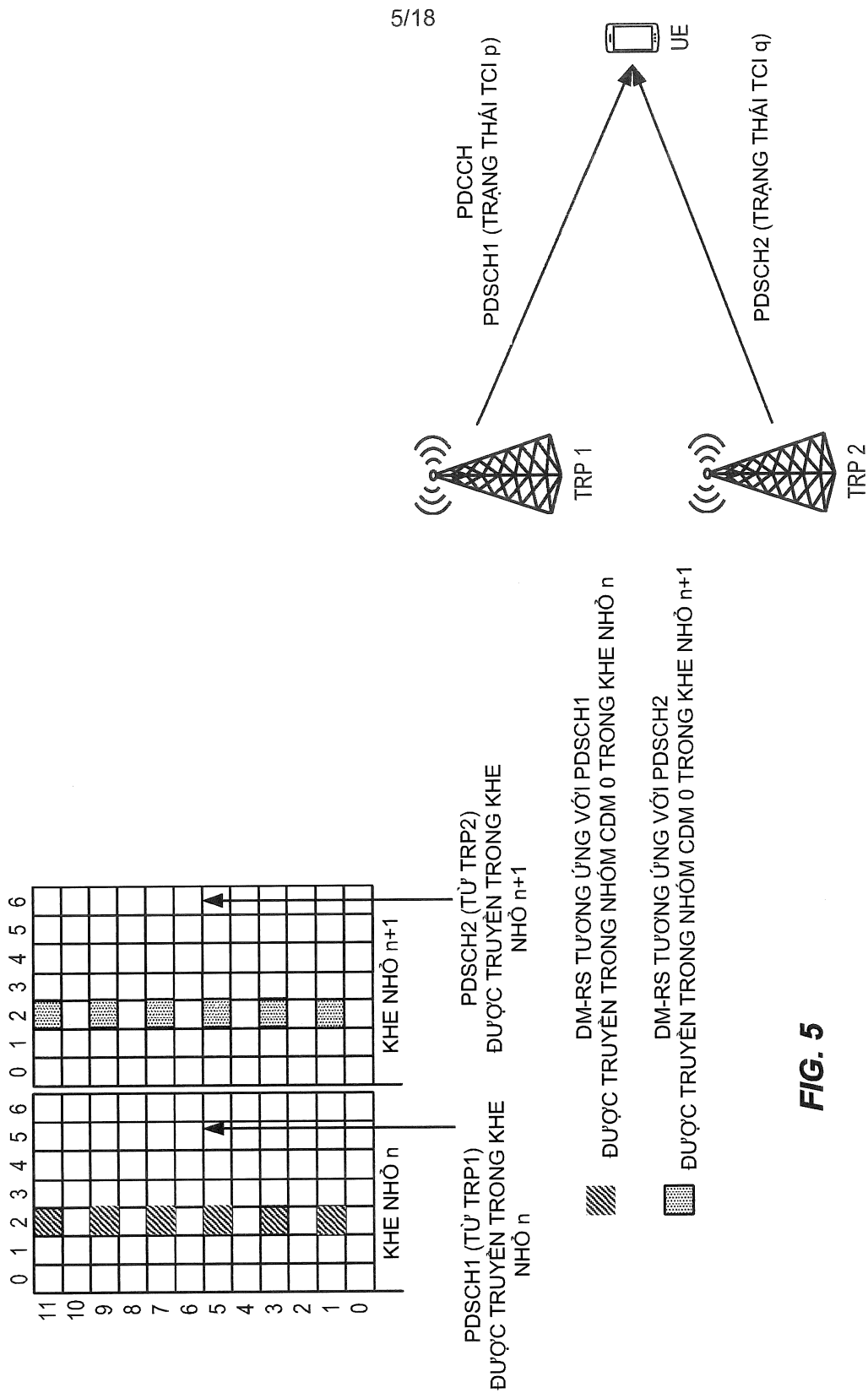


FIG. 3A

3/18

**FIG. 3B**





6/18

