



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0052613

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 72/12; H04L 25/02 (13) B

(21) 1-2020-04732 (22) 12/08/2019
(86) PCT/KR2019/010230 12/08/2019 (87) WO2020/032774 13/02/2020
(30) 62/716,991 10/08/2018 US; 62/827,234 01/04/2019 US; 62/830,528 07/04/2019 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/05/2021 398A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea
(72) LEE, Hyunho (KR); BAE, Duckhyun (KR); YI, Yunjung (KR); SEO, Inkwon (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THỰC HIỆN SỰ ƯỚC LƯỢNG KÊNH TRONG HỆ THỐNG
TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2020-04732

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để thực hiện sự ước lượng kênh của kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) trong hệ thống truyền thông không dây. Một cách cụ thể, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) gồm các bước truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh, nhận, từ trạm cơ sở, thông tin về nhịp giám sát PDCCH, và thực hiện sự ước lượng kênh dựa trên thông tin về nhịp giám sát PDCCH, trong đó thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element, CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị người dùng.

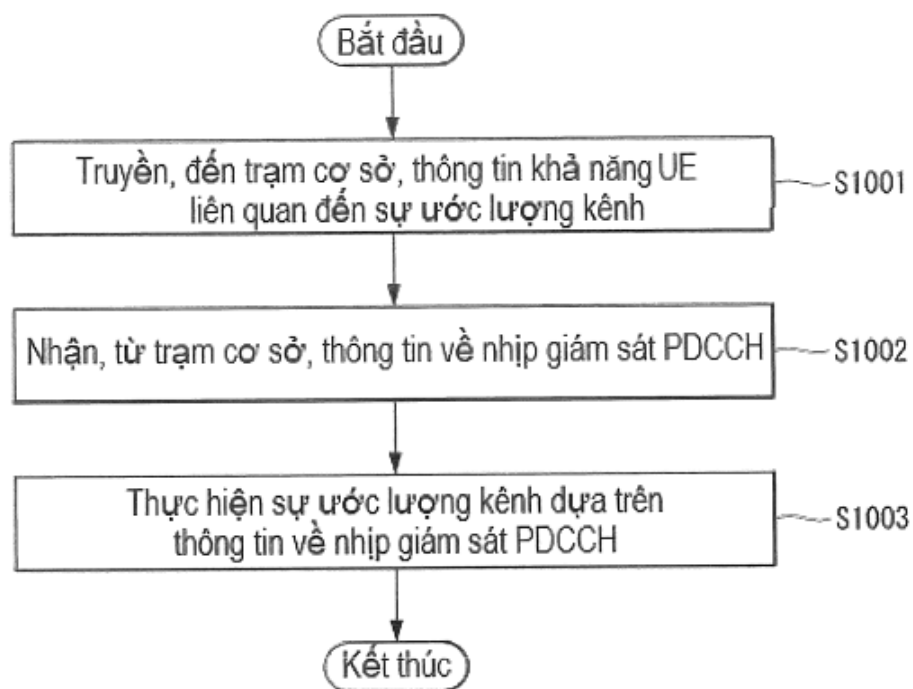


Fig.10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến hệ thống truyền thông không dây và, cụ thể hơn là, đến phương pháp báo cáo số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element, CCE) có khả năng được ước lượng kênh và thiết bị hỗ trợ phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông di động đã được phát triển để cung cấp dịch vụ thoại trong khi vẫn đảm bảo khả năng hoạt động của người dùng. Tuy nhiên, khu vực của hệ thống truyền thông di động đã được mở rộng sang dịch vụ dữ liệu bên cạnh thoại. Do sự gia tăng bùng nổ hiện tại về lưu lượng, nên dẫn đến sự thiếu hụt các tài nguyên, và do vậy người dùng sẽ tìm kiếm dịch vụ tốc độ cao hơn. Theo đó, cần phải có một hệ thống truyền thông di động được nâng cao hơn nữa.

Các yêu cầu về hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo cần phải có khả năng hỗ trợ sự điều tiết của lưu lượng dữ liệu bùng nổ, sự gia tăng đột ngột về tốc độ dữ liệu trên mỗi người dùng, sự điều tiết của sự gia tăng đáng kể về số lượng các thiết bị được kết nối, độ trễ từ nguồn đến đích cực thấp, và hiệu quả năng lượng cao. Để đạt được điều này, các công nghệ khác nhau, như là khả năng kết nối kép, nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO) quy mô lớn, song công hoàn toàn trong băng, đa truy cập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access, NOMA), hỗ trợ băng siêu rộng, và mạng thiết bị, đã được nghiên cứu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp báo cáo số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh trong một nhịp giám sát PDCCH.

Các vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế này không bị giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật được đề cập ở trên, và các vấn đề kỹ thuật khác mà được đề cập ở trên có thể được hiểu một cách rõ ràng nhờ phần mô tả sau đây bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà sáng chế này có liên quan.

Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp để thực hiện sự ước lượng kênh của kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) trong hệ thống truyền thông không dây. Phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) gồm các bước truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh, nhận, từ trạm cơ sở, thông tin về nhịp giám sát PDCCH, và thực hiện sự ước lượng kênh dựa trên thông tin về nhịp giám sát PDCCH, trong đó thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH.

Hơn thế nữa, trong phương pháp này của sáng chế, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học.

Hơn thế nữa, trong phương pháp này của sáng chế, thì số lượng tối đa của các CCE có thể là số lượng các CCE không chồng lấn.

Hơn thế nữa, trong phương pháp này của sáng chế, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý.

Hơn thế nữa, trong phương pháp này của sáng chế, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) của UE.

Hơn thế nữa, trong phương pháp này của sáng chế, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các khối tài nguyên của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Hơn thế nữa, trong phương pháp này của sáng chế, thì quãng cách định thời từ PDCCH đến kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được tạo cấu hình dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE.

Hơn thế nữa, thiết bị người dùng (UE) thực hiện sự ước lượng kênh của kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong hệ thống truyền thông không dây của sáng chế này gồm đơn vị tần số radio (Radio Frequency, RF) để truyền và nhận các tín hiệu radio và bộ xử lý được ghép nối về mặt chức năng với đơn vị RF, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh, nhận, từ trạm cơ sở, thông tin về nhịp giám sát PDCCH, và thực hiện sự ước lượng kênh dựa trên thông tin về nhịp giám sát PDCCH. Thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH.

Hơn thế nữa, trong UE của sáng chế này, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học.

Hơn thế nữa, trong UE của sáng chế này, thì số lượng tối đa của các CCE có thể là số lượng các CCE không chồng lấn.

Hơn thế nữa, trong UE của sáng chế này, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý.

Hơn thế nữa, trong UE của sáng chế này, thì thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) của UE.

Hơn thế nữa, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các khối tài nguyên của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Hơn thế nữa, trong UE của sáng chế này, thì quãng cách định thời từ PDCCH đến kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được tạo cấu hình dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế này, việc dùng tài nguyên linh hoạt và hiệu quả có thể có khả thi trong các loại dịch vụ khác nhau bởi vì số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh trong một nhịp giám sát PDCCH sẽ được báo cáo.

Hơn thế nữa, theo sáng chế này, hệ thống truyền thông có độ trễ thấp và độ tin cậy cao có thể được triển khai bởi vì sự ước lượng kênh chính xác hơn sẽ được thực hiện.

Các hiệu quả có thể thu được từ sáng chế này sẽ không bị giới hạn ở các hiệu quả ở trên, và các hiệu quả khác mà không được đề cập có thể có thể được hiểu một cách rõ ràng nhờ phần mô tả sau đây bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà sáng chế có liên quan.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được gồm để giúp hiểu rõ hơn về sáng chế và cấu thành một phần của sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện thiết bị AI mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện máy chủ AI mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện hệ thống AI mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.4 minh họa ví dụ về cấu trúc tổng thể của hệ thống NR mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.5 minh họa mối quan hệ giữa khung đường lên và khung đường xuống trong hệ thống truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.6 minh họa ví dụ về cấu trúc khung trong hệ thống NR.

Fig.7 minh họa ví dụ về lưới tài nguyên được hỗ trợ trong hệ thống truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.8 minh họa các ví dụ về lưới tài nguyên trên mỗi cổng ăngten và tổ hợp số học mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.9 minh họa ví dụ về cấu trúc độc lập mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.10 là lưu đồ để mô tả phương pháp hoạt động của UE được đề xuất trong sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ để mô tả phương pháp hoạt động của trạm cơ sở được đề xuất trong sáng chế.

Fig.12 minh họa sơ đồ cấu hình khối của thiết bị truyền thông không dây mà các phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể áp dụng được vào đó.

Fig.13 minh họa sơ đồ cấu hình khối của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Fig.14 minh họa ví dụ về môđun RF của thiết bị truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.15 minh họa một ví dụ khác về môđun RF của thiết bị truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện ví dụ về môđun xử lý tín hiệu mà các phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.17 là sơ đồ thể hiện một ví dụ khác về môđun xử lý tín hiệu mà các phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sự tham chiếu chi tiết được đưa ra với các phương án được ưu tiên, các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Phần mô tả chi tiết sẽ được bộc lộ cùng với các hình vẽ kèm theo được dự định để mô tả một số phương án của sáng chế và không được dự định để mô tả phương án duy nhất của sáng chế. Phần mô tả chi tiết dưới đây gồm các chi tiết để cung cấp sự hiểu biết sáng chế này. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng biết rằng sáng chế này có thể được tiến hành mà không cần các chi tiết này.

Trong một số trường hợp, để ngăn chặn việc khái niệm của sáng chế trở nên mơ hồ, thì các cấu trúc và các thiết bị đã biết có thể bị bỏ qua hoặc được minh họa trong định dạng sơ đồ khối dựa trên các chức năng lõi của mỗi cấu trúc và thiết bị.

Trong sáng chế này, thì trạm cơ sở (Base Station, BS) có nghĩa là nút thiết bị đầu cuối của mạng thực hiện việc truyền thông một cách trực tiếp với thiết bị đầu cuối. Trong sáng chế này, các hoạt động cụ thể được mô tả để được thực hiện bởi trạm cơ sở có thể được thực hiện bởi nút trên của trạm cơ sở, nếu cần thiết hoặc được mong muốn. Nghĩa là, hiển nhiên là trong mạng gồm có nhiều nút mạng gồm trạm cơ sở, các hoạt động khác nhau được thực hiện để truyền thông với thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi trạm cơ sở hoặc các nút mạng khác với trạm cơ sở. ‘Trạm cơ sở (BS)’ có thể được thay thế với các thuật ngữ như là trạm cố định, nút B (Node B), nút B được cải tiến (evolved-NodeB, eNB), hệ thống thu phát cơ sở (Base Transceiver System, BTS), điểm truy cập (Access Point, AP), nút B chung (general NB, gNB), và loại tương tự. Hơn thế, ‘thiết bị đầu cuối’ có thể được cố định hoặc di chuyển được và có thể được thay thế với các thuật ngữ như là thiết bị người dùng (UE), trạm di động (Mobile Station, MS), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal, UT), trạm thuê bao di động (Mobile Subscriber Station,

MSS), trạm thuê bao (Subscriber Station, SS), trạm di động được nâng cao (Advanced Mobile Station, AMS), thiết bị đầu cuối không dây (Wireless Terminal, WT), thiết bị truyền thông loại máy (Machine-Type Communication, MTC), thiết bị từ máy đến máy (Machine-to-Machine (M2M), thiết bị từ thiết bị đến thiết bị (Device-to-Device, D2D), và loại tương tự.

Trong phần sau đây, đường xuống (Downlink, DL) có nghĩa là truyền thông từ trạm cơ sở đến thiết bị đầu cuối, và đường lên (Uplink, UL) có nghĩa là truyền thông từ thiết bị đầu cuối đến trạm cơ sở. Trong đường xuống, bộ truyền có thể là một phần của trạm cơ sở, và bộ nhận có thể là một phần của thiết bị đầu cuối. Trong đường lên, bộ truyền có thể là một phần của thiết bị đầu cuối, và bộ nhận có thể là một phần của trạm cơ sở.

Các thuật ngữ cụ thể, được sử dụng trong phần mô tả sau đây, được cung cấp để giúp hiểu rõ về sáng chế này, và có thể được thay đổi thành mục đích kỹ thuật của sáng chế này.

Công nghệ sau đây có thể được sử dụng trong các hệ thống truy cập không dây khác nhau, như là đa truy cập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), FDMA bộ mang đơn (Single Carrier-FDMA, SC-FDMA), đa truy cập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access, NOMA), và loại tương tự. CDMA có thể được triển khai bởi công nghệ radio như là truy cập radio mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA) hoặc CDMA2000. TDMA có thể được triển khai bởi công nghệ radio như là hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile

communications, GSM)/dịch vụ radio gói chung (General Packet Radio Service, GPRS)/các tốc độ dữ liệu được tăng cường cho sự phát triển GSM (Enhanced Data Rates for GSM Evolution, EDGE). OFDMA có thể được triển khai dưới dạng công nghệ radio như là IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, UTRA được cải tiến (evolved UTRA, E-UTRA), và loại tương tự. UTRA là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication, UMTS). Sự phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP), là một phần của UMTS được cải tiến (Evolved UMTS, E-UMTS) sử dụng E-UTRA, thông qua OFDMA trong đường xuống và SC-FDMA trong đường lên. LTE-A (được nâng cao) là sự phát triển của LTE 3GPP.

Các phương án của sáng chế này có thể được hỗ trợ bởi các tài liệu tiêu chuẩn được bộc lộ trong ít nhất một tiêu chuẩn trong số IEEE 802, 3GPP, và 3GPP2 vốn là các hệ thống truy cập không dây. Nghĩa là, các bước hoặc các phần trong các phương án của sáng chế này mà không được mô tả để thể hiện một cách rõ ràng mục đích kỹ thuật của sáng chế này có thể được hỗ trợ bởi các tài liệu tiêu chuẩn. Hơn thế, tất cả các thuật ngữ được mô tả trong tài liệu này có thể được mô tả bởi tài liệu tiêu chuẩn.

LTE 3GPP/LTE-A/RAT mới (New RAT, NR) chủ yếu được mô tả để làm rõ phần mô tả, nhưng các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Ở dưới đây, các ví dụ về 5G sử dụng các kịch bản, mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó, sẽ được mô tả.

Ba khu vực yêu cầu chính của 5G gồm (1) khu vực băng thông rộng di động được tăng cường (Enhanced Mobile Broadband, eMBB), (2) khu vực truyền thông loại máy (mMTC) quy mô lớn và (3) khu vực truyền thông độ tin cậy cực cao và độ trễ thấp (Ultra-Reliable and Low Latency Communication, URLLC).

Một số trường hợp sử dụng có thể yêu cầu nhiều khu vực cho sự tối ưu hóa, và trường hợp sử dụng khác có thể chỉ được tập trung vào một bộ chỉ báo hiệu suất chính (Key Performance Indicator, KPI). 5G hỗ trợ các trường hợp sử dụng khác nhau như vậy theo cách thức linh hoạt và tin cậy.

eMBB ở xa việc truy cập Internet di động cơ bản ở trên và bao phủ các ứng dụng truyền thông và giải trí trong các nhiệm vụ hai chiều phong phú, đám mây hoặc thực tế được tăng cường. Dữ liệu một trong các động lực chính của 5G, và các dịch vụ thoại chuyên dụng có thể không được nhìn thấy thứ nhất trong kỷ nguyên 5G. Trong 5G, người ta mong đợi rằng thoại sẽ được xử lý như là chương trình ứng dụng nhờ sử dụng kết nối dữ liệu được cung cấp một cách đơn giản bởi hệ thống truyền thông. Các nguyên nhân chính đối với việc khối lượng lưu lượng bị tăng lên gồm sự tăng lên về kích thước nội dung và sự tăng lên về số lượng các ứng dụng mà yêu cầu tốc độ chuyển dữ liệu cao. Dịch vụ phát luồng (audio và video), video loại hội thoại và các kết nối Internet di động sẽ được sử dụng một cách rộng rãi hơn cũng như nhiều thiết bị sẽ được kết nối với Internet. Nhiều chương trình ứng dụng như vậy yêu cầu khả năng kết nối luôn được bật để đẩy thông tin thời gian thực và thông báo đến người dùng. Việc lưu trữ đám mây và ứng dụng tăng lên một cách đột ngột trong nền tảng truyền thông di động, và điều này có thể được áp dụng vào cả việc kinh doanh và giải trí. Hơn thế nữa, việc lưu trữ đám mây là trường hợp sử dụng đặc biệt dẫn việc tăng lên của tốc độ chuyển dữ liệu đường lên. 5G cũng được sử dụng cho việc kinh doanh từ xa của đám mây. Khi giao diện xúc giác được sử dụng, thì độ trễ từ nguồn đến đích thấp hơn nữa được yêu cầu để duy trì các trải nghiệm người dùng xuất sắc. Giải trí, ví dụ, trò chơi trên đám mây và phát dòng video là các phần tử chính vốn làm tăng nhu cầu đối với năng lực băng thông rộng di động. Giải trí là thiết yếu trong điện thoại thông minh và máy tính bảng bất cứ nơi đâu gồm các môi trường có tính di động cao, như là tàu hỏa, xe và máy bay. Một trường hợp

sử dụng khác là thực tế tăng cường và tìm kiếm thông tin để giải trí. Trong trường hợp này, thực tế tăng cường yêu cầu độ trễ rất thấp và lượng dữ liệu tức thời.

Hơn thế nữa, một trường hợp sử dụng trong số trường hợp sử dụng 5G được mong đợi nhất liên quan đến chức năng có khả năng kết nối một cách trơn tru các bộ cảm biến nhúng trong tất cả các lĩnh vực, nghĩa là, mMTC. Cho đến năm 2020, người ta mong đợi rằng sẽ đạt đến 20,4 tỷ thiết bị IoT tiềm năng. Ngành công nghiệp IoT là một khu vực trong số các lĩnh vực mà trong đó 5G thực hiện các vai trò chính cho phép thành phố thông minh, theo dõi tài sản, tiện ích thông minh, nông nghiệp và cơ sở hạ tầng an ninh.

URLLC gồm dịch vụ mới vốn sẽ thay đổi ngành công nghiệp thông qua sự điều khiển từ xa như cơ sở hạ tầng chính và liên kết độ tin cậy cực cao/độ trễ khả dụng thấp, như là xe tự lái. Mức độ của độ tin cậy và độ trễ là thiết yếu cho sự điều khiển lưới thông minh, tự động hóa công nghiệp, kỹ thuật rôbot, điều khiển và điều chỉnh máy bay không người lái.

Nhiều trường hợp sử dụng sẽ được mô tả một cách cụ thể hơn.