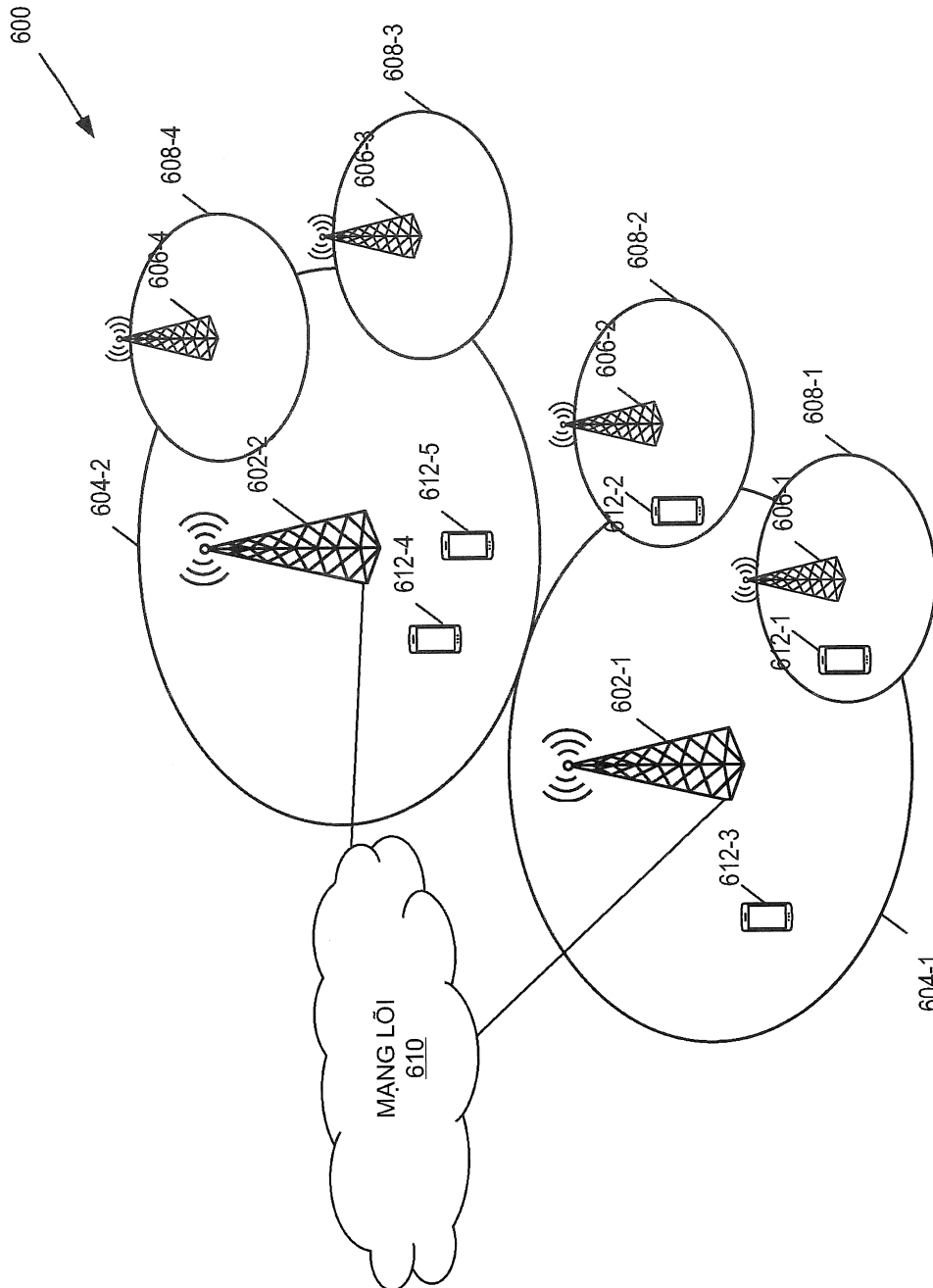
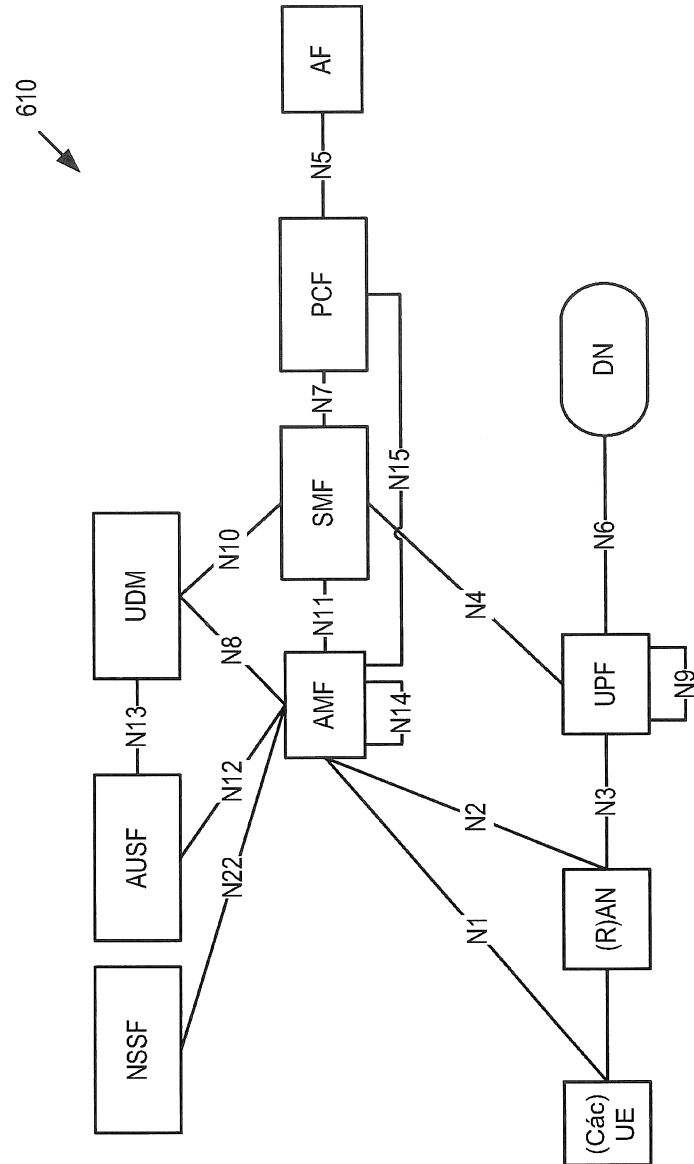


FIG. 6

7/18

**FIG. 7**

8/18

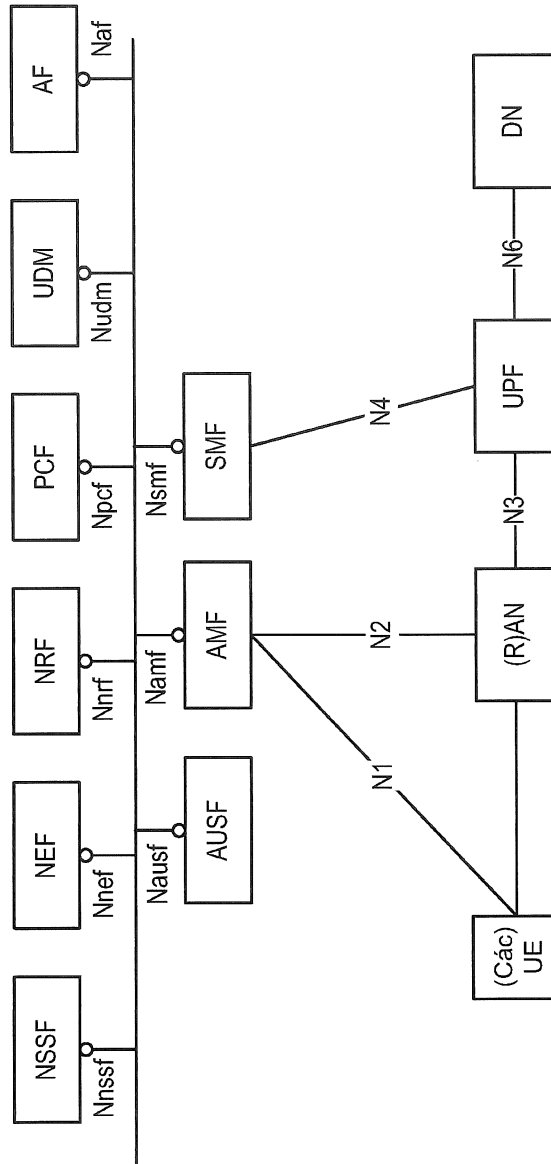
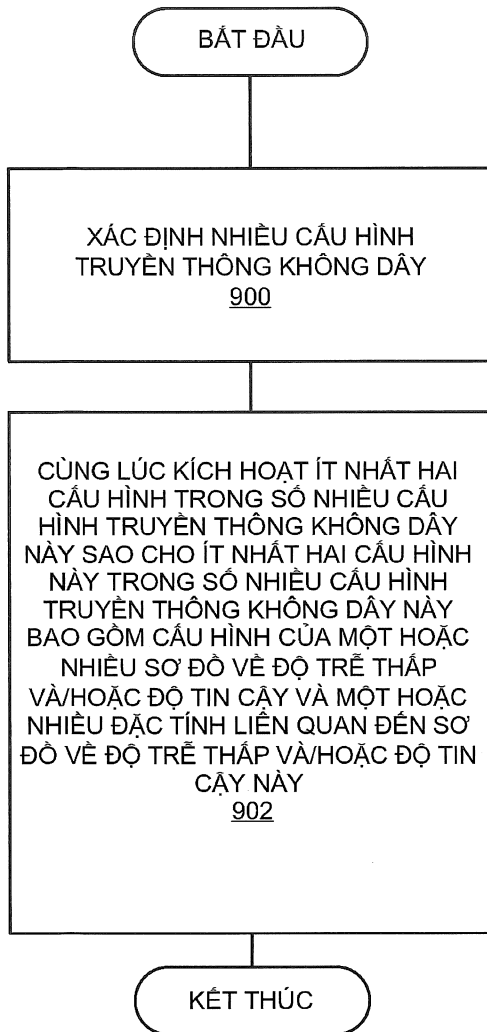
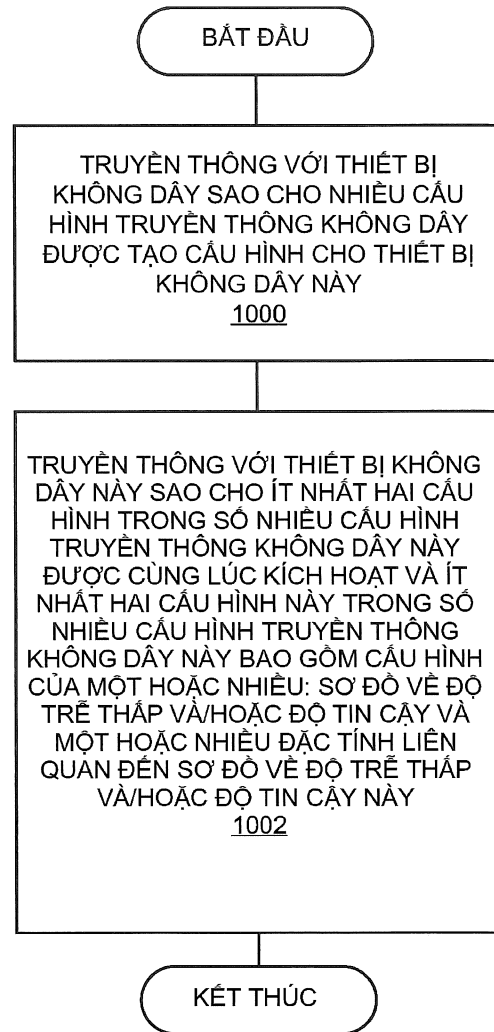