5G có thể thêm cáp quang tại nhà (Fiber-To-The-Home, FTTH) và băng thông rộng dựa trên cáp (hoặc DOCSIS) như có nghĩa là để cung cấp dòng được đánh giá từ các gigabit trên mỗi giây đến hàng trăm mega bit trên mỗi giây. Tốc độ nhanh như vậy là cần thiết để đưa đến tivi với độ phân giải 4K hoặc nhiều hơn (6K, 8K hoặc nhiều hơn) bên cạnh thực tế ảo và thực tế tăng cường. Các ứng dụng thực tế ảo (Virtual Reality, VR) và thực tế tăng cường (Augmented Reality, AR) gồm các trò chơi thể thao nhập vai. Chương trình ứng dụng cụ thể có thể yêu cầu cấu hình mạng đặc biệt. Ví dụ, trong trường hợp của trò chơi VR, để cho các công ty trò chơi giảm thiểu độ trễ, máy chủ lõi có thể cần phải được tích hợp với máy chủ mạng ở mép của nhà điều hành mạng.

Một chiếc ô tô sẽ được mong đợi là động lực quan trọng và mới trong 5G, theo cùng với nhiều trường hợp sử dụng cho truyền thông di động của ô tô. Ví dụ, sự giải trí cho hành khách yêu cầu dung lượng cao và băng thông rộng di động có tính di động cao cùng một lúc. Lý do cho việc này là ở chỗ các người dùng tương lai tiếp tục mong đợi kết nối chất lượng cao bất kể vị trí và tốc độ của chúng. Một ví dụ sử dụng khác về lĩnh vực ô tô là bảng điều khiển thực tế tăng cường. Bảng điều khiển thực tế tăng cường chồng lấn và hiển thị thông tin, nhận dạng đối tượng trong bóng tối và thông báo cho lái xe về khoảng cách và chuyển động của đối tượng, qua những gì mà người lái xe nhìn thấy được thông qua cửa sổ phía trước. Trong tương lai, mô đun không dây cho phép truyền thông giữa các ô tô, việc trao đổi thông tin giữa ô tô và cơ sở hạ tầng được hỗ trợ, và việc trao đổi thông tin giữa ô tô và các thiết bị được kết nối khác (ví dụ, các thiết bị được đi kèm bởi khách bộ hành). Hệ thống an toàn sẽ hướng dẫn các khóa học thay thế hành vi để người lái xe có thể lái xe một cách an toàn hơn, nhờ đó làm giảm nguy cơ tai nạn. Bước tiếp theo sẽ là được điều khiển theo kiểu từ xa hoặc được tự lái. Điều này yêu cầu truyền thông rất đáng tin cậy, rất nhanh giữa các xe được tự lái và giữa ô tô và cơ sở hạ tầng. Trong tương lai, xe được tự lái có thể thực hiện tất cả các hoạt động tự lái, và người lái xe sẽ được tập trung vào các việc khác ngoài việc tham gia giao thông, mà không được nhận dạng bởi chính ô tô đó. Các yêu cầu kỹ thuật của xe được tự lái yêu cầu độ trễ cực thấp và độ tin cậy tốc độ cực cao để việc tham gia giao thông được tăng lên đến mức độ không thể đạt được bởi con người.

Thành phố thông minh và nhà thông minh được đề cập như là xã hội thông minh sẽ được nhúng vào như là mạng cảm biến radio mật độ cao. Mạng phân bố của các bộ cảm biến thông minh sẽ nhận dạng chi phí của thành phố hoặc nhà và điều kiện để duy trì hiệu quả năng lượng. Cấu hình tương tự có thể được thực hiện cho mỗi ngôi nhà. Tất cả bộ cảm biến nhiệt độ, cửa sổ và bộ điều khiển nhiệt, báo trộm và các đồ gia dụng

được kết nối theo kiểu không dây. Nhiều bộ cảm biến như vậy thông thường có tốc độ chuyển dữ liệu thấp, năng lượng thấp và chi phí thấp. Tuy nhiên, ví dụ, video HD thời gian thực có thể được yêu cầu cho loại thiết bị giám sát cụ thể.

Sự tiêu thụ và sự phân bố của năng lượng gồm nhiệt hoặc khí được phân bố ở mức cao và do vậy yêu cầu sự điều khiển được tự động hóa của mạng cảm biến được phân bố. Lưới thông minh thu thập thông tin, và nối kết các bộ cảm biến như vậy nhờ sử dụng thông tin kỹ thuật số và công nghệ truyền thông để các bộ cảm biến hoạt động dựa trên thông tin này. Thông tin có thể gồm các hành vi của nhà cung cấp và người tiêu thụ, và do vậy lưới thông minh có thể cải thiện sự phân bố của nhiên liệu, như là điện, theo cách hiệu quả, tin cậy, kinh tế, sản xuất bền vững và tự động hóa. Lưới thông minh có thể được xem xét là một mạng cảm biến khác có độ trễ nhỏ.

Phần sức khỏe sở hữu nhiều chương trình ứng dụng vốn mang lại các lợi ích của truyền thông di động. Hệ thống truyền thông có thể hỗ trợ việc điều trị từ xa cung cấp việc điều trị lâm sàng tại một nơi xa. Điều này giúp làm giảm rào cản đối với khoảng cách và có thể cải thiện việc truy cập vào các dịch vụ y tế vốn không được sử dụng một cách liên tục tại các khu vực nông thôn xa xôi. Hơn thế nữa, điều này được sử dụng để cứu người trong việc điều trị quan trọng và điều kiện khẩn cấp. Mạng cảm biến radio dựa trên truyền thông di động có thể cung cấp việc giám sát từ xa và các bộ cảm biến cho các thông số, như là nhịp tim và huyết áp.

Radio và truyền thông di động ngày càng trở nên quan trọng trong lĩnh vực ứng dụng công nghiệp. Việc nối dây yêu cầu chi phí lắp đặt và bảo dưỡng cao. Theo đó, khả năng là dây cáp sẽ được thay thế với các liên kết radio có thể tạo cấu hình lại được là một cơ hội hấp dẫn trong nhiều lĩnh vực công nghiệp. Tuy nhiên, để đạt được khả năng này thì yêu cầu rằng kết nối radio hoạt động với độ trễ, độ tin cậy và dung lượng tương

tự với độ trễ, độ tin cậy và dung lượng của cáp và việc quản lý được đơn giản hóa. Độ trễ thấp và khả năng lỗi thấp là yêu cầu mới cho kết nối với 5G.

Việc theo dõi kho vận và hàng hóa chuyên chở là trường hợp sử dụng quan trọng đối với truyền thông di động, cho phép việc theo dõi hàng tồn kho và đóng gói ở bất cứ nơi đâu nhờ sử dụng thông tin hệ thống dựa trên vị trí. Trường hợp sử dụng việc theo dõi kho vận và hàng hóa chuyên chở thông thường yêu cầu tốc độ dữ liệu thấp, nhưng khu vực rộng và thông tin vị trí tin cậy.

Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence, AI)

Trí tuệ nhân tạo có nghĩa là lĩnh vực mà trong đó trí tuệ nhân tạo hoặc phương pháp luận có khả năng tạo nên trí tuệ nhân tạo được nghiên cứu. Việc học máy có nghĩa là lĩnh vực mà trong đó các vấn đề khác nhau được xử lý trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo được định rõ và phương pháp luận để giải quyết các vấn đề đã được nghiên cứu. Việc học máy cũng được định rõ là thuật toán để cải thiện hiệu suất của một nhiệm vụ thông qua các trải nghiệm liên tục cho nhiệm vụ.

Mạng nơron nhân tạo (Artificial Neural Network, ANN) là mô hình được sử dụng trong việc học máy, và được tạo cấu hình với các nơron nhân tạo (các nút) tạo thành mạng thông qua tổ hợp của các liên khớp thần kinh, và có thể có nghĩa là toàn bộ mô hình có năng lực giải quyết vấn đề. Mạng nơron nhân tạo có thể được định rõ bởi mẫu kết nối giữa các nơron của các lớp khác nhau, quy trình học là cập nhật thông số mô hình, và chức năng kích hoạt để tạo ra giá trị đầu ra.

Mạng nơron nhân tạo có thể gồm lớp đầu vào, lớp đầu ra, và một hoặc nhiều lớp ẩn, theo cách tùy chọn. Mỗi lớp gồm một hoặc nhiều nơron. Mạng nơron nhân tạo có thể gồm liên khớp thần kinh kết nối các nơron. Trong mạng nơron nhân tạo, mỗi nơron

có thể xuất ra giá trị chức năng của chức năng kích hoạt đối với các tín hiệu đầu vào, khối lượng, và đầu vào độ lệch thông qua liên khớp thần kinh.

Thông số mô hình có nghĩa là thông số được xác định thông qua việc học, và gồm khối lượng của kết nối liên khớp thần kinh và độ lệch của noron. Hơn thế nữa, một siêu thông số có nghĩa là thông số mà cần phải được tạo cấu hình trước khi học trong thuật toán học máy, và gồm tốc độ học, số lần lặp lại, kích thước thi hành nhỏ, và chức năng khởi tạo.

Mục đích của việc học của mạng noron nhân tạo có thể được xem xét để xác định thông số mô hình giảm thiểu chức năng bị mất. Chức năng bị mất có thể được sử dụng làm chỉ số để xác định thông số mô hình tối ưu trong quy trình học của mạng noron nhân tạo.

Việc học máy có thể được phân loại thành việc học được giám sát, việc học không được giám sát, và việc học được tăng cường dựa trên phương pháp học.

Việc học được giám sát có nghĩa là phương pháp đào tạo mạng noron nhân tạo trong trạng thái mà trong đó nhãn cho dữ liệu học đã được đề ra. Nhãn có thể có nghĩa là câu trả lời (hoặc giá trị kết quả) mà phải được suy ra bởi mạng noron nhân tạo khi dữ liệu học được nhập vào mạng noron nhân tạo. Việc học được không giám sát có thể có nghĩa là phương pháp đào tạo mạng noron nhân tạo trong trạng thái mà trong đó nhãn cho dữ liệu học đã không được đề ra. Việc học được tăng cường có thể có nghĩa là phương pháp học mà trong đó một nhân tố được định rõ trong môi trường được đào tạo để lựa chọn hành vi hoặc dãy hành vi mà tối đa hóa sự bù trừ được tích lũy trong mỗi trạng thái.

Việc học máy được triển khai dưới dạng mạng noron sâu (Deep Neural Network, DNN) gồm nhiều lớp ẩn, trong số các mạng noron nhân tạo, cũng được gọi là việc học

sâu. Việc học sâu là một phần của việc học máy. Ở dưới đây, việc học máy được sử dụng theo ý nghĩa là gồm việc học sâu.

Rôbot

Rôbot có thể có nghĩa là cỗ máy xử lý một cách tự động nhiệm vụ được đề ra hoặc hoạt động dựa trên năng lực sở hữu một cách tự chủ. Cụ thể là, rôbot có chức năng để nhận diện môi trường và xác định một cách tự chủ và thực hiện hoạt động có thể được gọi là rôbot loại thông minh.

Rôbot có thể được phân loại cho ngành công nghiệp, điều trị y tế, dân dụng, và quân đội dựa trên mục đích hoặc lĩnh vực sử dụng của nó.

Rôbot gồm đơn vị điều vận gồm cơ cấu chấp hành hoặc mô tơ, và có thể thực hiện các hoạt động vật lý khác nhau, như là di chuyển khớp rôbot. Hơn thế nữa, rôbot di chuyển được gồm bánh xe, phanh, cánh quạt, v.v. trong đơn vị điều vận, và có thể chạy trên mặt đất hoặc bay trên không thông qua đơn vị điều vận.

Tự lái (lái tự chủ)

Việc tự lái có nghĩa là công nghệ cho việc lái tự chủ. Xe tự lái có nghĩa là xe chạy mà không cần thao tác người dùng hoặc chỉ bởi thao tác tối thiểu của người dùng.

Ví dụ, việc tự lái có thể gồm tất cả công nghệ trong số công nghệ để duy trì làn đường lái xe, công nghệ để điều khiển tốc độ một cách tự động, như là điều khiển đi đường thích ứng, công nghệ để lái tự động dọc theo đường dẫn được xác định trước, công nghệ để tạo cấu hình đường dẫn một cách tự động khi điểm đến được thiết lập và lái.

Xe gồm tất cả xe trong số xe chỉ có động cơ đốt trong, xe lai gồm cả động cơ đốt trong và mô-tơ điện, và xe điện chỉ gồm mô-tơ điện, và có thể gồm tàu hỏa, xe gắn máy, v.v. bên cạnh các xe này.

Trong trường hợp này, xe tự lái có thể được xem xét như là rô-bốt có chức năng tự lái.

Thực tế mở rộng (XR)

Thực tế mở rộng đề cập chung đến thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), và thực tế trộn lẫn (MR). Công nghệ VR cung cấp đối tượng hoặc nền của thế giới thực dưới dạng chỉ là hình ảnh CG. Công nghệ AR cung cấp hình ảnh CG được tạo theo kiểu ảo trên hình ảnh thực tế. Công nghệ MR là công nghệ đồ họa máy tính để trộn lẫn và tổ hợp các đối tượng ảo với thế giới thực và cung cấp chúng.

Công nghệ MR là tương tự với công nghệ AR ở chỗ nó thể hiện đối tượng thực và đối tượng ảo. Tuy nhiên, trong công nghệ AR, đối tượng ảo được sử dụng trong dạng thêm đối tượng thực. Ngược lại, không giống như trong công nghệ AR, thì trong công nghệ MR, đối tượng ảo và đối tượng thực được sử dụng như là cùng đặc tính.

Công nghệ XR có thể được áp dụng cho bộ hiển thị gắn trên đầu (Head-Mount Display, HMD), bộ hiển thị ở trên đầu (Head-Up Display, HUD), điện thoại di động, PC máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn, TV, và bảng ký hiệu kỹ thuật số. Thiết bị, mà công nghệ XR đã được áp dụng vào đó, có thể được gọi là thiết bị XR.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện thiết bị AI 100 mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Thiết bị AI 100 có thể được triển khai dưới dạng thiết bị cố định hoặc thiết bị di động, như là tivi, máy chiếu, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính để bàn,

máy tính cầm tay (notebook), thiết bị đầu cuối để phát rộng kỹ thuật số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy chơi nhạc cầm tay (Portable Multimedia Player, PMP), bộ điều hướng, PC máy tính bảng, thiết bị đeo được, bộ giải mã tín hiệu truyền hình (Set-Top Box, STB), bộ nhận DMB, radio, máy giặt, tủ lạnh, máy tính để bàn, bảng ký hiệu kỹ thuật số, rôbot, và xe.

Tham khảo đến Fig.1, thiết bị đầu cuối 100 có thể gồm đơn vị truyền thông 110, đơn vị đầu vào 120, bộ xử lý học 130, đơn vị cảm ứng 140, đơn vị đầu ra 150, bộ nhớ 170 và bộ xử lý 180.

Đơn vị truyền thông 110 có thể truyền và nhận dữ liệu đến và từ các thiết bị ngoài, như là các thiết bị AI 100a đến 100e khác hoặc máy chủ AI 200 khác, sử dụng các công nghệ truyền thông có dây và không dây. Ví dụ, đơn vị truyền thông 110 có thể truyền và nhận thông tin cảm biến, đầu vào người dùng, mô hình học, và tín hiệu điều khiển đến và từ các thiết bị ngoài.

Trong trường hợp này, các công nghệ truyền thông được sử dụng bởi đơn vị truyền thông 110 gồm hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communication, GSM), đa truy cập phân chia mã (Code Division Multi Access, CDMA), phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), 5G, LAN không dây (Wireless LAN, WLAN), độ tin cậy không dây (Wireless-Fidelity, Wi-Fi), Bluetooth™, nhận dạng tần số radio (Radio Frequency Identification, RFID), kết hợp dữ liệu hồng ngoại (Infrared Data Association, IrDA), ZigBee, truyền thông trường gần (Near Field Communication, NFC), v.v.

Đơn vị đầu vào 120 có thể thu được các loại dữ liệu khác nhau.

Trong trường hợp này, đơn vị đầu vào 120 có thể gồm camera cho đầu vào tín hiệu hình ảnh, micrô để nhận tín hiệu audio, đơn vị đầu vào người dùng để nhận thông tin từ

người dùng, v.v. Trong trường hợp này, camera hoặc micrô được coi như là bộ cảm biến, và tín hiệu thu được từ camera hoặc micrô có thể được gọi là dữ liệu cảm ứng hoặc thông tin cảm biến.

Đơn vị đầu vào 120 có thể thu được dữ liệu học cho việc học mô hình và dữ liệu đầu vào để được sử dụng khi đầu vào thu được nhờ sử dụng mô hình học. Đơn vị đầu vào 120 có thể thu được dữ liệu đầu vào không được xử lý. Trong trường hợp này, bộ xử lý 180 hoặc bộ xử lý học 130 có thể trích xuất dấu hiệu đầu vào bằng cách thực hiện việc tiền xử lý trên dữ liệu đầu vào.

Bộ xử lý học 130 có thể được đào tạo bởi mô hình được tạo cấu hình với mạng nơron nhân tạo nhờ sử dụng dữ liệu học. Trong trường hợp này, mạng nơron nhân tạo được đào tạo có thể được gọi là mô hình học. Mô hình học được sử dụng để suy ra giá trị kết quả của dữ liệu đầu vào mới không phải là dữ liệu học. Giá trị được suy ra có thể được sử dụng làm cơ sở để thực hiện hoạt động được đề ra.

Trong trường hợp này, bộ xử lý học 130 có thể thực hiện việc xử lý AI theo cùng với bộ xử lý học 240 của máy chủ AI 200.

Trong trường hợp này, bộ xử lý học 130 có thể gồm bộ nhớ được tích hợp hoặc được triển khai trong thiết bị AI 100. Theo cách thay thế, bộ xử lý học 130 có thể được triển khai nhờ sử dụng bộ nhớ 170, bộ nhớ ngoài được ghép nối một cách trực tiếp với thiết bị AI 100 hoặc bộ nhớ được duy trì trong thiết bị ngoài.

Đơn vị cảm ứng 140 có thể thu được ít nhất một thông tin trong số thông tin trong của thiết bị AI 100, thông tin môi trường xung quanh của thiết bị AI 100, hoặc thông tin người dùng nhờ sử dụng các bộ cảm biến khác nhau.

Trong trường hợp này, các bộ cảm biến được gồm trong đơn vị cảm ứng 140 gồm bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến ánh sáng, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến từ, bộ cảm biến con quay hồi chuyển, bộ cảm biến quán tính, bộ cảm biến RGB, bộ cảm biến IR, bộ cảm biến nhận diện vân tay, bộ cảm biến siêu âm, bộ cảm biến ảnh, micrô, LIDAR, và radar.

Đơn vị đầu ra 150 có thể tạo ra đầu ra liên quan đến thị giác, thính giác hoặc xúc giác.