FIG. 8

9/18

**FIG. 9****FIG. 10**

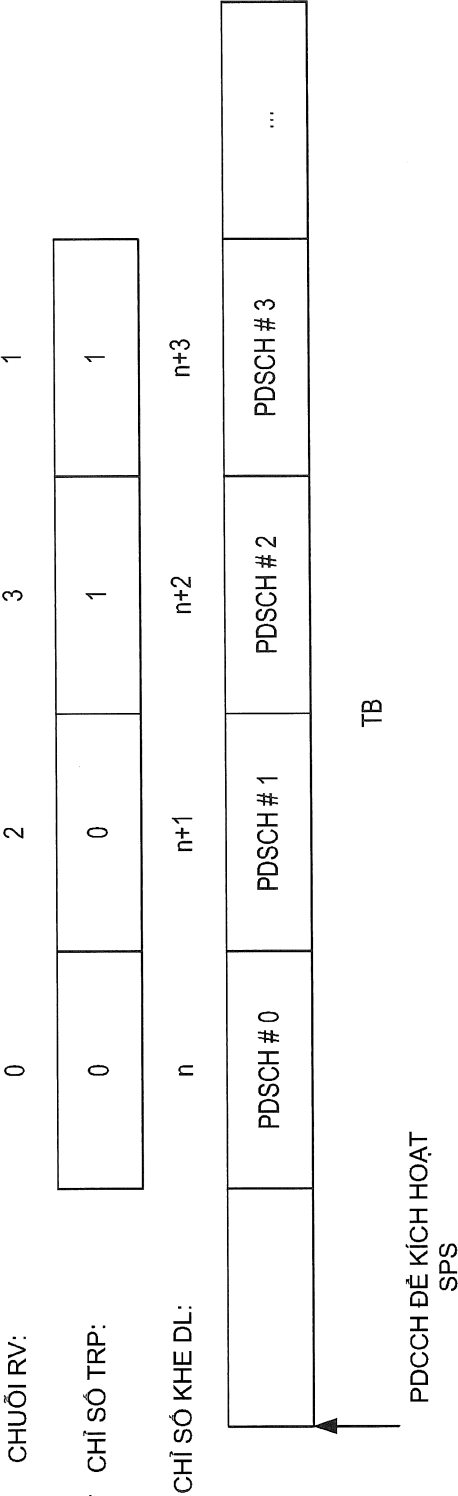
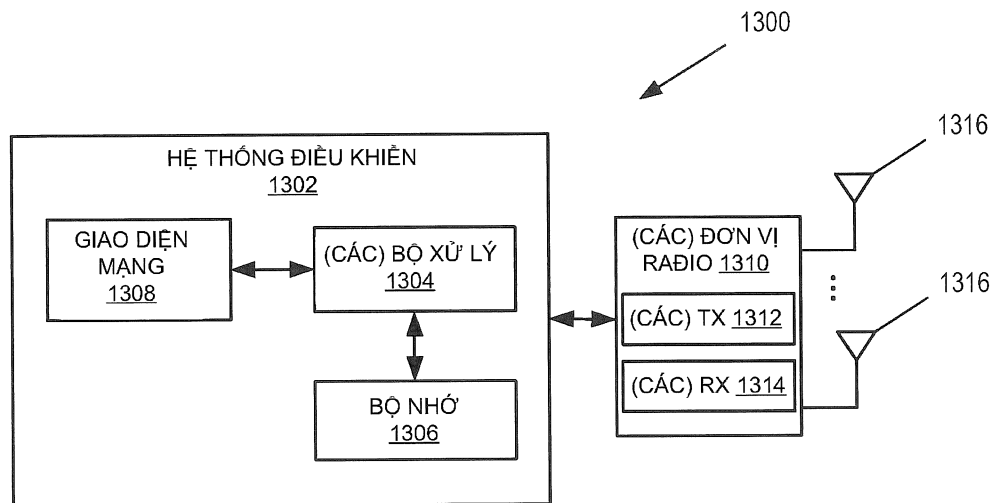
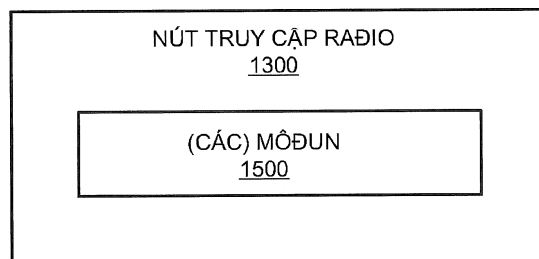