Trong trường hợp này, đơn vị đầu ra 150 có thể gồm đơn vị hiển thị để xuất ra thông tin thị giác, loa để xuất ra thông tin thính giác, và môđun xúc giác để xuất ra thông tin xúc giác.

Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ dữ liệu hỗ trợ các chức năng khác nhau của thiết bị AI 100. Ví dụ, bộ nhớ 170 có thể lưu trữ dữ liệu đầu vào thu được bởi đơn vị đầu vào 120, dữ liệu học, mô hình học, lịch sử học, v.v.

Bộ xử lý 180 có thể xác định ít nhất một hoạt động có thể thực thi được của thiết bị AI 100 dựa trên thông tin, được xác định hoặc được tạo ra nhờ sử dụng thuật toán phân tích dữ liệu hoặc thuật toán học máy. Hơn thế nữa, bộ xử lý 180 có thể thực hiện hoạt động được xác định bằng cách điều khiển các phần tử của thiết bị AI 100.

Để đạt được điều này, bộ xử lý 180 có thể đòi hỏi, tìm kiếm, nhận, và sử dụng dữ liệu của bộ xử lý học 130 hoặc bộ nhớ 170, và có thể điều khiển các phần tử của thiết bị AI 100 để thực thi hoạt động được dự đoán hoặc hoạt động được xác định là được ưu tiên, trong số ít nhất một hoạt động có thể thực thi được này.

Trong trường hợp này, nếu sự kết hợp với thiết bị ngoài là cần thiết để thực hiện hoạt động được xác định, thì bộ xử lý 180 có thể tạo ra tín hiệu điều khiển để điều khiển

thiết bị ngoài tương ứng và truyền tín hiệu điều khiển được tạo ra đến thiết bị ngoài tương ứng này.

Bộ xử lý 180 có thể thu được thông tin dự định về đầu vào người dùng và truyền các yêu cầu người dùng dựa trên thông tin dự định thu được này.

Trong trường hợp này, bộ xử lý 180 có thể thu được thông tin dự định này, tương ứng với đầu vào người dùng, nhờ sử dụng ít nhất một công cụ trong số công cụ chuyển giọng nói thành văn bản (Speech To Text, STT) để chuyển đổi đầu vào thoại thành chuỗi văn bản hoặc công cụ xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing, NLP) để thu được thông tin dự định của ngôn ngữ tự nhiên.

Trong trường hợp này, ít nhất một số công cụ trong số ít nhất một công cụ trong số công cụ STT hoặc công cụ NLP có thể được tạo cấu hình như là mạng nơron nhân tạo được đào tạo dựa trên thuật toán học máy. Hơn thế nữa, ít nhất một công cụ trong số công cụ STT hoặc công cụ NLP có thể đã được đào tạo bởi bộ xử lý học 130, có thể đã được đào tạo bởi bộ xử lý học 240 của máy chủ AI 200 hoặc có thể đã được đào tạo bởi việc xử lý được phân bổ của nó.

Bộ xử lý 180 có thể thu thập thông tin lịch sử gồm các nội dung hoạt động của thiết bị AI 100 hoặc phản hồi của người dùng đối với hoạt động, có thể lưu trữ thông tin lịch sử trong bộ nhớ 170 hoặc bộ xử lý học 130, hoặc có thể truyền thông tin lịch sử đến thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200. Thông tin lịch sử được thu thập có thể được sử dụng để cập nhật mô hình học.

Bộ xử lý 18 có thể điều khiển ít nhất một số phần tử trong số các phần tử của thiết bị AI 100 để thực thi chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 170. Ngoài ra, bộ xử lý 180 có thể tổ hợp và điều vận hai hoặc nhiều phần tử trong số các phần tử được chứa trong thiết bị AI 100 để thực thi chương trình ứng dụng.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện máy chủ AI 200 mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.2, máy chủ AI 200 có thể có nghĩa là thiết bị được đào tạo bởi mạng nơron nhân tạo nhờ sử dụng thuật toán học máy hoặc sử dụng mạng nơron nhân tạo được đào tạo. Trong trường hợp này, máy chủ AI 200 được tạo cấu hình với nhiều máy chủ và có thể thực hiện việc xử lý được phân bổ và có thể được định rõ là mạng 5G. Trong trường hợp này, máy chủ AI 200 có thể được gồm như là cấu hình một phần của thiết bị AI 100, và có thể thực hiện ít nhất một số việc xử lý trong số việc xử lý AI.

Máy chủ AI 200 có thể gồm đơn vị truyền thông 210, bộ nhớ 230, bộ xử lý học 240 và bộ xử lý 260.

Đơn vị truyền thông 210 có thể truyền và nhận dữ liệu đến và từ thiết bị ngoài, như là thiết bị AI 100.

Bộ nhớ 230 có thể gồm đơn vị lưu trữ mô hình 231. Đơn vị lưu trữ mô hình 231 có thể lưu trữ mô hình (hoặc mạng nơron nhân tạo 231a) mà đang được đào tạo hoặc đã được đào tạo thông qua bộ xử lý học 240.

Bộ xử lý học 240 có thể đào tạo mạng nơron nhân tạo 231a nhờ sử dụng dữ liệu học. Mô hình học có thể được sử dụng trong trạng thái mà trong đó nó đã được gắn trên máy chủ AI 200 của mạng nơron nhân tạo hoặc có thể được gắn trên thiết bị ngoài, như là thiết bị AI 100, và được sử dụng.

Mô hình học có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, phần mềm hoặc tổ hợp phần cứng và phần mềm. Nếu một số mô hình học hoặc toàn bộ mô hình học được triển

khai dưới dạng phần mềm, thì một hoặc nhiều lệnh tạo cấu hình mô hình học có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 230.

Bộ xử lý 260 có thể suy ra giá trị kết quả của dữ liệu đầu vào mới nhờ sử dụng mô hình học, và có thể tạo ra hồi đáp hoặc chỉ thị điều khiển dựa trên giá trị kết quả được suy ra.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện hệ thống AI 1 mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.3, hệ thống AI 1 được kết nối với ít nhất một thành phần trong số máy chủ AI 200, rôbot 100a, xe tự lái 100b, thiết bị XR 100c, điện thoại thông minh 100d hoặc các đồ gia dụng 100e qua mạng đám mây 10. Trong trường hợp này, rôbot 100a, xe tự lái 100b, thiết bị XR 100c, điện thoại thông minh 100d hoặc các đồ gia dụng 100e mà công nghệ AI đã được áp dụng vào đó có thể được gọi là các thiết bị AI từ 100a đến 100e.

Mạng đám mây 10 có thể tạo cấu hình một phần của cơ sở hạ tầng tính toán đám mây hoặc có thể có nghĩa là mạng xuất hiện trong cơ sở hạ tầng tính toán đám mây. Trong trường hợp này, mạng đám mây 10 có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng mạng 3G, 4G hoặc mạng phát triển dài hạn (LTE) hoặc mạng 5G.

Nghĩa là, các thiết bị từ 100a đến 100e (200) tạo cấu hình hệ thống AI 1 có thể được nối kết qua mạng đám mây 10. Cụ thể là, các thiết bị từ 100a đến 100e và 200 có thể truyền thông với nhau thông qua trạm cơ sở, nhưng có thể truyền thông một cách trực tiếp với nhau mà không cần sự can thiệp của trạm cơ sở.

Máy chủ AI 200 có thể gồm máy chủ để thực hiện việc xử lý AI và máy chủ để thực hiện sự tính toán trên dữ liệu lớn.

Máy chủ AI 200 được kết nối với ít nhất một thành phần trong số rôbot 100a, xe tự lái 100b, thiết bị XR 100c, điện thoại thông minh 100d hoặc các đồ gia dụng 100e, nghĩa là, các thiết bị AI tạo cấu hình hệ thống AI 1, qua mạng đám mây 10, và có thể giúp ít nhất một số việc trong số việc xử lý AI của các thiết bị AI được kết nối từ 100a đến 100e.

Trong trường hợp này, máy chủ AI 200 có thể đào tạo mạng nơ-ron nhân tạo dựa trên thuật toán học máy thay cho các thiết bị AI từ 100a đến 100e, có thể lưu trữ, một cách trực tiếp, mô hình học hoặc có thể truyền mô hình học đến các thiết bị AI từ 100a đến 100e.

Trong trường hợp này, máy chủ AI 200 có thể nhận dữ liệu đầu vào từ các thiết bị AI từ 100a đến 100e, có thể suy ra giá trị kết quả của dữ liệu đầu vào nhận được nhờ sử dụng mô hình học, có thể tạo ra hồi đáp hoặc chỉ thị điều khiển dựa trên giá trị kết quả được suy ra, và có thể truyền hồi đáp hoặc chỉ thị điều khiển đến các thiết bị AI từ 100a đến 100e.

Theo cách thay thế, các thiết bị AI từ 100a đến 100e có thể suy ra, một cách trực tiếp, giá trị kết quả của dữ liệu đầu vào sử dụng mô hình học, và có thể tạo ra hồi đáp hoặc chỉ thị điều khiển dựa trên giá trị kết quả được suy ra.

Ở dưới đây, các phương án khác nhau của các thiết bị AI từ 100a, mà công nghệ được mô tả ở trên được áp dụng vào đó, sẽ được mô tả. Trong trường hợp này, các thiết bị AI từ 100a đến 100e được thể hiện trên Fig.3 có thể được xem xét là các phương án chi tiết của thiết bị AI 100 được thể hiện trên Fig.1.

AI+Rôbot

Công nghệ AI được áp dụng cho rôbot 100a, và rôbot 100a có thể được triển khai dưới dạng rôbot dẫn hướng, rôbot vận chuyển, rôbot làm sạch, rôbot đeo được, rôbot giải trí, rôbot thú cưng, rôbot bay không người lái, v.v.

Rôbot 100a có thể gồm môđun điều khiển rôbot để điều khiển hoạt động. Môđun điều khiển rôbot có thể có nghĩa là môđun phần mềm hoặc chip mà trong đó môđun phần mềm đã được triển khai nhờ sử dụng phần cứng.

Rôbot 100a có thể thu được thông tin trạng thái của rôbot 100a, có thể phát hiện (nhận diện) môi trường và đối tượng xung quanh, có thể tạo ra dữ liệu bản đồ, có thể xác định đường dẫn di chuyển và kế hoạch chạy, có thể xác định hồi đáp cho sự tương tác người dùng, hoặc có thể xác định hoạt động nhờ sử dụng thông tin cảm biến thu được từ các loại bộ cảm biến khác nhau.

Trong trường hợp này, rôbot 100a có thể sử dụng thông tin cảm biến thu được bởi ít nhất một bộ cảm biến trong số LIDAR, radar, và camera để xác định đường dẫn di chuyển và kế hoạch chạy.

Rôbot 100a có thể thực hiện các hoạt động ở trên nhờ sử dụng mô hình học được tạo cấu hình với ít nhất một mạng nơron nhân tạo. Ví dụ, rôbot 100a có thể nhận diện môi trường và đối tượng xung quanh nhờ sử dụng mô hình học, và có thể xác định hoạt động nhờ sử dụng thông tin môi trường hoặc thông tin đối tượng được nhận diện xung quanh. Trong trường hợp này, mô hình học có thể đã được đào tạo một cách trực tiếp trong rôbot 100a hoặc có thể đã được đào tạo trong thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200.

Trong trường hợp này, rôbot 100a có thể tạo ra các kết quả một cách trực tiếp nhờ sử dụng mô hình học và thực hiện hoạt động, nhưng có thể thực hiện hoạt động bằng

cách truyền thông tin cảm biến đến thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200, và tiếp đó, nhận các kết quả được tạo ra trong hồi đáp.

Rôbot 100a có thể xác định đường dẫn di chuyển và kế hoạch chạy nhờ sử dụng ít nhất một thành phần trong số dữ liệu bản đồ, thông tin đối tượng được phát hiện từ thông tin cảm biến, hoặc thông tin đối tượng thu được từ thiết bị ngoài. Rôbot 100a có thể chạy dọc theo đường dẫn di chuyển được xác định và kế hoạch chạy bằng cách điều khiển đơn vị điều vận.

Dữ liệu bản đồ có thể gồm thông tin nhận dạng đối tượng về các đối tượng khác nhau được bố trí trong không gian mà rôbot 100a di chuyển trong đó. Ví dụ, dữ liệu bản đồ có thể gồm thông tin nhận dạng đối tượng về các đối tượng cố định, như là tường và cửa, và các đối tượng di chuyển được, như là cổng luồng (flowport) và bàn. Hơn thế nữa, thông tin nhận dạng đối tượng có thể gồm tên, loại, khoảng cách, vị trí, v.v.

Hơn thế nữa, rôbot 100a có thể thực hiện hoạt động hoặc chạy bằng cách điều khiển đơn vị điều vận dựa trên sự điều khiển/sự tương tác của người dùng. Trong trường hợp này, rôbot 100a có thể thu được thông tin dự định của sự tương tác theo hành vi hoặc giọng nói của người dùng, có thể xác định hồi đáp dựa trên thông tin dự định thu được, và có thể thực hiện hoạt động.

AI+tự lái

Công nghệ AI được áp dụng cho xe tự lái 100b, và xe tự lái 100b có thể được triển khai dưới dạng rôbot loại di chuyển được, xe, vật thể bay không người lái, v.v.

Xe tự lái 100b có thể gồm môđun điều khiển tự lái để điều khiển chức năng tự lái. Môđun điều khiển tự lái có thể có nghĩa là môđun phần mềm hoặc chip mà trong đó môđun phần mềm đã được triển khai nhờ sử dụng phần cứng. Môđun điều khiển tự lái

có thể được gồm trong xe tự lái 100b như một phần tử của xe tự lái 100b, nhưng có thể được tạo cấu hình như là phần cứng riêng biệt bên ngoài xe tự lái 100b và được kết nối với xe tự lái 100b.

Xe tự lái 100b có thể thu được thông tin trạng thái của xe tự lái 100b, có thể phát hiện (nhận diện) môi trường và đối tượng xung quanh, có thể tạo ra dữ liệu bản đồ, có thể xác định đường dẫn di chuyển và kế hoạch chạy, hoặc có thể xác định hoạt động nhờ sử dụng thông tin cảm biến thu được từ các loại bộ cảm biến khác nhau.

Trong trường hợp này, để xác định đường dẫn di chuyển và kế hoạch chạy, giống như rôbot 100a, xe tự lái 100b có thể sử dụng thông tin cảm biến thu được từ ít nhất một bộ cảm biến trong số LIDAR, radar và camera.

Cụ thể là, xe tự lái 100b có thể nhận diện môi trường hoặc đối tượng trong khu vực mà tầm nhìn của nó bị chặn hoặc khu vực của khoảng cách được đề ra hoặc hơn nữa bằng cách nhận thông tin cảm biến về môi trường hoặc đối tượng từ các thiết bị ngoài, hoặc có thể một cách trực tiếp nhận thông tin được nhận diện về môi trường hoặc đối tượng từ các thiết bị ngoài.

Xe tự lái 100b có thể thực hiện các hoạt động ở trên nhờ sử dụng mô hình học được tạo cấu hình với ít nhất một mạng nơron nhân tạo. Ví dụ, xe tự lái 100b có thể nhận diện môi trường và đối tượng xung quanh nhờ sử dụng mô hình học, và có thể xác định luồng chạy nhờ sử dụng thông tin môi trường hoặc thông tin đối tượng được nhận diện xung quanh. Trong trường hợp này, mô hình học có thể đã được đào tạo một cách trực tiếp trong xe tự lái 100b hoặc có thể đã được đào tạo trong thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200.

Trong trường hợp này, xe tự lái 100b có thể tạo ra các kết quả một cách trực tiếp nhờ sử dụng mô hình học và thực hiện hoạt động, nhưng có thể thực hiện hoạt động

bằng cách truyền thông tin cảm biến đến thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200, và tiếp đó, nhận các kết quả được tạo ra trong hồi đáp.

Xe tự lái 100b có thể xác định đường dẫn di chuyển và kế hoạch chạy nhờ sử dụng ít nhất một thành phần trong số dữ liệu bản đồ, thông tin đối tượng được phát hiện từ thông tin cảm biến hoặc thông tin đối tượng thu được từ thiết bị ngoài. Xe tự lái 100b có thể chạy dựa trên đường dẫn di chuyển được xác định và kế hoạch chạy bằng cách điều khiển đơn vị điều vận.

Dữ liệu bản đồ có thể gồm thông tin nhận dạng đối tượng về các đối tượng khác nhau được bố trí trong không gian (ví dụ, đường) mà trong đó xe tự lái 100b chạy. Ví dụ, dữ liệu bản đồ có thể gồm thông tin nhận dạng đối tượng về các đối tượng cố định, như là đèn đường, đá, và tòa nhà, v.v., và các đối tượng di chuyển được, như là xe và khách bộ hành. Hơn thế nữa, thông tin nhận dạng đối tượng có thể gồm tên, loại, khoảng cách, vị trí, v.v.

Hơn thế nữa, xe tự lái 100b có thể thực hiện hoạt động hoặc có thể chạy bằng cách điều khiển đơn vị điều vận dựa trên sự điều khiển/sự tương tác của người dùng. Trong trường hợp này, xe tự lái 100b có thể thu được thông tin dự định của sự tương tác theo hành vi hoặc giọng nói của người dùng, có thể xác định hồi đáp dựa trên thông tin dự định thu được, và có thể thực hiện hoạt động.

AI+XR

Công nghệ AI được áp dụng cho thiết bị XR 100c, và thiết bị XR 100c có thể được triển khai dưới dạng bộ hiển thị gắn trên đầu, bộ hiển thị ở trên đầu được cung cấp trong xe, tivi, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính, thiết bị đeo được, các đồ gia dụng, bảng ký hiệu kỹ thuật số, xe, rôbot loại cố định hoặc rôbot loại di chuyển được.

Thiết bị XR 100c có thể tạo ra dữ liệu vị trí và dữ liệu thuộc tính đối với các điểm ba chiều bằng cách phân tích dữ liệu đám mây hoặc dữ liệu hình ảnh điểm ba chiều thu được thông qua các bộ cảm biến khác nhau hoặc từ thiết bị ngoài, có thể thu được thông tin về không gian hoặc đối tượng thực xung quanh dựa trên dữ liệu vị trí và dữ liệu thuộc tính được tạo ra, và có thể xuất ra đối tượng XR bằng cách trình chiếu đối tượng XR. Ví dụ, thiết bị XR 100c có thể xuất ra đối tượng XR, gồm thông tin bổ sung về đối tượng được nhận diện, bằng cách làm cho đối tượng XR tương ứng với đối tượng được nhận diện tương ứng.