FIG. 12

12/18

**FIG. 13****FIG. 15**

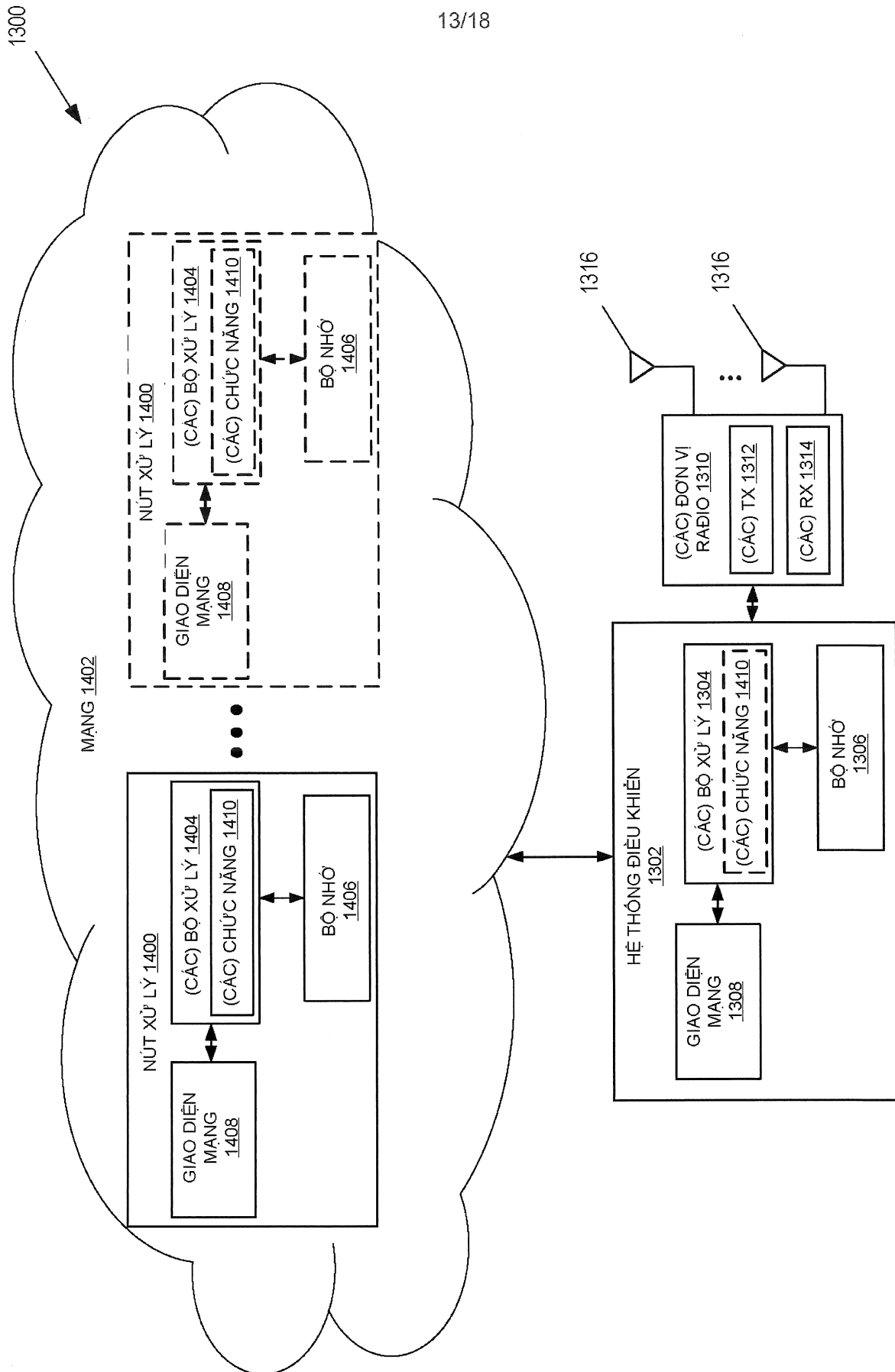


FIG. 14

14/18

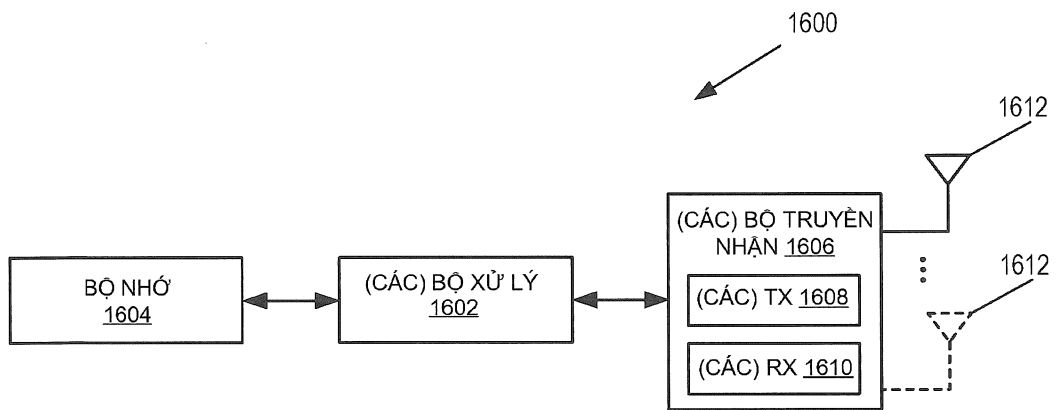


FIG. 16

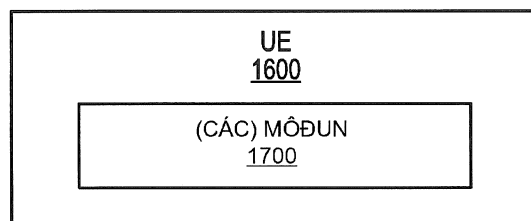
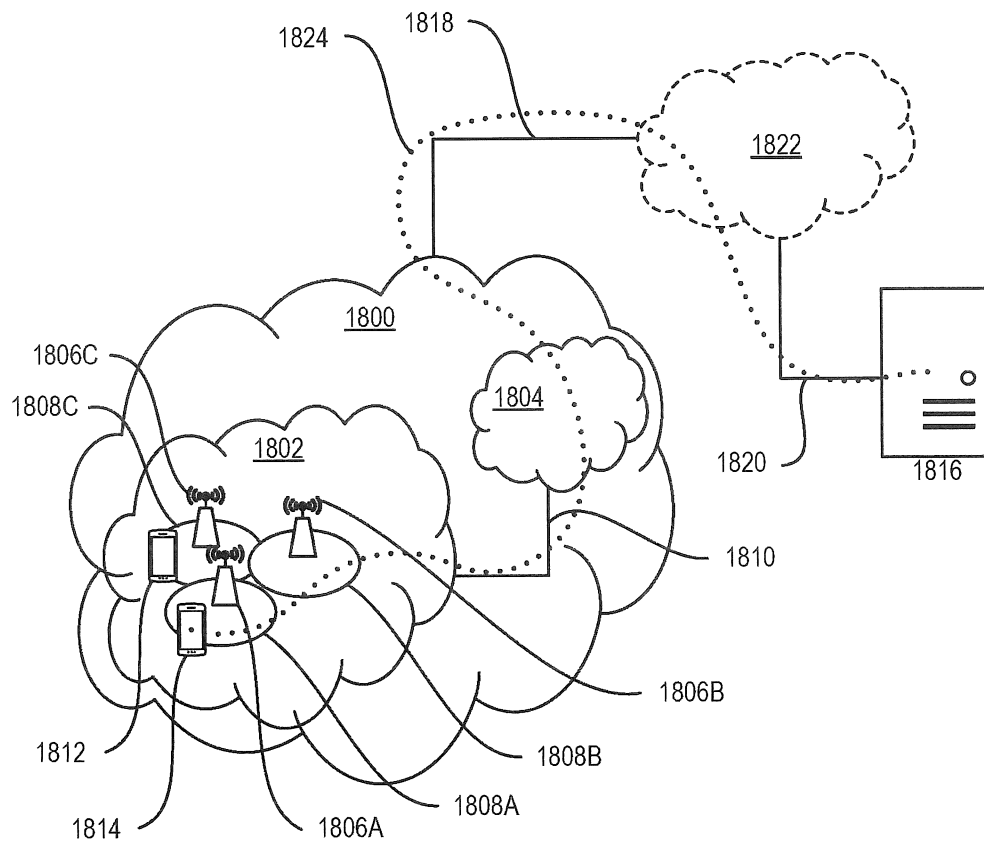