Thiết bị XR 100c có thể thực hiện các hoạt động ở trên nhờ sử dụng mô hình học được tạo cấu hình với ít nhất một mạng nơ-ron nhân tạo. Ví dụ, thiết bị XR 100c có thể nhận diện đối tượng thực trong dữ liệu đám mây hoặc dữ liệu hình ảnh điểm ba chiều sử dụng mô hình học, và có thể cung cấp thông tin tương ứng với đối tượng thực được nhận diện. Trong trường hợp này, mô hình học có thể đã được đào tạo một cách trực tiếp trong thiết bị XR 100c hoặc có thể đã được đào tạo trong thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200.

Trong trường hợp này, thiết bị XR 100c có thể tạo ra các kết quả một cách trực tiếp nhờ sử dụng mô hình học và thực hiện hoạt động, nhưng có thể thực hiện hoạt động bằng cách truyền thông tin cảm biến đến thiết bị ngoài, như là máy chủ AI 200, và tiếp đó, nhận các kết quả được tạo ra trong hồi đáp.

AI+rô-bốt+tự lái

Công nghệ AI và công nghệ tự lái được áp dụng cho rô-bốt 100a, và rô-bốt 100a có thể được triển khai dưới dạng rô-bốt dẫn hướng, rô-bốt vận chuyển, rô-bốt làm sạch, rô-bốt đeo được, rô-bốt giải trí, rô-bốt thú cưng, rô-bốt bay không người lái, v.v.

Rôbot 100a, mà công nghệ AI và công nghệ tự lái đã được áp dụng vào đó, có thể có nghĩa là rôbot có chức năng tự lái chính nó hoặc có thể có nghĩa là rôbot 100a tương tác với xe tự lái 100b.

Rôbot 100a có chức năng tự lái có thể đề cập chung đến các thiết bị chạy, một cách tự chủ, dọc theo luồng được đề ra mà không cần sự điều khiển của người dùng hoặc xác định, một cách tự chủ, luồng và di chuyển.

Rôbot 100a và xe tự lái 100b có chức năng tự lái có thể sử dụng phương pháp cảm ứng chung để xác định một hoặc nhiều thành phần trong số đường dẫn di chuyển hoặc kế hoạch chạy. Ví dụ, rôbot 100a và xe tự lái 100b có chức năng tự lái có thể xác định một hoặc nhiều thành phần trong số đường dẫn di chuyển hoặc kế hoạch chạy nhờ sử dụng thông tin cảm nhận được thông qua LIDAR, radar, camera, v.v.

Rôbot 100a tương tác với xe tự lái 100b xuất hiện theo cách riêng biệt với xe tự lái 100b, và có thể thực hiện hoạt động được kết hợp với chức năng tự lái bên trong hoặc bên ngoài xe tự lái 100b hoặc được kết hợp với người dùng đã ở trong xe tự lái 100b.

Trong trường hợp này, rôbot 100a tương tác với xe tự lái 100b có thể điều khiển hoặc trợ giúp chức năng tự lái của xe tự lái 100b bằng cách thu được thông tin cảm biến thay cho xe tự lái 100b và cung cấp thông tin cảm biến cho xe tự lái 100b, hoặc bằng cách thu được thông tin cảm biến, tạo ra thông tin môi trường hoặc thông tin đối tượng xung quanh, và cung cấp thông tin môi trường hoặc thông tin đối tượng xung quanh cho xe tự lái 100b.

Theo cách thay thế, rôbot 100a tương tác với xe tự lái 100b có thể điều khiển chức năng của xe tự lái 100b bằng cách giám sát người dùng đã ở trong xe tự lái 100b hoặc thông qua sự tương tác với người dùng. Ví dụ, nếu lái xe được xác định ở trong trạng thái buồn ngủ, thì rôbot 100a có thể kích hoạt chức năng tự lái của xe tự lái 100b hoặc

trợ giúp sự điều khiển của đơn vị điều vận của xe tự lái 100b. Trong trường hợp này, chức năng của xe tự lái 100b được điều khiển bởi rôbot 100a có thể gồm chức năng được cung cấp bởi hệ thống điều hướng hoặc hệ thống audio được cung cấp trong xe tự lái 100b, bên cạnh chức năng tự lái đơn giản.

Theo cách thay thế, rôbot 100a tương tác với xe tự lái 100b có thể cung cấp thông tin cho xe tự lái 100b hoặc có thể trợ giúp chức năng bên ngoài xe tự lái 100b. Ví dụ, rôbot 100a có thể cung cấp cho xe tự lái 100b thông tin lưu lượng, gồm thông tin tín hiệu, như ở trong đèn giao thông thông minh, và có thể kết nối, một cách tự động, bộ sạc điện với lỗ cắm thông qua sự tương tác với xe tự lái 100b như trong bộ sạc điện tự động của xe điện.

AI + rôbot + XR

Công nghệ AI và công nghệ XR được áp dụng cho rôbot 100a, và rôbot 100a có thể được triển khai dưới dạng rôbot dẫn hướng, rôbot vận chuyển, rôbot làm sạch, rôbot đeo được, rôbot giải trí, rôbot thú cưng, rôbot bay không người lái, phương tiện bay không người lái, v.v.

Rôbot 100a, mà công nghệ XR đã được áp dụng vào đó, có thể có nghĩa là rôbot, nghĩa là, mục tiêu của sự điều khiển/sự tương tác với trong hình ảnh XR. Trong trường hợp này, rôbot 100a là khác với thiết bị XR 100c, và chúng có thể hoạt động cùng với nhau.

Khi rôbot 100a, nghĩa là, mục tiêu của sự điều khiển/sự tương tác trong hình ảnh XR, thu được thông tin cảm biến từ các bộ cảm biến gồm camera, thì rôbot 100a hoặc thiết bị XR 100c có thể tạo ra hình ảnh XR dựa trên thông tin cảm biến này, và thiết bị XR 100c có thể xuất ra hình ảnh XR được tạo ra. Hơn thế nữa, rôbot 100a có thể hoạt

động dựa trên tín hiệu điều khiển nhận được thông qua thiết bị XR 100c hoặc sự tương tác của người dùng.

Ví dụ, người dùng có thể nhận dạng hình ảnh XR tương ứng tại lúc định thời của rôbot 100a, hoạt động theo kiểu từ xa cùng nhau thông qua thiết bị ngoài, như là thiết bị XR 100c, có thể điều chỉnh đường dẫn tự lái của rôbot 100a thông qua sự tương tác, có thể điều khiển hoạt động hoặc lái, hoặc có thể nhận dạng thông tin của đối tượng xung quanh.

AI + tự lái + XR

Công nghệ AI và công nghệ XR được áp dụng cho xe tự lái 100b, và xe tự lái 100b có thể được triển khai dưới dạng rôbot loại di chuyển được, xe, vật thể bay không người lái, v.v.

Xe tự lái 100b, mà công nghệ XR đã được áp dụng vào đó, có thể có nghĩa là xe tự lái được trang bị các phương tiện để cung cấp hình ảnh XR hoặc xe tự lái, nghĩa là, mục tiêu của sự điều khiển/sự tương tác trong hình ảnh XR. Cụ thể là, xe tự lái 100b, nghĩa là, mục tiêu của sự điều khiển/sự tương tác trong hình ảnh XR, là khác với thiết bị XR 100c, và chúng có thể hoạt động cùng với nhau.

Xe tự lái 100b được trang bị các phương tiện để cung cấp hình ảnh XR có thể thu được thông tin cảm biến từ các bộ cảm biến gồm camera, và có thể xuất ra hình ảnh XR được tạo ra dựa trên thông tin cảm biến thu được. Ví dụ, xe tự lái 100b gồm HUD, và có thể cung cấp cho hành khách đối tượng XR tương ứng với đối tượng thực hoặc đối tượng trong màn hình bằng cách xuất ra hình ảnh XR.

Trong trường hợp này, khi đối tượng XR được xuất ra đến HUD, thì ít nhất một số đối tượng trong số đối tượng XR có thể được xuất ra với việc nó chồng lấn với đối tượng

thực hướng về phía mà tầm nhìn của hành khách được dẫn hướng. Ngược lại, khi đối tượng XR được hiển thị trên bộ hiển thị được gồm trong xe tự lái 100b, thì ít nhất một số đối tượng trong số đối tượng XR có thể được xuất ra để nó chồng lấn với đối tượng trong màn hình. Ví dụ, xe tự lái 100b có thể xuất ra các đối tượng XR tương ứng với các đối tượng, như là phần mặt đường, một chiếc xe khác, đèn giao thông, biển chỉ đường, xe hai bánh, khách bộ hành, và tòa nhà.

Khi xe tự lái 100b, nghĩa là, mục tiêu của sự điều khiển/sự tương tác trong hình ảnh XR, thu được thông tin cảm biến từ các bộ cảm biến gồm camera, thì xe tự lái 100b hoặc thiết bị XR 100c có thể tạo ra hình ảnh XR dựa trên thông tin cảm biến. Thiết bị XR 100c có thể xuất ra hình ảnh XR được tạo ra. Hơn thế nữa, xe tự lái 100b có thể hoạt động dựa trên tín hiệu điều khiển nhận được thông qua thiết bị ngoài, như là thiết bị XR 100c, hoặc sự tương tác của người dùng.

Vì sự phổ biến một cách nhanh chóng của điện thoại thông minh và các thiết bị đầu cuối Internet vạn vật (Internet of Things, IoT), nên lượng thông tin được trao đổi thông qua mạng truyền thông cũng tăng lên. Kết quả là, các công nghệ truy cập không dây thế hệ tiếp theo có thể cung cấp dịch vụ nhanh hơn cho nhiều người dùng hơn so với hệ thống truyền thông truyền thống (hoặc các công nghệ truy cập radio truyền thống) (ví dụ, truyền thông băng thông rộng di động được tăng cường) cần phải được xem xét.

Để đạt được điều này, thiết kế của hệ thống truyền thông như là truyền thông loại máy (Machine Type Communication, MTC), vốn cung cấp các dịch vụ bằng cách kết nối một số thiết bị và các đối tượng, đang được thảo luận. Nó đang được thảo luận như là hệ thống truyền thông nhiều người dùng (ví dụ, truyền thông có độ tin cậy cực cao và độ trễ thấp (Ultra-Reliable and Low Latency Communication, URLLC)) có tính đến các dịch vụ (dịch vụ) có độ tin cậy và/hoặc độ trễ-độ nhạy cảm và/hoặc thiết bị người dùng.

Ở dưới đây, trong sáng chế này, để thuận tiện cho phân mô tả, công nghệ truy cập radio thế hệ tiếp theo được gọi là RAT mới (New RAT, NR), và hệ thống truyền thông radio, mà NR được áp dụng vào đó, sẽ được gọi là hệ thống NR.

Định nghĩa của các thuật ngữ

eNB eLTE: eNB eLTE là sự phát triển của eNB mà hỗ trợ khả năng kết nối với EPC và NGC.

gNB: Nút hỗ trợ NR cũng như khả năng kết nối với NGC.

RAN mới (New RAN): Mạng truy cập radio hỗ trợ hoặc NR hoặc E-UTRA hoặc các giao diện với NGC.

Lát mạng: Lát mạng là mạng, được tạo ra bởi nhà điều hành, được tùy chỉnh để cung cấp giải pháp tối ưu hóa cho kịch bản thị trường cụ thể vốn đòi hỏi các yêu cầu cụ thể với phạm vi từ nguồn đến đích.

Chức năng mạng: Chức năng mạng là nút logic trong cơ sở hạ tầng mạng mà có các giao diện ngoài được định rõ và hành vi chức năng được định rõ.

NG-C: Giao diện mặt phẳng điều khiển được sử dụng trên NG2 các điểm tham chiếu giữa RAN mới và NGC.

NG-U: Giao diện mặt phẳng người dùng được sử dụng trên NG3 các điểm tham chiếu giữa RAN mới và NGC.

NR không độc lập: Cấu hình thi hành tại đó gNB yêu cầu eNB LTE làm neo cho khả năng kết nối mặt phẳng điều khiển với EPC, hoặc yêu cầu eNB eLTE làm neo cho khả năng kết nối mặt phẳng điều khiển với NGC.

E-UTRA không độc lập: Cấu hình thi hành tại đó eNB eLTE yêu cầu gNB làm neo cho khả năng kết nối mặt phẳng điều khiển với NGC.

Cổng vào mặt phẳng người dùng: Điểm kết thúc của giao diện NG-U.

Tổng quan về hệ thống

Fig.4 minh họa ví dụ về cấu trúc tổng thể của hệ thống NR mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.4, NG-RAN được tạo cấu hình với mặt phẳng người dùng NG-RA (lớp phụ AS mới/PDCP/RLC/MAC/PHY) và các gNB cung cấp đầu giao thức mặt phẳng điều khiển (RRC) cho thiết bị người dùng (UE).

Các gNB được nối kết thông qua giao diện Xn.

Các gNB cũng được kết nối với NGC thông qua giao diện NG.

Một cách cụ thể hơn, các gNB được kết nối với chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and Mobility Management Function, AMF) thông qua giao diện N2 và với chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) thông qua giao diện N3.

Tổ hợp số học Rat mới (New Rat, NR) và cấu trúc khung

Trong hệ thống NR, nhiều tổ hợp số học có thể được hỗ trợ. Các tổ hợp số học có thể được định rõ bởi khoảng giãn cách bộ mang con và phần đầu tiên tổ tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP). Khoảng giãn cách giữa nhiều bộ mang con có thể được dẫn xuất bằng cách chia tỷ lệ khoảng giãn cách bộ mang con cơ bản thành số nguyên N (hoặc μ). Bên cạnh đó, mặc dù khoảng giãn cách bộ mang con rất thấp được giả định là không được sử dụng tại tần số bộ mang con rất cao, nhưng tổ hợp số học được sử dụng có thể được lựa chọn độc lập với băng tần số.

Bên cạnh đó, trong hệ thống NR, nhiều cấu trúc khung theo nhiều tổ hợp số học này có thể được hỗ trợ.

Ở dưới đây, tổ hợp số học ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) và cấu trúc khung, vốn có thể được xem xét trong hệ thống NR, sẽ được mô tả.

Nhiều tổ hợp số học OFDM được hỗ trợ trong hệ thống NR có thể được định rõ như trong bảng 1.

Bảng 1

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	Tiền tố tuần hoàn
0	15	Bình thường
1	30	Bình thường
2	60	Bình thường, Được mở rộng
3	120	Bình thường
4	240	Bình thường
5	480	Bình thường

Liên quan tới cấu trúc khung trong hệ thống NR, kích thước của các trường khác nhau trong miền thời gian được trình bày dưới dạng bội số của đơn vị thời gian là $T_s = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$. Trong trường hợp này, $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$, và $N_f = 4096$. Việc truyền DL và UL được tạo cấu hình là khung radio có một đoạn là $T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$. Khung radio gồm có mười khung con mà mỗi khung con có một đoạn là $T_{sf} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$. Trong trường hợp này, có thể có tập hợp của các khung UL và tập hợp của các khung DL.

Fig.5 minh họa mối quan hệ giữa khung đường lên và khung đường xuống trong hệ thống truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Như được minh họa trên Fig.5, số lượng khung đường lên i đối với việc truyền từ thiết bị người dùng (UE) sẽ bắt đầu $T_{TA} = N_{TA} T_s$ trước khi sự bắt đầu của khung đường xuống tương ứng tại UE tương ứng.

Liên quan tới tổ hợp số học μ , các khe được đánh số theo thứ tự tăng lên $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots}\mu} - 1\}$ trong khung con và được đánh số theo thứ tự tăng lên $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{frame}}^{\text{slots}\mu} - 1\}$ trong khung radio. Một khe gồm có các ký hiệu OFDM liên tiếp là N_{symb}^μ , và N_{symb}^μ được xác định là phụ thuộc vào tổ hợp số học được sử dụng và cấu hình khe. Sự bắt đầu của các khe n_s^μ trong khung con được căn chỉnh cùng lúc với sự bắt đầu của các ký hiệu OFDM $n_s^\mu N_{\text{symb}}^\mu$ trong cùng khung con.

Không phải tất cả các UE đều có thể truyền và nhận cùng một lúc, và điều này có nghĩa là không phải tất cả các ký hiệu OFDM trong khe đường xuống hoặc khe đường lên khe đều khả dụng.

Bảng 2 biểu diễn số lượng $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ các ký hiệu OFDM trên mỗi khe, số lượng $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ các khe trên mỗi khung radio, và số lượng $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ các khe trên mỗi khung con trong CP bình thường. Bảng 3 biểu diễn số lượng các ký hiệu OFDM trên mỗi khe, số lượng các khe trên mỗi khung radio, và số lượng các khe trên mỗi khung con trong CP được mở rộng.

Bảng 2

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8

4	14	160	16
---	----	-----	----

Bảng 3

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
2	12	40	4

Fig.6 minh họa ví dụ về cấu trúc khung trong hệ thống NR. Fig.6 chỉ đơn thuần là để thuận tiện cho việc diễn giải và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Trong bảng 3, trong trường hợp của $\mu=2$, tức là, theo ví dụ mà trong đó khoảng giãn cách bộ mang con (Subcarrier Spacing, SCS) là 60 kHz, thì một khung con (hoặc khung) có thể gồm bốn khe với sự tham khảo đến bảng 2, và một khung con = {1, 2, 4} khe được thể hiện trên Fig.3, ví dụ, số lượng khe (các khe), mà có thể được gồm trong một khung con, có thể được định rõ như trong bảng 2.

Hơn thế, khe nhỏ có thể gồm có 2, 4, hoặc 7 ký hiệu, hoặc có thể gồm có nhiều ký hiệu hơn hoặc ít ký hiệu hơn.

Liên quan tới các tài nguyên vật lý trong hệ thống NR, thì cổng ăngten, lưới tài nguyên, phần tử tài nguyên, khối tài nguyên, phần bộ mang, v.v. có thể được xem xét.

Ở dưới đây, các tài nguyên vật lý ở trên, mà có thể được xem xét trong hệ thống NR, sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Thứ nhất, trong mối quan hệ với cổng ăngten, thì cổng ăngten được định rõ để kênh, mà ký hiệu trên cổng ăngten được vận chuyển trên đó, sẽ có thể được đưa ra từ kênh mà một ký hiệu khác trên cùng cổng ăngten được vận chuyển trên đó. Khi các đặc tính kích cỡ lớn của kênh, mà ký hiệu trên một cổng ăngten được vận chuyển trên đó, sẽ có thể được đưa ra từ kênh mà ký hiệu trên một cổng ăngten khác được vận chuyển trên đó, thì hai cổng ăngten này có thể được coi là đang ở trong mối quan hệ được đặt

tựa cùng vị trí hoặc tựa cùng vị trí (Quasi Co-located hoặc Quasi Co-location, QC/QCL). Trong trường hợp này, các đặc tính kích cỡ lớn này có thể gồm ít nhất một thành phần trong số sự lan truyền trễ, sự lan truyền Doppler, sự dịch chuyển tần số, công suất nhận được trung bình, và việc định thời nhận được.