FIG. 17

15/18

**FIG. 18**

16/18

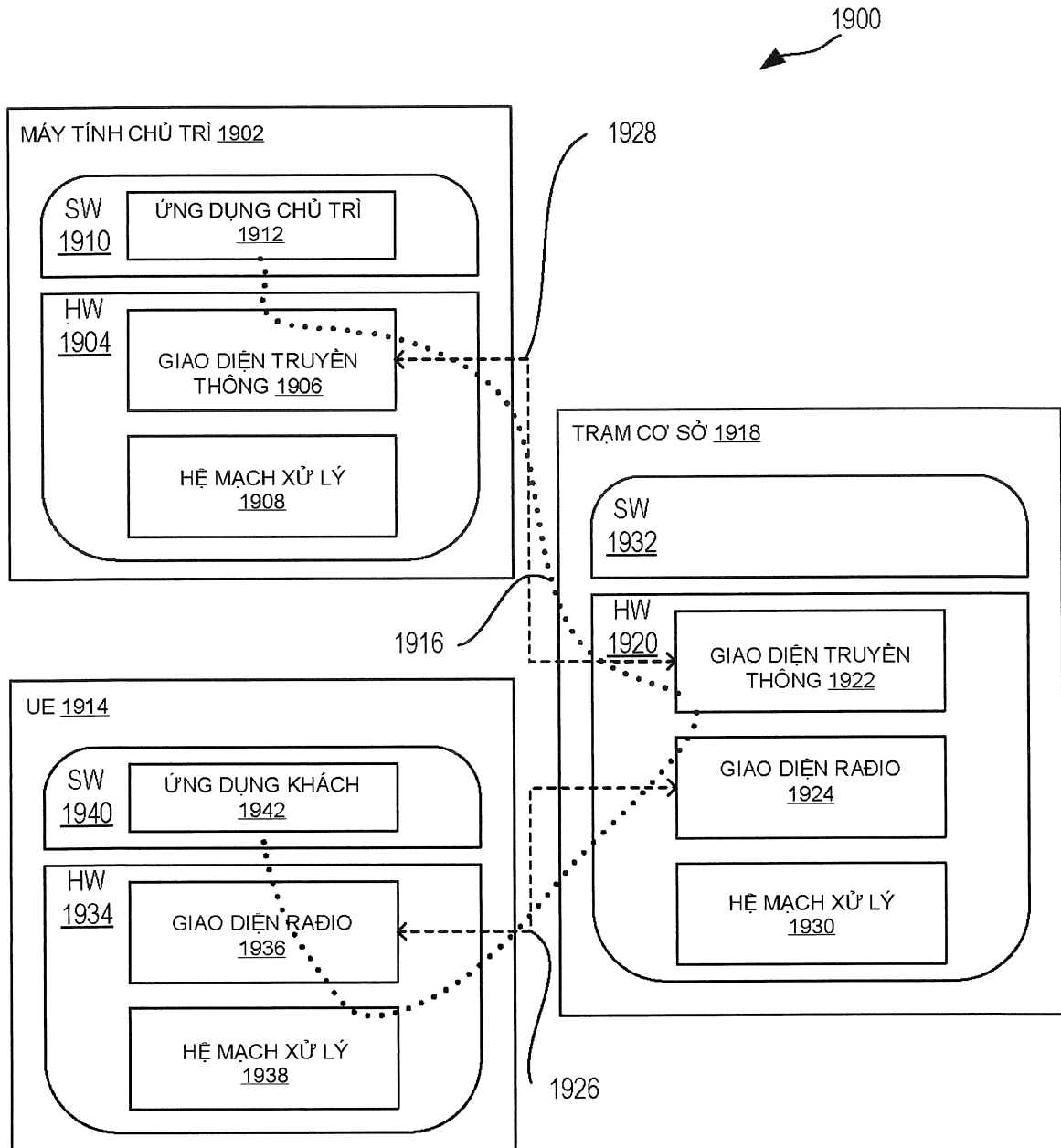
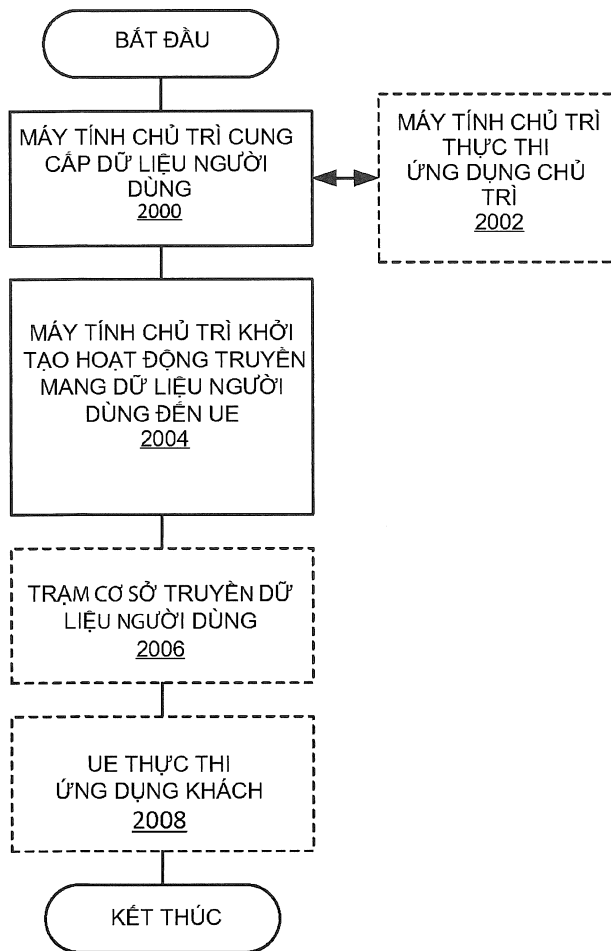
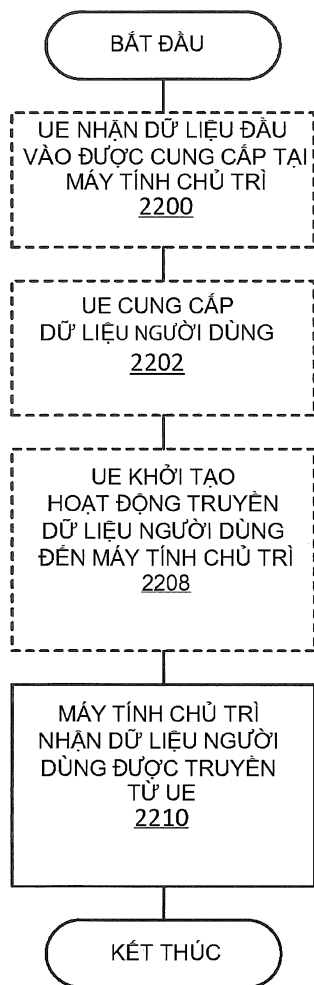


FIG. 19

17/18

**FIG. 20****FIG. 21**

18/18

**FIG. 22****FIG. 23**