Fig.7 minh họa ví dụ về lưới tài nguyên được hỗ trợ trong hệ thống truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.7, lưới tài nguyên gồm có $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ bộ mang con trên miền tần số, mỗi khung con gồm có $14 \cdot 2^{\mu}$ ký hiệu OFDM, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Trong hệ thống NR, tín hiệu được truyền được mô tả bởi một hoặc nhiều lưới tài nguyên, gồm có $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ bộ mang con, và $2^{\mu} N_{\text{ymb}}^{(\mu)}$ ký hiệu OFDM, tại đó $N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{\text{max}, \mu}$. $N_{RB}^{\text{max}, \mu}$ miêu tả băng thông truyền tối đa và có thể thay đổi không chỉ giữa các tổ hợp số học mà còn giữa đường lên và đường xuống.

Trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.8, một lưới tài nguyên có thể được tạo cấu hình trên mỗi tổ hợp số học μ và cổng ăngten p.

Fig.8 minh họa các ví dụ về lưới tài nguyên trên mỗi cổng ăngten và tổ hợp số học mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Mỗi phần tử của lưới tài nguyên cho tổ hợp số học μ và cổng ăngten p được gọi là phần tử tài nguyên và được nhận dạng một cách duy nhất bởi cặp chỉ số $(k, \bar{l})$, tại đó $k = 0, \dots, N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB} - 1$ là chỉ số trên miền tần số, và $\bar{l} = 0, \dots, 2^{\mu} N_{\text{ymb}}^{(\mu)} - 1$ đề cập đến vị trí của ký hiệu trong khung con. Cặp chỉ số $(k, \bar{l})$ được sử dụng để đề cập đến phần tử tài nguyên trong khe, tại đó $l = 0, \dots, N_{\text{ymb}}^{\mu} - 1$.

Phần tử tài nguyên $(k, \bar{l})$ cho tổ hợp số học μ và cổng ăngten p tương ứng với giá trị phức $a_{k, \bar{l}}^{(p, \mu)}$. Khi không có nguy cơ về việc nhầm lẫn hoặc khi cổng ăngten hoặc tổ hợp số học cụ thể không được chỉ rõ, thì các chỉ số p và μ có thể bị bỏ đi, và kết quả là, giá trị phức có thể là $a_{k, \bar{l}}^{(p)}$ hoặc là $a_{k, \bar{l}}$.

Hơn thế, khối tài nguyên vật lý được định rõ là $N_{sc}^{RB} = 12$ bộ mang con liên tiếp trong miền tần số.

Điểm A đóng vai trò là điểm tham chiếu chung của lưới khối tài nguyên và có thể thu được như sau.

- offsetToPointA for PCell đường xuống biểu diễn dịch vị tần số giữa điểm A và bộ mang con thấp nhất của khối tài nguyên thấp nhất mà chồng lấn với khối SS/PBCH được sử dụng bởi UE cho việc lựa chọn ô ban đầu, và được trình bày theo các đơn vị của các khối tài nguyên giả định khoảng giãn cách bộ mang con 15 kHz cho FR1 và khoảng giãn cách bộ mang con 60 kHz cho FR2;

- absoluteFrequencyPointA biểu diễn tần số-vị trí của điểm A được trình bày dưới dạng số lượng kênh tần số radio tuyệt đối (Absolute Radio-Frequency Channel Number, ARFCN).

Các khối tài nguyên chung được đánh số từ 0 trở lên trong miền tần số đối với khoảng giãn cách bộ mang con cấu hình μ .

Trung tâm của bộ mang con 0 của khối tài nguyên chung 0 đối với khoảng giãn cách bộ mang con cấu hình μ trùng với ‘điểm A’. Số lượng khối tài nguyên chung n_{CRB}^{μ} trong miền tần số và các phần tử tài nguyên (k, l) đối với khoảng giãn cách bộ mang con cấu hình μ có thể được đề ra bởi phương trình 1 sau đây.

Phương trình 1

$$n_{\text{CRB}}^{\mu} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

Trong trường hợp này, k có thể được định rõ so với điểm A để $k=0$ tương ứng với bộ mang con được định tâm quanh điểm A. Các khối tài nguyên vật lý được định rõ trong phần băng thông (Bandwidth Part, BWP) và được đánh số từ 0 đến $N_{\text{BWP}_i}^{\text{size}} - 1$, tại đó i là số của BWP. Mỗi quan hệ giữa khối tài nguyên vật lý n_{PRB} trong BWP i và khối tài nguyên chung n_{CRB} có thể được đề ra bởi phương trình 2 sau đây.

Phương trình 2

$$n_{\text{CRB}} = n_{\text{PRB}} + N_{\text{BWP}_i}^{\text{start}}$$

Trong trường hợp này, $N_{\text{BWP}_i}^{\text{start}}$ có thể là khối tài nguyên chung tại đó BWP bắt đầu so với khối tài nguyên chung 0.

Cấu trúc độc lập

Cấu trúc song công phân chia thời gian (Time Division Duplexing, TDD) được xem xét trong hệ thống NR là cấu trúc mà trong đó cả đường lên (Uplink, UL) và đường xuống (Downlink, DL) đều được xử lý trong một khe (hoặc khung con). Cấu trúc này là để giảm thiểu độ trễ của việc truyền dữ liệu trong hệ thống TDD và có thể được gọi là cấu trúc độc lập hoặc khe độc lập.

Fig.9 minh họa ví dụ về cấu trúc độc lập mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó. Fig.9 chỉ đơn thuần là để thuận tiện cho việc diễn giải và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Tham khảo đến Fig.9, như trong LTE kế thừa, giả định rằng một đơn vị truyền (ví dụ, khe, khung con) gồm có 14 ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM).

Trên Fig.9, vùng 902 có nghĩa là vùng điều khiển đường xuống, và vùng 904 có nghĩa là vùng điều khiển đường lên. Hơn thế, các vùng (tức là, các vùng không có chỉ báo riêng biệt) khác với vùng 902 và vùng 904 có thể được sử dụng cho việc truyền của dữ liệu đường xuống hoặc dữ liệu đường lên.

Nghĩa là, thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống có thể được truyền trong một khe độc lập. Mặt khác, trong trường hợp của dữ liệu, thì dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống được truyền trong một khe độc lập.

Khi cấu trúc được minh họa trên Fig.9 được sử dụng, trong một khe độc lập, thì việc truyền đường xuống và việc truyền đường lên có thể được tiến hành theo cách tuần tự, và việc truyền dữ liệu đường xuống và việc nhận ACK/NACK đường lên có thể được thực hiện.

Kết quả là, nếu lỗi xảy ra trong việc truyền dữ liệu, thì thời gian được yêu cầu cho đến khi việc truyền lại của dữ liệu có thể được giảm. Sau đây, độ trễ liên quan đến việc chuyển dữ liệu có thể được giảm thiểu.

Trong cấu trúc khe độc lập được minh họa trên Fig.9, thì trạm cơ sở (ví dụ, eNodeB, eNB, gNB) và/hoặc thiết bị người dùng (UE) (ví dụ, thiết bị đầu cuối) yêu cầu quãng cách thời gian cho quy trình để chuyển đổi chế độ truyền thành chế độ nhận hoặc quy trình để chuyển đổi chế độ nhận thành chế độ truyền. Liên quan tới quãng cách thời gian, nếu việc truyền đường lên được thực hiện sau việc truyền đường xuống trong khe độc lập, thì một số ký hiệu (các ký hiệu) OFDM có thể được tạo cấu hình là chu kỳ bảo vệ (Guard Period, GP).

Thủ tục UE để nhận thông tin điều khiển

Nếu UE được tạo cấu hình với SCG, thì UE có thể cần phải áp dụng thủ tục, được mô tả trong bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.213), cho cả MCG và SCG ngoại trừ việc giám sát PDCCH trong tập hợp CSS Type0/0A/2-PDCCH. Trong trường hợp này, UE không cần phải áp dụng thủ tục theo bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.213) cho SCG.

Nếu thủ tục được áp dụng cho MCG, thì các thuật ngữ “ô thứ cấp”, “các ô thứ cấp”, “ô phục vụ” và “các ô phục vụ” trong đoạn này có thể có nghĩa là ô thứ cấp, các ô thứ cấp, ô phục vụ, và các ô phục vụ thuộc về MCG, một cách tương ứng.

Và/hoặc nếu thủ tục được áp dụng cho SCG, thì các thuật ngữ “ô thứ cấp”, “các ô thứ cấp”, “ô phục vụ”, và “các ô phục vụ” trong đoạn này có nghĩa là ô thứ cấp, các ô thứ cấp (ngoại trừ PSCell), ô phục vụ, và các ô phục vụ thuộc về SCG, một cách tương ứng. Trong đoạn này, thuật ngữ “ô sơ cấp” có thể có nghĩa là PSCell của SCG.

Nếu việc giám sát của UE có nghĩa là việc giải mã của mỗi ứng viên PDCCH dựa trên định dạng DCI được giám sát, thì UE có thể giám sát tập hợp ứng viên PDCCH trong một hoặc nhiều CORESET trên BWP DL hoạt động trên mỗi ô phục vụ được kích hoạt mà được tạo cấu hình làm việc giám sát PDCCH dựa trên tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng.

Nếu UE nhận ssb-PositionsInBurst trong SIB1 cho việc giám sát ứng viên PDCCH trong khe và không nhận ssb-PositionsInBurst trong ServingCellConfigCommon cho ô phục vụ và UE không giám sát các ứng viên PDCCH trong tập hợp CSS Type0-PDCCH và ít nhất một RE cho ứng viên PDCCH chồng lấn với ít nhất một RE tương ứng với chỉ số khối SS/PBCH được cung cấp bởi ssb-PositionsInBurst của SIB1, thì UE có thể không cần phải giám sát ứng viên PDCCH.

Và/hoặc nếu UE nhận ssb-PositionsInBurst trong ServingCellConfigCommo cho ô phục vụ và UE không giám sát ứng viên PDCCH trong tập hợp CSS Type0-PDCCH và ít nhất một RE cho ứng viên PDCCH chồng lấn với ít nhất một RE tương ứng với chỉ số khối SS/PBCH được cung cấp bởi ssb-PositionsInBurst của ServingCellConfigCommon, thì UE có thể không cần phải giám sát ứng viên PDCCH.

Và/hoặc nếu UE giám sát ứng viên PDCCH cho CSS Type0-PDCCH được tạo cấu hình trong ô phục vụ dựa trên thủ tục được mô tả trong bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.213), thì UE có thể giả định rằng khối SS/PBCH, không được truyền trong RE, sẽ được sử dụng để giám sát ứng viên PDCCH trên ô phục vụ.

Và/hoặc nếu ít nhất một RE của ứng viên PDCCH trên ô phục vụ chồng lấn với ít nhất một RE của lte-CRS-ToMatchAround, thì UE có thể không cần phải giám sát ứng viên PDCCH.

Nếu UE chỉ ra khả năng tổng hợp bộ mang lớn hơn 4 ô phục vụ là UE-NR-Capability, thì UE có thể gồm chỉ báo cho số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH, vốn có thể được giám sát bởi UE trên mỗi khe, trong UE-NR-Capability khi UE được tạo cấu hình cho hoạt động tổng hợp bộ mang trên bốn hoặc nhiều ô. Nếu UE không được tạo cấu hình cho hoạt động NR-DC, thì UE có thể xác định khả năng để giám sát số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH trên mỗi khe, vốn tương ứng với $N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$ ô đường xuống.

Trong trường hợp này, nếu UE không cung cấp pdcch-BlindDetectionCA, thì $N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$ có thể là số lượng tối đa của các ô đường xuống được tạo cấu hình. Nếu không, thì $N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$ có thể là giá trị của pdcch-BlindDetectionCA.

Nếu UE được tạo cấu hình cho hoạt động NR-DC, thì UE có thể xác định khả năng để giám sát số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH trên mỗi khe, vốn tương ứng với

$N_{\text{cells}}^{\text{cap}} = N_{\text{cells}}^{\text{MCG}}$ ô đường xuống cho MCG mà trong đó $N_{\text{cells}}^{\text{MCG}}$ được cung cấp bởi pdcch-BlindDetectionMCG, và có thể xác định khả năng để giám sát số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH trên mỗi khe, vốn tương ứng với $N_{\text{cells}}^{\text{cap}} = N_{\text{cells}}^{\text{SCG}}$ ô đường xuống cho SCG mà trong đó $N_{\text{cells}}^{\text{SCG}}$ được cung cấp bởi pdcch-BlindDetectionSCG. Nếu UE được tạo cấu hình cho hoạt động tổng hợp bộ mang trên bốn hoặc nhiều ô hoặc UE được tạo cấu hình cho hoạt động NR-DC, khi UE được tạo cấu hình cho nhóm ô, thì UE có thể không mong đợi rằng nó sẽ giám sát số lượng các ứng viên PDCCH lớn hơn số lượng tối đa, mà được dẫn xuất từ giá trị tương ứng của $N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$, trên mỗi khe.

Khi UE được tạo cấu hình cho hoạt động NR-DC là tổng số $N_{\text{NR-DC}}^{\text{DL,cells}}$ ô đường xuống trong cả MCG và SCG, thì UE có thể mong đợi rằng giá trị thỏa mãn phần sau đây sẽ được cung cấp trong pdcch-BlindDetectionMCG và pdcch-BlindDetectionSCG.

- Nếu UE báo cáo pdcch-BlindDetectionCA, thì pdcch-BlindDetectionMCG + pdcch-BlindDetectionSCG $\leq$ pdcch-BlindDetectionCA hoặc

- Nếu UE không báo cáo pdcch-BlindDetectionCA, thì pdcch-BlindDetectionMCG + pdcch-BlindDetectionSCG $\leq N_{\text{NR-DC}}^{\text{DL,cells}}$

Nếu UE được tạo cấu hình cho hoạt động NR-DC, thì UE có thể chỉ ra các giá trị tối đa của pdcch-BlindDetectionMCG và pdcch-BlindDetectionSCG thông qua pdcch-BlindDetectionMCG-UE và pdcch-BlindDetectionSCG-UE, một cách tương ứng. Nếu UE báo cáo pdcch-BlindDetectionCA, thì

- phạm vi giá trị của pdcch-BlindDetectionMCG-UE hoặc pdcch-BlindDetectionSCG-UE là $[1, \dots, \text{pdcch-BlindDetectionCA}-1]$,

- pdcch-BlindDetectionMCG-UE + pdcch-BlindDetectionSCG-UE $\geq$ pdcch-BlindDetectionCA.

Nếu không, nếu $N_{\text{NR-DC,max}}^{\text{DL,cells}}$ là số lượng tối đa của các ô đường xuống vốn có thể được tạo cấu hình trong cả MCG và SCG như được mô tả trong bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.133), thì

- phạm vi giá trị của `pdccch-BlindDetectionMCG-UE` hoặc `pdccch-BlindDetectionSCG-UE` là [1, 2, 3],

- $\text{pdccch-BlindDetectionMCG-UE} + \text{pdccch-BlindDetectionSCG-UE} \geq N_{\text{NR-DC,max}}^{\text{DL,cells}}$.

Thủ tục UE để xác định sự cấp phát kênh điều khiển đường xuống vật lý

Tập hợp ứng viên PDCCH mà được giám sát bởi UE có thể được định rõ là tập hợp không gian tìm kiếm PDCCH. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể là tập hợp CSS hoặc tập hợp USS. UE có thể giám sát ứng viên PDCCH trong một hoặc nhiều tập hợp trong số các tập hợp không gian tìm kiếm sau đây.

- tập hợp CSS Type0-PDCCH được tạo cấu hình bởi `searchSpaceZero` của `PDCCH-ConfigCommon` cho định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi `pdccch-ConfigSIB1` trong MIB hoặc bởi `searchSpaceSIB1` của `PDCCH-ConfigCommon` hoặc bởi SI-RNTI trong ô sơ cấp của MCG,

- tập hợp CSS Type0A-PDCCH được tạo cấu hình bởi `searchSpaceOtherSystemInformation` của `PDCCH-ConfigCommon` cho định dạng DCI được xáo trộn bởi CRC bởi SI-RNTI trong ô sơ cấp của MCG,

- tập hợp CSS Type1-PDCCH được tạo cấu hình bởi `ra-SearchSpace` của `PDCCH-ConfigCommon` cho định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi RA-RNTI hoặc TC-RNTI của ô sơ cấp,

- tập hợp CSS Type2-PDCCH được tạo cấu hình bởi pagingSearchSpace của PDCCH-ConfigCommon cho định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi P-RNTI trong ô sơ cấp của MCG,
- tập hợp CSS Type3-PDCCH được tạo cấu hình là SearchSpace trong PDCCH-Config là searchSpaceType = common đối với định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI hoặc TPC-SRS-RNTI và bởi C-RNTI, MCS-C-RNTI hoặc CS-RNTI chỉ cho ô sơ cấp, và
- tập hợp USS được tạo cấu hình bởi SearchSpace trong PDCCH-Config là searchSpaceType = UE-Specific đối với định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, MCS-C-RNTI, SP-CSI-RNTI hoặc CS-RNTI (các CS-RNTI).

Trong trường hợp của BWP DL, nếu searchSpace-SIB1 cho CSS Type0-PDCCH được tạo cấu hình bởi PDCCH-ConfigCommon không được cung cấp cho UE, thì UE có thể không giám sát ứng viên PDCCH cho CSS Type0-PDCCH được tạo cấu hình trên BWP DL. Tập hợp CSS Type0-PDCCH có thể được định rõ bởi số lượng các ứng viên PDCCH trên mỗi mức độ tổng hợp CCE và mức độ tổng hợp CCE được đề ra trong bảng 4. Nếu BWP DL hoạt động và BWP DL ban đầu có cùng SCS và cùng độ dài CP và BWP DL hoạt động gồm tất cả các RB của CORESET có chỉ số 0 hoặc BWP DL hoạt động là BWP DL ban đầu, thì CORESET mà được tạo cấu hình bởi tập hợp CSS Type0-PDCCH sẽ có thể có chỉ số CORESET 0, và tập hợp CSS Type0-PDCCH sẽ có thể có chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm 0.

Trong trường hợp của BWP DL, nếu UE không được cung cấp với searchSpaceOtherSystemInformation cho tập hợp CSS Type0A-PDCCH, thì UE có thể không giám sát PDCCH cho CSS Type0A-PDCCH được tạo cấu hình trong BWP DL.

Mức độ tổng hợp CCE và số lượng các ứng viên PDCCH trên mỗi mức độ tổng hợp CCE cho tập hợp CSS Type0A-PDCCH có thể được đề ra trong bảng 4.

Trong trường hợp của BWP DL và tập hợp CSS Type1-PDCCH, thì UE có thể được cung cấp với cấu hình cho không gian tìm kiếm bởi ra-SearchSpace. Nếu tập hợp UE không được cung cấp với tập hợp CSS Type3-PDCCH hoặc USS và UE nhận C-RNTI, thì UE có thể giám sát ứng viên PDCCH cho định dạng DCI 0_0 và định dạng DCI 1_0 theo cùng với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI trong tập hợp CSS Type1-PDCCH.

Nếu UE không được cung cấp với pagingSearchSpace cho tập hợp CSS Type2-PDCCH, thì UE có thể không giám sát PDCCH cho CSS Type2-PDCCH được tạo cấu hình trên BWP DL. Mức độ tổng hợp CCE và số lượng các ứng viên PDCCH trên mỗi mức độ tổng hợp CCE cho tập hợp CSS Type2-PDCCH có thể giống như bảng 4.

Nếu UE được cung cấp với giá trị 0 trong searchSpaceID của PDCCH-ConfigCommon cho tập hợp CSS Type0/0A/2-PDCCH, thì UE có thể xác định việc định thời giám sát đối với ứng viên PDCCH của tập hợp CSS Type0/0A/2-PDCCH như được mô tả trong bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.213). Trong trường hợp của định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, thì UE có thể giám sát ứng viên PDCCH tương ứng chỉ tại việc định thời giám sát liên quan đến khối SS/PBCH.

Nếu UE giám sát ứng viên PDCCH cho định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi C-RNTI và UE được cung cấp với giá trị khác 0 đối với searchSpaceID của PDCCH-ConfigCommon cho tập hợp CSS Type0/0A/2-PDCCH, thì UE có thể xác định dịp giám sát cho các ứng viên PDCCH của tập hợp CSS Type0/0A/2-PDCCH dựa trên tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với giá trị của searchSpaceID.

UE có thể giả định rằng liệu trạng thái TCI biểu thị cho thông tin tựa cùng vị trí của cổng ăngten DM-RS đối với việc nhận PDCCH không được cung cấp cho UE trong CORESET khi cổng ăngten DM-RS liên quan đến việc nhận PDCCH của CORESET được tạo cấu hình bởi pdcch-ConfigSIB1 trong MIB và việc nhận PDSCH tương ứng và khối SS/PBCH tương ứng có mối quan hệ tựa cùng vị trí trong mối quan hệ với các thuộc tính độ lợi trung bình, QCL-TypeA và QCL-TypeD và bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.214) có được áp dụng hay không. Giá trị của DM-RS xáo trộn sự khởi tạo dãy có thể là ID ô. SCS có thể được cung cấp bởi subCarrierSpacingCommon bởi MIB.

Nếu DM-RS để giám sát PDCCH trong tập hợp CSS Type1-PDCCH không có cùng các đặc tính QCL-TypeD là DM-RS để giám sát PDCCH trong tập hợp CSS Type0/0A/2/3-PDCCH hoặc tập hợp USS cho hoạt động ô đơn hoặc hoạt động tổng hợp bộ mang trong cùng băng tần số, thì UE có thể không mong đợi rằng nó sẽ giám sát PDCCH trong tập hợp CSS Type0/0A/2/3-PDCCH hoặc tập hợp USS. Nếu PDCCH hoặc PDSCH liên quan chồng lấn với PDCCH trong ít nhất một ký hiệu, thì UE có thể giám sát PDCCH trong tập hợp CSS Type1-PDCCH hoặc là PDSCH liên quan.

Nếu UE được cung cấp với một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và C-RNTI, MCS-C-RNTI, hoặc CS-RNTI dựa trên một hoặc nhiều thành phần tương ứng trong số searchSpaceZero, searchSpaceSIB1, searchSpaceOtherSystemInformation, pagingSearchSpace, và ra-SearchSpace, thì UE có thể giám sát ứng viên PDCCH cho định dạng DCI 0_0 và định dạng DCI 1_0 dựa trên CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, MCS-C-RNTI hoặc CS-RNTI trong một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm trong khe. Trong trường hợp này, UE có thể giám sát ứng viên PDCCH cho ít nhất định dạng

DCI 0_0 hoặc định dạng DCI 1_0 dựa trên CRC được xáo trộn bởi SI-RNTI, RA-RNTI hoặc P-RNTI.

Nếu UE được cung cấp với một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và SI-RNTI, P-RNTI, RA-RNTI, SFI-RNTI, INT-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, hoặc TPC-SRS-RNTI dựa trên một hoặc nhiều thành phần tương ứng trong số searchSpaceZero, searchSpaceSIB1, searchSpaceOtherSystemInformation, pagingSearchSpace, ra-SearchSpace hoặc tập hợp CSS được tạo cấu hình bởi PDCCH-Config, thì UE có thể không mong đợi rằng nó sẽ xử lý thông tin từ một hoặc nhiều định dạng DCI có CRC được xáo trộn bởi RNTI trên mỗi khe đối với một RNTI trong số các RNTI.

Bảng 4 minh họa các mức độ tổng hợp CCE và số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH trên mỗi mức độ tổng hợp CCE cho tập hợp CSS được tạo cấu hình bởi searchSpace-SIB1.

Bảng 4

Mức độ tổng hợp CCE	Số lượng các ứng viên
4	4
8	2
16	1

Nếu monitoringSymbolsWithinSlot chỉ ra rằng UE phải giám sát PDCCH trong tập hợp con tối đa của 3 ký hiệu liên tiếp trong tất cả các khe đối với UE, thì UE có thể không mong đợi rằng tập hợp con sẽ được tạo cấu hình là SCS PDCCH khác với 15kHz nếu tập hợp con gồm ít nhất một ký hiệu sau ký hiệu thứ ba.

UE có thể không mong đợi rằng ký hiệu thứ nhất và nhiều ký hiệu liên tiếp cho CORESET, mà cho phép ứng viên PDCCH được ánh xạ đến các ký hiệu của các khe khác nhau, sẽ được cung cấp.

UE có thể không mong đợi hai dịp giám sát PDCCH cho cùng tập hợp không gian tìm kiếm hoặc một tập hợp không gian tìm kiếm khác trên BWP DL hoạt động trong cùng CORESET được tách rời bởi số lượng các ký hiệu khác 0 nhỏ hơn quãng CORESET.

UE có thể xác định dịp giám sát PDCCH trên BWP DL hoạt động từ nhịp giám sát PDCCH trong khe, dịch vị giám sát PDCCH và mẫu giám sát PDCCH. Đối với tập hợp không gian tìm kiếm S , nếu $(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_s) \bmod k_s = 0$, thì UE có thể xác định rằng dịp (các dịp) giám sát PDCCH, mà xuất hiện trong khe có số lượng $n_{s,f}^{\mu}$ trong khung, sẽ có số lượng n_f . UE có thể giám sát các ứng viên PDCCH cho tập hợp không gian tìm kiếm S đối với các khe liên tiếp T_s , bắt đầu từ khe $n_{s,f}^{\mu}$, và có thể không giám sát các ứng viên PDCCH cho tập hợp không gian tìm kiếm S đối với $k_s - T_s$ khe liên tiếp.

USS của mức độ tổng hợp CCE $L \in \{1, 2, 4, 8, 16\}$ có thể được định rõ bởi tập hợp ứng viên PDCCH cho mức độ tổng hợp CCE L .

Nếu UE được tạo cấu hình với CrossCarrierSchedulingConfig cho ô phục vụ, thì giá trị trường bộ chỉ báo bộ mang có thể tương ứng với giá trị được chỉ ra bởi CrossCarrierSchedulingConfig.

Nếu UE không được tạo cấu hình với trường bộ chỉ báo bộ mang đối với BWP DL hoạt động của ô phục vụ mà trong đó UE giám sát ứng viên PDCCH trong USS, thì UE có thể giám sát các ứng viên PDCCH mà không cần trường bộ chỉ báo bộ mang. Nếu

UE được tạo cấu hình với trường bộ chỉ báo bộ mang đối với BWP DL hoạt động của ô phục vụ mà trong đó UE giám sát ứng viên PDCCH trong USS, thì UE có thể giám sát các ứng viên PDCCH nhờ sử dụng trường bộ chỉ báo bộ mang.

Nếu UE được tạo cấu hình để giám sát các ứng viên PDCCH nhờ sử dụng trường bộ chỉ báo bộ mang tương ứng với ô thứ cấp trong một ô phục vụ khác, thì UE có thể không mong đợi rằng nó sẽ giám sát ứng viên PDCCH trong BWP DL hoạt động của ô thứ cấp. Đối với BWP DL hoạt động của ô phục vụ mà trong đó UE giám sát các ứng viên PDCCH, thì UE có thể giám sát ứng viên PDCCH cho ít nhất cùng một ô phục vụ.

UE có thể mong đợi rằng nó sẽ giám sát ứng viên PDCCH cho kích thước tối đa của 4 định dạng DCI gồm tối đa là các định dạng DCI dựa trên CRC được xáo trộn bởi C-RNTI trên mỗi ô phục vụ. UE có thể đếm nhiều kích thước cho định dạng DCI trên mỗi ô phục vụ dựa trên nhiều ứng viên PDCCH được tạo cấu hình trong mỗi tập hợp không gian tìm kiếm cho BWP DL hoạt động tương ứng.

Trong CORESET P của BWP DL hoạt động cho ô phục vụ n_{CI} , thì ứng viên PDCCH có chỉ số $m_{s_j, n_{CI}}$ cho tập hợp không gian tìm kiếm S_j có thể không được đếm để giám sát nhờ sử dụng tập hợp CCE. Nếu ứng viên PDCCH có chỉ số $m_{s_i, n_{CI}}$ cho tập hợp không gian tìm kiếm $s_i < s_j$ xuất hiện hoặc ứng viên PDCCH có chỉ số $m_{s_i, n_{CI}}$ và $n_{s_j, n_{CI}} < m_{s_j, n_{CI}}$ xuất hiện, thì ứng viên PDCCH có thể có cùng sự xáo trộn và định dạng DCI tương ứng với ứng viên PDCCH có thể có cùng kích thước trong CORESET P của BWP DL hoạt động cho ô phục vụ n_{CI} nhờ sử dụng cùng tập hợp CCE. Nếu không, thì ứng viên PDCCH có chỉ số $m_{s_j, n_{CI}}$ có thể được đếm để giám sát.

Bảng 5 cung cấp số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát ($M_{PDCCH}^{max, slot, \mu}$) đối với BWP DL có cấu hình SCS μ cho UE trên mỗi khe để cho mục đích hoạt động với ô phục vụ đơn.

Bảng 5 minh họa số lượng tối đa $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ của các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe đối với BWP DL có cấu hình SCS $\mu \in \{0,1,2,3\}$ cho ô phục vụ đơn.

Bảng 5

μ	Số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và trên mỗi ô phục vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	44
1	36
2	22
3	20

Bảng 6 có thể cung cấp số lượng tối đa $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ của các CCE không chồng lấn cho BWP DL mà sử dụng cấu hình SCS μ mà trong đó UE mong đợi để giám sát ứng viên PDCCH tương ứng trên mỗi khe cho hoạt động với ô phục vụ đơn.

Nếu các CCE tương ứng với các chỉ số CORESET hoặc các ký hiệu khác nhau thứ nhất cho việc nhận của mỗi ứng viên PDCCH, thì các CCE cho ứng viên PDCCH có thể không chồng lấn.

Bảng 6 minh họa số lượng tối đa của các CCE $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ mà không chồng lấn với nhau trên mỗi khe đối với BWP DL có cấu hình SCS $\mu \in \{0,1,2,3\}$ cho ô phục vụ đơn.

Bảng 6

μ	Số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trên mỗi khe và trên mỗi ô phục vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	56
1	56
2	48
3	32

Nếu UE được tạo cấu hình với $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ các ô đường xuống có các BWP DL có cấu hình SCS μ (trong trường hợp này, $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} \leq N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$), thì UE có thể không cần phải giám sát $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ ứng viên PDCCH hoặc nhiều hơn hoặc $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ CCE không chồng lấn hoặc nhiều hơn trên mỗi khe đối với mỗi ô được lập lịch trên BWP DL hoạt động của ô lập lịch.

Nếu UE được tạo cấu hình với $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ ô đường xuống có các BWP DL có cấu hình SCS μ (trong trường hợp này, $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} > N_{\text{cells}}^{\text{cap}}$), thì BWP DL của ô được kích hoạt là BWP DL hoạt động của ô được kích hoạt này, và BWP DL của ô bị hủy kích hoạt là BWP DL có chỉ số được cung cấp bởi firstActiveDownlinkBWP-Id cho ô bị hủy kích hoạt này, thì UE có thể không cần phải giám sát $M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \left\lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} / \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},j} \right\rfloor$ ứng viên PDCCH hoặc nhiều hơn hoặc $C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu} = \left\lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} / \sum_{j=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},j} \right\rfloor$ CCE không chồng lấn hoặc nhiều hơn trên mỗi khe trên BWP DL (các BWP DL) hoạt động của ô (các ô) được lập lịch từ $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ ô đường xuống.

Đối với mỗi ô được lập lịch, UE có thể không cần phải giám sát $\min(M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, M_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ ứng viên PDCCH hoặc nhiều hơn hoặc $\min(C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, C_{\text{PDCCH}}^{\text{total,slot},\mu})$ CCE không chồng lấn hoặc nhiều hơn trên mỗi khe trên BWP DL hoạt động có cấu hình SCS μ của ô được lập lịch.

UE có thể không mong đợi rằng các ứng viên PDCCH được giám sát vượt quá số lượng tối đa tương ứng trên mỗi khe và các tập hợp CSS được tạo cấu hình đạt được tổng số tương ứng trên mỗi ô được lập lịch của các CCE không chồng lấn trên mỗi khe sẽ xuất hiện.

Đối với cùng việc lập lịch ô hoặc việc lập lịch các bộ mang chéo có các BWP DL mà trong đó ô lập lịch và ô (các ô) được lập lịch có cùng cấu hình SCS μ , thì UE có thể không mong đợi rằng số lượng các ứng viên PDCCH và số lượng các ứng viên PDCCH tương ứng trên mỗi khe trên ô thứ cấp sẽ là lớn hơn số lượng tương ứng mà có thể được giám sát bởi UE trên ô thứ cấp trên mỗi khe.

Số lượng các ứng viên PDCCH và số lượng các CCE không chồng lấn trên mỗi khe để giám sát có thể được đếm theo cách riêng biệt cho mỗi ô được lập lịch đối với việc lập lịch các bộ mang chéo.

Đối với tất cả các tập hợp không gian tìm kiếm trong khe n , một tập hợp trong số các tập hợp CSS có số lượng các yếu tố trong một tập hợp là I_{css} có thể được chỉ ra dưới dạng S_{css} , một tập hợp trong số các tập hợp USS có số lượng các yếu tố trong một tập hợp là J_{uss} có thể được chỉ ra dưới dạng S_{uss} . Vị trí của các tập hợp USS S_j ($0 \leq j < J_{\text{uss}}$) trong S_{uss} có thể theo thứ tự tăng dần của chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm.

Số lượng các ứng viên PDCCH được đếm trong quá trình giám sát cho tập hợp CSS $S_{\text{css}}(i)$ có thể được chỉ ra dưới dạng $M_{S_{\text{css}}(i)}^{(L)}$ ($0 \leq i < I_{\text{css}}$), và số lượng các ứng viên PDCCH được đếm trong quá trình giám sát cho tập hợp USS $S_{\text{uss}}(j)$ có thể được chỉ ra dưới dạng $M_{S_{\text{uss}}(j)}^{(L)}$ ($0 \leq j < J_{\text{uss}}$).

Đối với các tập hợp CSS, thì UE có thể giám sát $M_{\text{PDCCH}}^{\text{CSS}} = \sum_{i=0}^{I_{\text{css}}-1} \sum_L M_{S_{\text{css}}(i)}^{(L)}$ ứng viên PDCCH mà yêu cầu tổng số $C_{\text{PDCCH}}^{\text{CSS}}$ của các CCE không chồng lấn trong khe.

UE có thể cấp phát các ứng viên PDCCH để giám sát cho các tập hợp USS cho ô sơ cấp có BWP DL hoạt động gồm cấu hình SCS μ trong khe n dựa trên mã giả (pseudo-

code). UE có thể không mong đợi rằng nó sẽ giám sát PDCCH trong tập hợp USS mà không cần các ứng viên PDCCH được cấp phát để giám sát.

Tập hợp các CCE không chồng lấn cho tập hợp không gian tìm kiếm $S_{\text{uss}}(j)$ có thể được chỉ ra dưới dạng $V_{\text{CCE}}(S_{\text{uss}}(j))$, và số lượng các yếu tố trong một tập hợp là $V_{\text{CCE}}(S_{\text{uss}}(j))$ có thể được chỉ ra dưới dạng $e(V_{\text{CCE}}(S_{\text{uss}}(j)))$. Trong trường hợp này, các CCE không chồng lấn cho tập hợp không gian tìm kiếm $S_{\text{uss}}(j)$ có thể được xác định bằng cách xem xét các ứng viên PDCCH được cấp phát để giám sát cho các tập hợp CCS và các ứng viên PDCCH để giám sát được cấp phát cho tất cả các tập hợp không gian tìm kiếm $S_{\text{uss}}(k)$ ($0 \leq k \leq j$).

Đối với ô được lập lịch, thì UE có thể mong đợi rằng nó sẽ nhận tối đa là 16 PDCCH cho các định dạng DCI 1_0 hoặc 1_1 dựa trên CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, CS-RNTI, hoặc MCS-RNTI, mà lập lịch 16 việc nhận PDSCH, sẽ chỉ ra rằng UE đã không nhận ký hiệu PDSCH tương ứng bất kỳ và tối đa là 16 PDCCH cho định dạng DCI 0_0 hoặc định dạng 0_1 nhờ sử dụng CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, CS-RNTI, hoặc MCS-RNTI, mà lập lịch 16 việc truyền PUSCH, sẽ chỉ ra rằng UE đã không truyền ký hiệu PUSCH tương ứng bất kỳ.

Khi UE phát hiện định dạng DCI có thông tin không nhất quán, thì UE có thể loại bỏ tất cả các mẫu thông tin trong định dạng DCI.

UE được tạo cấu hình với bộ chỉ báo phân băng thông trong định dạng DCI 0_1 hoặc định dạng 1_1 có thể xác định DCI thông tin vốn có thể được áp dụng cho mỗi thành phần trong số BWP DL hoặc BWP UL hoạt động mới như được mô tả trong bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.213) trong trường hợp của việc thay đổi BWP DL hoạt động hoặc BWP UL hoạt động.

Nếu UE không được tạo cấu hình với việc truyền PUSCH và/hoặc PUCCH trong ô phục vụ C_2 đối với hoạt động phổ không được xếp cặp, nếu PDCCH chồng lấn với việc truyền SRS (gồm sự gián đoạn bất kỳ do thời gian quay trở lại RF đường lên hoặc đường xuống) trong thời gian trong ô phục vụ C_2 và UE không có khả năng về việc nhận và việc truyền đồng thời trong ô phục vụ C_1 và ô phục vụ C_2 , thì UE có thể không mong đợi để giám sát PDCCH trong ô phục vụ C_1 .

Nếu UE được cung cấp với các khối tài nguyên và symbolsInResourceBlock trong RateMatchPattern hoặc UE được cung cấp theo cách bổ sung với periodicityAndPattern trong RateMatchPattern, thì UE có thể xác định tập hợp RB trong các ký hiệu của khe vốn không thể sử dụng việc nhận PDSCH như được mô tả trong bản đặc tả được định rõ trước (ví dụ, 3GPP TS 38.214). Nếu ứng viên PDCCH trong khe được ánh xạ đến một hoặc nhiều RE chồng lấn với các RE trong số RB bất kỳ trong tập hợp RB trong các ký hiệu của khe, thì UE có thể không mong đợi để giám sát ứng viên PDCCH.

Hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo sử dụng băng tần số rộng và nhằm hỗ trợ các dịch vụ hoặc các yêu cầu khác nhau. Ví dụ, yêu cầu radio mới (New Radio, NR) của 3GPP được mô tả dưới đây. Trong trường hợp của truyền thông có độ tin cậy cực cao và độ trễ thấp (Ultra Reliable and Low Latency Communications, URLLC), nghĩa là, một kịch bản trong số các kịch bản biểu diễn, thời gian độ trễ mặt phẳng người dùng là 0,5 ms và yêu cầu độ trễ thấp và độ tin cậy cao mà dữ liệu của X byte cần phải được truyền trong tỷ lệ lỗi 10^{-5} trong 1 ms, sẽ có thể là cần thiết.

Hơn thế nữa, không giống như băng thông rộng di động được tăng cường (enhanced Mobile Broadband, eMBB) có dung lượng lưu lượng lớn, trong lưu lượng của URLLC, thì kích thước tệp nằm trong hàng chục đến hàng trăm byte và được tạo ra theo kiểu lẻ tẻ.

Theo đó, việc truyền mà tối đa hóa tốc độ chuyển và giảm thiểu phân đầu của thông tin điều khiển là cần thiết cho eMBB. Ngược lại, đơn vị thời gian lập lịch ngắn và phương pháp truyền tin cập là cần thiết cho URLLC.

Đơn vị thời gian tham chiếu được giả định và/hoặc được sử dụng để truyền và nhận các kênh vật lý có thể được tạo cấu hình, theo cách khác nhau, phụ thuộc vào lĩnh vực ứng dụng hoặc loại lưu lượng. Thời gian tham chiếu có thể là đơn vị cơ bản mà lập lịch kênh vật lý cụ thể Đơn vị thời gian tham chiếu có thể là khác nhau phụ thuộc vào số lượng các ký hiệu và/hoặc khoảng giãn cách bộ mang con mà tạo cấu hình đơn vị lập lịch tương ứng.

Sáng chế được mô tả dựa trên khe và khe nhỏ như là đơn vị thời gian tham chiếu, để thuận tiện cho phần mô tả. Khe có thể là đơn vị cơ bản lập lịch được sử dụng cho lưu lượng dữ liệu chung (ví dụ, eMBB), ví dụ.

Khe nhỏ có thể có định thời quãng nhỏ hơn khe trong miền thời gian và có thể là đơn vị cơ bản lập lịch được sử dụng trong lưu lượng hoặc phương pháp truyền thông (ví dụ, URLLC, băng không được cấp phép hoặc sóng milimét) có mục đích đặc biệt khác.

Tuy nhiên, đây chỉ đơn thuần là ví dụ. Hiển nhiên là phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được mở rộng và được áp dụng cho trường hợp, tại đó các kênh vật lý được truyền và được nhận dựa trên khe nhỏ trong eMBB và/hoặc việc truyền và việc nhận kênh vật lý được thực hiện dựa trên khe trong URLLC hoặc một sơ đồ truyền thông khác.

Ở dưới đây, sáng chế đề xuất các phương pháp liên quan đến việc giải mã mù.

Một cách cụ thể, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã ứng viên PDCCH có mức độ tổng hợp cao hoặc giải mã ứng viên PDCCH bằng cách xem xét loại dịch vụ (ở dưới

đây là phương án thứ nhất) và phương pháp báo cáo khả năng UE liên quan đến hoạt động giải mã mù (ở dưới đây là phương án thứ hai).

Ở dưới đây, các phương án được mô tả trong sáng chế đã được phân chia để thuận tiện cho phần mô tả, và một số phương pháp và/hoặc một số phần tử của phương án bất kỳ có thể được thay thế với phương pháp và/hoặc phần tử của một phương án khác hoặc có thể được tổ hợp và được áp dụng lẫn nhau.

Hơn thế nữa, ở dưới đây, khe, khung con và khung được mô tả trong các phương án được đề cập trong sáng chế này có thể tương ứng với các ví dụ chi tiết về các đơn vị thời gian được đề ra mà được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây. Nghĩa là, khi áp dụng các phương pháp được đề xuất trong sáng chế, thì đơn vị thời gian có thể được thay thế và được áp dụng như các đơn vị thời gian khác mà được áp dụng cho một hệ thống truyền thông không dây khác.

Hơn thế nữa, ở dưới đây, dịp giám sát được mô tả trong các phương án được đề cập trong sáng chế này có thể được gọi là nhịp giám sát hoặc nhịp giám sát.

Hơn thế nữa, ở dưới đây, số lượng các CCE được mô tả trong các phương án được đề cập trong sáng chế này có thể có nghĩa là số lượng các CCE không chồng lấn (không chồng lấn).

Phương án thứ nhất

Thứ nhất, phương pháp giải mã ứng viên PDCCH có mức độ tổng hợp cao hoặc giải mã ứng viên PDCCH bằng cách xem xét loại dịch vụ sẽ được mô tả một cách cụ thể.

Trong hệ thống thế hệ tiếp theo, quy tắc để hạn chế số lượng các ứng viên PDCCH được cố gắng bởi UE để giải mã mù trên mỗi khe và số lượng các sự ước lượng kênh

được thực hiện bởi UE cho sự giải điều biến PDCCH đã được định rõ cho các mục đích, như là việc hỗ trợ các yêu cầu dịch vụ khác nhau và/hoặc việc dùng tài nguyên linh hoạt và hiệu quả.

Để có được việc truyền tin cậy hơn của PDSCH, thì độ tin cậy của PDCCH mà lập lịch PDSCH cũng cần phải được cải thiện. Để đạt được điều này, sơ đồ để hỗ trợ ứng viên PDCCH (ví dụ, $AL=16$) mà có mức độ tổng hợp (AL) lớn hơn sẽ có thể được xem xét. Trường hợp tại đó tài nguyên, để truyền ứng viên PDCCH tương ứng với AL lớn như vậy trong tập hợp tài nguyên nguyên điều khiển (Control Resource Set, CORESET) cụ thể, sẽ có thể xảy ra. Nếu ứng viên tương ứng được chia tách trong quá trình quảng định thời cụ thể hoặc được bỏ qua, thì độ trễ lập lịch và/hoặc giới hạn có thể bị gây ra.

Theo đó, nếu tài nguyên để truyền ứng viên PDCCH tương ứng với AL cụ thể (ví dụ, $AL=16$) trong CORESET cụ thể là không đủ, thì quy tắc, mà trên đó, UE xem xét phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element, CCE) khả thi là ứng viên và thực hiện việc giải mã, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình. Trong trường hợp này, UE có thể thực hiện việc giải mã bằng cách nhận diện một số ứng viên trong số các ứng viên PDCCH tương ứng đã bị đánh thùng hoặc được so khớp tỷ lệ. Hoạt động có thể chỉ được áp dụng cho trường hợp của AL cụ thể và/hoặc tập hợp không gian tìm kiếm cụ thể.

Và/hoặc quy tắc, mà trên đó, UE thực hiện hoạt động giải mã ứng viên một phần như vậy chỉ nếu ứng viên một phần này là bộ phận được đề ra hoặc nhiều hơn số lượng các CCE tương ứng với AL của ứng viên PDCCH, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình. Lý do cho việc này là ở chỗ trong trường hợp của ứng viên PDCCH có số lượng quá nhỏ các CCE, thì nó có thể không thể để giải mã thông tin gốc từ ứng viên PDCCH. Thông tin trên bộ phận này có thể được định rõ như là khả năng

UE và được báo cáo cho trạm cơ sở. Nghĩa là, UE có thể xem xét rằng nó chỉ có thể thực hiện việc giải mã nếu các CCE lớn hơn bộ phận được báo cáo cho ứng viên PDCCH có AL cụ thể được bảo mật.

Trạm cơ sở có thể kiểm tra xem liệu UE tương ứng có thực hiện việc giải mã mà trên ứng viên một phần còn lại trong bộ phận cụ thể nhờ sử dụng khả năng thông tin, và có thể truyền đường xuống thông tin điều khiển (Downlink Control Information, DCI) hay không. Và/hoặc thông tin về bộ phận này có thể được định rõ trước và/hoặc có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở thông qua tín hiệu lớp cao.

Và/hoặc để triển khai hoạt động như vậy, thì hoạt động sau đây có thể được xem xét.

Mặc dù số lượng của tất cả các CCE của CORESET tương ứng với $AL=X$ (tập hợp giá trị AL cao nhất cho tập hợp không gian tìm kiếm) không thỏa mãn X, nếu $\alpha \cdot X$ (ví dụ, $\alpha = 0,8$) được thỏa mãn, thì có thể giả định rằng ứng viên, được ánh xạ đến tất cả các CCE tương ứng với toàn bộ CORESET, sẽ xuất hiện. Nếu một hoặc nhiều ứng viên được ánh xạ đến $AL=X$, giả định rằng chỉ một ứng viên được giám sát. Có thể giả định rằng việc bấm cho $AL=X$ không được áp dụng (tức là, bắt đầu $CCE=0$) hoặc được áp dụng và được vòng lại và được ánh xạ. Giả định rằng tổng số các CCE là Y, thì hoạt động có thể được thực hiện nhờ giả định rằng các CCE tương ứng với $X-Y$ đã được so khớp tỷ lệ.

Và/hoặc cấu hình riêng biệt có thể được bổ sung vào cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm. Nếu cấu hình tương ứng được bổ sung, thì điều này có thể có nghĩa rằng UE giám sát, theo cách bổ sung, ứng viên tương ứng với việc bấm=0 bằng cách xem xét rằng ứng viên đã được so khớp tỷ lệ với số lượng các CCE khả dụng trong CORESET

được kết hợp với tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng như được mô tả ở trên đối với AL L hầu như là không nhỏ hơn số lượng các CCE.

Và/hoặc nếu ứng viên tương ứng với X được bỏ qua do sự xung đột với tài nguyên hoặc SSB được so khớp tỷ lệ với CORESET tương ứng đối với AL cao nhất=X, thì ứng viên tương ứng bỏ qua có sự ảnh hưởng lớn đến dịch vụ cụ thể (ví dụ, URLLC). Có thể giả định rằng hoạt động so khớp tỷ lệ thay vì việc bỏ qua ứng viên được thực hiện trên AL=X. Theo cách đặc trưng, UE có thể áp dụng điều này cho tài nguyên phải được so khớp tỷ lệ dựa trên chỉ báo bán tĩnh và/hoặc động. Ví dụ, vào lúc chỉ báo tài nguyên so khớp tỷ lệ của PDSCH thông qua lớp 1 (L1) phát tín hiệu, thì bộ phận được chồng lấn với tài nguyên tương ứng hoặc vùng PDSCH được lập lịch sẽ có thể được so khớp tỷ lệ với vùng điều khiển (hoặc điều khiển). Hoạt động như vậy có thể được cho phép và/hoặc không được cho phép phụ thuộc vào cấu hình. Theo cách thay thế, việc tạo cấu hình so khớp tỷ lệ để được sử dụng thay vì bỏ qua ứng viên đối với tập hợp không gian tìm kiếm cụ thể hơn là giới hạn AL=X sẽ có thể được xem xét.

Và/hoặc theo cách đặc trưng, hoạt động như vậy chỉ có thể được thực hiện trên ZP-CSI-RS và công suất khác không (Non Zero Power, NZP)-CSI-RS trong số tài nguyên so khớp tỷ lệ, PDSCH, và công suất bằng không (Zero Power, ZP)-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI)-tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS). Cụ thể là, điều này có thể hữu dụng nếu khó tránh việc truyền của CSI-RS và sự chồng lấn của tập hợp tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal Set, SS SET) khi dịp giám sát được lặp lại nhiều lần trong một khe. Việc so khớp tỷ lệ có thể làm cho mức độ phân tử tài nguyên (Resource Element, RE) hoặc làm trống tất cả CSI-RS việc truyền các ký hiệu. Mặc dù vùng điều khiển (hoặc Điều khiển) được so khớp tỷ lệ, nhưng

ký hiệu OFDM cuối của DCI và/hoặc PDCCH cụ thể sử dụng ký hiệu cuối của CORESET được kết hợp với tập hợp không gian tìm kiếm được giám sát làm cơ sở.

Và/hoặc theo cách đặc trưng, ứng viên PDCCH, mà hoạt động so khớp tỷ lệ như vậy sẽ được áp dụng vào đó, chỉ có thể đã được cho phép và/hoặc không được cho phép nếu nó được lập lịch làm RNTI cụ thể mà đã được định rõ trước, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình, thuộc về tập hợp không gian tìm kiếm cụ thể mà đã được định rõ trước, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình, có tổ hợp số học cụ thể, độ dài TTI và/hoặc quãng cụ thể, hoặc được chỉ ra dưới dạng thời gian xử lý cụ thể và/hoặc nếu mặt nạ CRC cụ thể đã được sử dụng. Điều này có thể gồm trường hợp, tại đó ứng viên PDCCH đã được kết hợp với loại dịch vụ cụ thể (ví dụ, URLLC) hoặc độ tin cậy và/hoặc độ trễ yêu cầu cụ thể.

Và/hoặc cửa sổ ký hiệu linh hoạt có thể được tạo cấu hình với tập hợp không gian tìm kiếm. Ví dụ, nếu CORESET có độ dài là 2 (quãng CORESET=2) được ánh xạ đến tập hợp không gian tìm kiếm và dịp giám sát của tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng được tạo cấu hình trong khe là $\{0, 4, 8, 10\}$ (việc giám sát tập hợp SS trong ký hiệu OFDM 0, 4, 8, 10), thì ứng viên tương ứng có thể được bỏ qua nếu chồng lấn với PDSCH, tài nguyên so khớp tỷ lệ hoặc CSI-RS xảy ra đối với một dịp.

Để ngăn chặn điều này, nếu việc chồng lấn xảy ra đối với ứng viên AL cao nhất (hoặc các ứng viên của tập hợp của các AL), tập hợp không gian tìm kiếm dịp giám sát có thể được dịch chuyển bởi số lượng các ký hiệu OFDM trong cửa sổ ký hiệu linh hoạt.

Ví dụ, giả định rằng cửa sổ ký hiệu linh hoạt là 2 ký hiệu OFDM, thì điều này có thể có nghĩa rằng không gian tìm kiếm giám sát được dịch chuyển nếu chồng lấn có thể tránh được bằng cách dịch chuyển không gian tìm kiếm giám sát trong 2 ký hiệu (tức là,

ký hiệu OFDM 5 hoặc 6) khi dịp giám sát tập hợp SS bắt đầu tại ký hiệu OFDM 4 chồng lẫn với tài nguyên so khớp tỷ lệ (Rate-Matching Resource, RMR) hoặc CSI-RS.

Nếu một tài nguyên so khớp tỷ lệ khác xảy ra mặc dù sự dịch chuyển được thực hiện, thì có thể giả định rằng dịp giám sát thứ nhất được duy trì. Có thể giả định rằng thông tin như vậy chỉ được xác định bởi thông tin bán tĩnh để trạm cơ sở (hoặc mạng) và UE có cùng thông tin này. Nếu các ứng viên là số nhiều khi phương pháp tương ứng được sử dụng, thì hoạt động dịch chuyển chỉ có thể được giả định nếu tất cả các ứng viên cho AL cụ thể (hoặc tập hợp AL) được bỏ qua. Trong phương pháp tương tự, có thể giả định rằng không gian tìm kiếm được tạo cấu hình với chu kỳ ngắn hơn và việc bỏ qua giám sát được thực hiện trên tất cả các không gian tìm kiếm mà không được giám sát bởi vì ứng viên có AL cụ thể hoặc tập hợp AL được bỏ qua.

Nếu tương ứng giám sát được bỏ qua, thì có thể giả định rằng BD và/hoặc ngân sách ước lượng kênh không được cấp phát cho dịp tương ứng. Nói chung, nếu AL (hoặc tập hợp AL) để được bảo vệ cho mỗi tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình và tất cả các ứng viên cho AL tương ứng được bỏ qua, thì toàn bộ tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng có thể được bỏ qua trong dịp tương ứng.

Và/hoặc khi phương pháp tương ứng được sử dụng, thì phương pháp tính toán số lượng các CCE trong CORESET có thể là như sau.

Số lượng các CCE có thể đo được dựa trên số lượng các RB và số lượng các REG theo cấu hình CORESET bất kể tài nguyên so khớp tỷ lệ hoặc sự xung đột với SSB. Khi phương pháp tương ứng được sử dụng, thì các tài nguyên khả dụng theo hiện tại có thể là nhỏ hơn số lượng các CCE nếu tài nguyên so khớp tỷ lệ hoặc REG theo hiện tại không được sử dụng do sự xung đột với SSB được bỏ qua. Hoạt động tương ứng có thể là hoạt động khác với hoạt động mà được thực hiện bởi UE đối với một AL khác (tức là, việc

bỏ qua ứng viên, trong trường hợp này, ứng viên chồng lấn với việc so khớp tỷ lệ và/hoặc SSB hoàn toàn hoặc một phần).

Và/hoặc tất cả các CCE có thể được tính toán ngoại trừ tài nguyên so khớp tỷ lệ, REG hoặc CCE mà xung đột với SSB. Khi việc so khớp tỷ lệ được thực hiện trên CSI-RS, thì việc chồng lấn tương ứng có thể không được xem xét.

Và/hoặc nếu loại dịch vụ và/hoặc các yêu cầu dịch vụ được xác định bởi không gian tìm kiếm, thì mức độ ưu tiên cao hơn có thể được chỉ định cho tập hợp không gian tìm kiếm được kết hợp với độ trễ thấp hơn và/hoặc độ tin cậy cao hơn. Quy tắc để thực hiện, theo cách ưu tiên, việc giải mã mù trên ứng viên thuộc về tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

Và/hoặc nếu loại dịch vụ và/hoặc các yêu cầu dịch vụ được xác định bởi RNTI, RNTI mà cần phải được giám sát cho mỗi không gian tìm kiếm có thể được định rõ trước và/hoặc được tạo cấu hình, và mức độ ưu tiên cao hơn có thể được chỉ định cho không gian tìm kiếm mà RNTI, được kết hợp với độ trễ thấp hơn và/hoặc độ tin cậy cao hơn, thuộc về đó. Quy tắc để thực hiện, theo cách ưu tiên, việc giải mã mù trên ứng viên thuộc về tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương pháp báo cáo khả năng UE liên quan đến hoạt động giải mã mù sẽ được mô tả một cách cụ thể.

Cụ thể là, phương án thứ hai được phân chia thành phương pháp báo cáo khả năng UE liên quan đến việc giải mã mù (ở dưới đây là phương pháp 1), phương pháp định rõ, theo cách riêng biệt, khả năng UE dựa trên loại dịch vụ (ở dưới đây là phương pháp 2),

phương pháp định rõ khả năng UE là giá trị khác nhau dựa trên khả năng UE liên quan đến thời gian xử lý PDSCH (ở dưới đây là phương pháp 3), phương pháp định rõ khả năng UE là giá trị khác nhau dựa trên các đặc tính của kênh dữ liệu đường xuống/đường lên (ở dưới đây là phương pháp 4), và phương pháp định rõ quãng cách định thời truyền là giá trị khác nhau dựa trên khả năng UE liên quan đến việc giải mã mù (ở dưới đây là phương pháp 5) và sẽ được mô tả.

Các phương pháp sau đây đã được phân chia để thuận tiện cho phần mô tả, và cấu hình của phương pháp bất kỳ có thể được thay thế với cấu hình của một phương pháp khác hoặc chúng có thể được tổ hợp và được áp dụng lẫn nhau.

(Phương pháp 1)

Thứ nhất, phương pháp báo cáo khả năng UE liên quan đến việc giải mã mù sẽ được mô tả.

Nếu lưu lượng cần phải thỏa mãn dịch vụ URLLC hoặc yêu cầu độ trễ thấp hơn cần được xử lý, thì việc lập lịch thường xuyên hơn có thể cần phải được thực hiện nhờ sử dụng kênh có quãng ngắn hơn. Trong trường hợp này, dịp giám sát trong khe có thể cần phải được chia tách trong các mẫu. Trong tình huống như vậy, giới hạn giải mã mù (Blind Decoding, BD) của UE mà đã được định rõ bây giờ có thể là không đủ, và khả năng mà có khả năng thực hiện số lượng việc giải mã mù lớn hơn để hỗ trợ dịch vụ và/hoặc yêu cầu sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình là khả năng UE. Trong sáng chế này, dịp giám sát có thể được gọi là nhịp giám sát hoặc quãng giám sát.

Theo cách đặc trưng, quy tắc, mà theo đó, UE báo cáo số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH mà có thể được giám sát trong một dịp giám sát sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình. Khả năng như vậy có thể được định rõ theo

cách riêng biệt và được báo cáo cho mỗi số lượng các dịp giám sát trong khe (và/hoặc nhóm) nếu tập hợp của số lượng các dịp giám sát trong khe được cố định. Nói chung, thông tin về số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát cho quãng thời gian được đề ra, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe và/hoặc quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian có thể được báo cáo là khả năng UE.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát bởi UE trong một dịp giám sát có thể được báo cáo là khả năng UE cho mỗi số lượng tối đa của các dịp giám sát trong khe, mỗi quãng cách tối thiểu giữa các dịp giám sát và/hoặc mỗi tổ hợp số học.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE vốn có thể được ước lượng kênh (Channel-Estimated, CE) cho quãng thời gian được đề ra (ví dụ, dịp giám sát), số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe và/hoặc quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian có thể được báo cáo là khả năng UE. Trong sáng chế này, số lượng các CCE có thể có nghĩa là số lượng các CCE không chồng lấn.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE vốn có thể được ước lượng kênh bởi UE cho mỗi số lượng tối đa của các dịp giám sát trong khe, mỗi độ dài của dịp giám sát, mỗi quãng cách (ví dụ, quãng cách tối thiểu) giữa các dịp giám sát và/hoặc mỗi tổ hợp số học có thể được báo cáo là khả năng UE. Nói cách khác, thông tin về số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn vốn có thể được ước lượng kênh trên mỗi dịp giám sát sẽ có thể được báo cáo là khả năng UE cho ít nhất mỗi một thành phần trong số dịp giám sát, quãng cách giữa các dịp giám sát và/hoặc tổ hợp số học.

Và/hoặc số lượng tối đa của các BD và/hoặc các CE có thể hỗ trợ được trong một dịp giám sát là giống với số lượng mà hiện đã được định rõ trong eMBB (ví dụ, 44/56

trong 15 kHz). Quy tắc, để xác định số lượng tối đa của các BD và/hoặc các CE vốn có thể được hỗ trợ bởi UE trong quãng cách định thời cụ thể (ví dụ, 1 ms) dựa trên số lượng tối đa của các BD và/hoặc các CE có thể hỗ trợ được, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình (ví dụ, 8 lần số lượng tương ứng).

Theo một ví dụ đặc trưng, nếu số lượng tối đa của các dịp giám sát trong khe là 7 (nếu quãng cách tối thiểu là 2 ký hiệu), thì giới hạn BD có thể là 20 và giới hạn CE có thể là 40 (giới hạn BD=20, giới hạn CE=40), trái lại nếu số lượng tối đa của các dịp giám sát trong khe là 2 (nếu quãng cách tối thiểu là 7 ký hiệu), thì giới hạn BD có thể là 44 và giới hạn CE có thể là 56 (giới hạn BD=44, giới hạn CE=56). Nghĩa là, quy tắc, mà theo đó giới hạn BD và/hoặc CE có xu hướng giảm vì quãng cách tối thiểu giữa các dịp giám sát được giảm, sẽ có thể được định rõ và/hoặc được tạo cấu hình.

Trạm cơ sở có thể tạo cấu hình dịp giám sát sử dụng thông tin về khả năng UE tương ứng không được vượt quá. Quy tắc, mà theo đó, UE bỏ qua việc giám sát cho dịp giám sát, thì ứng viên và/hoặc AL (và/hoặc tập hợp) có mức độ ưu tiên thấp dựa trên mức độ ưu tiên được định rõ trước nếu khả năng UE tương ứng được vượt quá (hoặc UE không mong đợi cấu hình vượt quá khả năng của chính nó), sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

(Phương pháp 2)

Tiếp theo, phương pháp định rõ, theo cách riêng biệt, khả năng UE liên quan đến việc giải mã dựa trên loại dịch vụ, sẽ được mô tả.

Nếu khả năng được định rõ (ví dụ, thông tin, về số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát cho quãng được đề ra, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe, quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian và/hoặc độ dài quãng, sẽ được định rõ là khả

năng UE) như được mô tả ở trên, thì khả năng tương ứng có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình theo cách riêng biệt cho mỗi dịch vụ mục tiêu (ví dụ, URLLC), chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy, yêu cầu độ trễ và/hoặc thời gian xử lý.

Và/hoặc khả năng tương ứng có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình theo cách riêng biệt cho mỗi (loại) không gian tìm kiếm, RNTI, CORESET, (nhóm) định dạng DCI, kích thước DCI và/hoặc mức độ tổng hợp (AL). Ví dụ, đối với các không gian tìm kiếm (và/hoặc các loại) vốn có thể được phân loại thành nhiều nhóm, thì khả năng giám sát PDCCH riêng biệt có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình cho mỗi nhóm.

Và/hoặc nếu số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trên mỗi khe và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được định rõ là X và số lượng các quăng trong khe là $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$, X có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình là bội số chung tối thiểu của $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$. Hơn thế nữa, nếu số lượng các quăng trong khe là Y_k , thì X/Y_k có thể được định rõ, được chấp nhận và/hoặc được tạo cấu hình là số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong quăng thời gian tương ứng và/hoặc số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn.

Nói chung, nếu số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trên mỗi khe và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được định rõ X và số lượng các quăng trong khe là $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$, thì số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong quăng thời gian tương ứng và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn cho số lượng Y_k của các quăng cụ thể trong

khe sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình là số nguyên lớn nhất (tức là, $\text{floor}\{X/Y_k\}$) nhỏ hơn X/Y_k .

Trạm cơ sở có thể tạo cấu hình dịp giám sát, số lượng các ứng viên, CORESET và/hoặc không gian tìm kiếm nhờ sử dụng thông tin để khả năng UE tương ứng không được vượt quá. Quy tắc, mà theo đó, UE bỏ qua việc giám sát cho dịp giám sát, thì ứng viên, AL và/hoặc không gian tìm kiếm (và/hoặc tập hợp) có mức độ ưu tiên thấp dựa trên mức độ ưu tiên được định rõ trước (hoặc UE không mong đợi cấu hình vượt quá khả năng của chính nó) nếu khả năng UE tương ứng được vượt quá, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

(Phương pháp 3)

Tiếp theo, phương pháp định rõ, theo kiểu khác nhau, khả năng UE liên quan đến việc giải mã mù là giá trị khác nhau dựa trên khả năng UE liên quan đến thời gian xử lý PDSCH, sẽ được mô tả.

Và/hoặc sau khi việc giải mã PDCCH được kết thúc, thì UE thực hiện hoạt động cần thiết trong số việc giải mã PDSCH, việc mã hóa HARQ-ACK, và việc mã hóa PUSCH dựa trên việc giải mã PDCCH. Nếu số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát bởi UE trong thời gian cụ thể và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được tăng lên, thì biên độ thời gian cần thiết cho các hoạt động mà cần phải được thực hiện sau đó sẽ có thể được giảm do việc giám sát PDCCH.

Theo đó, nếu khả năng được định rõ (ví dụ, thông tin, về số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát cho quãng được đề ra, số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe, quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian và/hoặc độ dài quãng, sẽ được định rõ là khả năng UE) như được mô tả ở trên, thì khả năng tương ứng

có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình (một cách độc lập) là giá trị khác nhau dựa trên khả năng UE (ví dụ, thời gian thủ tục xử lý PDSCH UE và/hoặc thời gian thủ tục chuẩn bị PUSCH UE) cho quãng cách định thời lập lịch (quãng cách định thời từ PDCCH đến PDSCH, quãng cách định thời từ PDCCH đến PUSCH và/hoặc quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH) và/hoặc cấu hình của trạm cơ sở cho quãng cách định thời lập lịch. Trong trường hợp này, quãng cách định thời từ PDCCH đến PDSCH có thể có nghĩa là quãng cách định thời (ví dụ, k_0) từ việc định thời nhận của PDCCH đến việc định thời nhận của PDSCH được lập lịch bởi PDCCH tương ứng. Ví dụ, quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH có thể có nghĩa là quãng cách định thời (ví dụ, k_1) từ việc định thời nhận của PDSCH đến việc định thời truyền của PUCCH gồm thông tin HARQ-ACK cho PDSCH tương ứng.

Ví dụ, nếu các giá trị của khả năng UE cho quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH được định rõ là 8 ký hiệu và 3 ký hiệu, một cách tương ứng, thì các giá trị của khả năng UE cho số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình là X và Y (ví dụ, $X > Y$), một cách tương ứng.

Và/hoặc khả năng UE (ví dụ, thời gian thủ tục xử lý PDSCH UE và/hoặc thời gian thủ tục chuẩn bị PUSCH UE) cho quãng cách định thời từ PDCCH đến PUSCH và/hoặc quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH và/hoặc cấu hình (ví dụ, giá trị tối thiểu của quãng cách định thời lập lịch) của trạm cơ sở cho quãng cách định thời lập lịch sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình (một cách độc lập) là giá trị khác nhau dựa trên khả năng giám sát PDCCH (ví dụ, số lượng tối đa của các ứng

viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn).

Ví dụ, nếu 44 ứng viên PDCCH cần phải được giám sát trong một khe và 44 lần giám sát cần phải được thực hiện trong một nửa khe (tức là, quãng tương ứng với nửa của khe), thì các giá trị của khả năng UE cho quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình là X ký hiệu và Y ký hiệu (ví dụ, $X < Y$ hoặc $Y = X + \alpha$ và $\alpha > 0$), một cách tương ứng.

Một ví dụ khác, nếu 44 ứng viên PDCCH cần phải được giám sát trong một khe và 44 ứng viên PDCCH cần phải được giám sát trên mỗi dịp giám sát khi quãng cách tối thiểu giữa hai liên tiếp PDCCH việc truyền trong khe là 2 ký hiệu, các giá trị của khả năng UE cho quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình là X ký hiệu và Y ký hiệu (ví dụ, $X < Y$ hoặc $Y = X + \alpha$ và $\alpha > 0$), một cách tương ứng.

Và/hoặc nếu khả năng UE (ví dụ, thời gian thủ tục xử lý PDSCH UE và/hoặc thời gian thủ tục chuẩn bị PUSCH UE) cho quãng cách định thời từ PDCCH đến PUSCH và/hoặc quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH là giá trị cụ thể hoặc cụ thể, thì khả năng giám sát PDCCH (ví dụ, số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn) có thể không được áp dụng, và số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong quá trình khe sẵn có và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn sẽ có thể được áp dụng.

Và/hoặc nếu khả năng giám sát PDCCH (ví dụ, số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe,

quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian và/hoặc độ dài quãng) là mức độ được đề ra hoặc nhiều hơn, thì khả năng UE (ví dụ, thời gian thủ tục xử lý PDSCH UE và/hoặc thời gian thủ tục chuẩn bị PUSCH UE) cho quãng cách định thời từ PDCCH đến PUSCH và/hoặc quãng cách định thời từ PDSCH đến PUCCH sẽ có thể được áp dụng là khả năng xử lý 1.

Trạm cơ sở có thể tạo cấu hình số lượng các dịp giám sát và các ứng viên, CORESET và/hoặc không gian tìm kiếm nhờ sử dụng thông tin để khả năng UE tương ứng không vượt quá. Quy tắc, mà theo đó, UE bỏ qua việc giám sát cho dịp giám sát, thì ứng viên, AL và/hoặc (tập hợp) không gian tìm kiếm có mức độ ưu tiên thấp dựa trên mức độ ưu tiên được định rõ trước (hoặc UE không mong đợi cấu hình vượt quá khả năng của chính nó) nếu khả năng UE tương ứng được vượt quá, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

(Phương pháp 4)

Tiếp theo, phương pháp định rõ khả năng UE liên quan đến việc giải mã mù là giá trị khác nhau dựa trên các đặc tính của kênh dữ liệu đường xuống/đường lên, sẽ được mô tả.

Nếu khả năng (ví dụ, thông tin, về số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát cho quãng được đề ra, số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe, quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian và/hoặc độ dài quãng, sẽ được định rõ là khả năng UE) được định rõ như được mô tả ở trên, thì khả năng tương ứng có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình (một cách độc lập) là giá trị khác nhau dựa trên kích thước khối vận chuyển của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên (kênh dữ liệu DL/UL), số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB.

Và/hoặc các giới hạn trên và dưới của kích thước khối vận chuyển của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình (một cách độc lập) là giá trị khác nhau dựa trên khả năng giám sát PDCCH (ví dụ, số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe, quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian và/hoặc độ dài quãng).

Và/hoặc nếu kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp, và số lượng các RB của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên là giá trị cụ thể hoặc nhiều hơn, thì khả năng giám sát PDCCH (ví dụ, số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể, số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn, số lượng tối đa của các quãng thời gian tương ứng trong khe, quãng cách tối thiểu giữa các quãng thời gian và/hoặc độ dài quãng) có thể không được áp dụng, và số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong quá trình khe sẵn có và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn sẽ có thể được áp dụng.

Trạm cơ sở có thể tạo cấu hình số lượng dịp giám sát và các ứng viên, CORESET và/hoặc không gian tìm kiếm nhờ sử dụng thông tin để khả năng UE tương ứng không được vượt quá. Quy tắc, mà theo đó, UE bỏ qua việc giám sát cho dịp giám sát, thì ứng viên, AL và/hoặc (tập hợp) không gian tìm kiếm có mức độ ưu tiên thấp dựa trên mức độ ưu tiên được định rõ trước (hoặc UE không mong đợi cấu hình vượt quá khả năng của chính nó) nếu khả năng UE tương ứng được vượt quá, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

Và/hoặc theo cách đặc trưng, sự hạn chế về kích thước khối vận chuyển của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB chỉ

có thể được định rõ và/hoặc được áp dụng cho dịp giám sát, nhịp và/hoặc quãng thời gian cụ thể.

Và/hoặc sự hạn chế về kích thước khối vận chuyển của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB có thể được định rõ và/hoặc được áp dụng một cách độc lập (theo kiểu khác nhau) cho mỗi dịp giám sát, nhịp và/hoặc quãng thời gian.

Điều này cũng để định rõ sự hạn chế lập lịch trong dịp giám sát, nhịp và/hoặc quãng thời gian mà trong đó số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn có giá trị lớn hơn đã được định rõ bằng cách xem xét tình huống mà trong đó số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn có các giá trị khác nhau có thể được định rõ cho mỗi dịp giám sát, nhịp và/hoặc quãng thời gian trong khe để mức độ phức tạp xử lý của UE có thể được ngăn chặn khỏi việc được tăng lên một cách quá mức.

Ví dụ, số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn trong dịp và/hoặc nhịp giám sát thứ nhất trong khe có thể được định rõ để có giá trị lớn hơn so với giá trị trong các dịp và/hoặc các nhịp giám sát còn lại. Sự hạn chế về giới hạn trên của kích thước khối vận chuyển của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên, số lượng các lớp và/hoặc các RB chỉ có thể được định rõ cho dịp và/hoặc nhịp giám sát thứ nhất. Trong trường hợp này, UE có thể mong đợi rằng kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên tương ứng với kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB không vượt quá sự hạn chế sẽ được lập lịch trong dịp và/hoặc nhịp giám sát thứ nhất.

Một ví dụ khác, giới hạn trên của kích thước khối vận chuyển của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB có các giá

trị khác nhau sẽ có thể được định rõ giữa dịp và/hoặc nhịp giám sát thứ nhất và các dịp và/hoặc các nhịp giám sát còn lại. Trong trường hợp này, UE có thể mong đợi rằng kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên không vượt quá giới hạn trên của mỗi kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB được định rõ sẽ được lập lịch trong mỗi dịp và/hoặc nhịp giám sát.

(Phương pháp 5)

Tiếp theo, phương pháp định rõ quãng cách định thời truyền là giá trị khác nhau dựa trên khả năng UE liên quan đến việc giải mã mù, sẽ được mô tả.

Giá trị (ví dụ, giá trị tối thiểu của quãng cách định thời lập lịch) của quãng cách định thời từ PDCCH đến PDSCH vốn có thể được cài đặt và/hoặc được chỉ ra bởi trạm cơ sở sẽ có thể được định rõ (một cách độc lập) là giá trị khác nhau (và/hoặc có thể được báo cáo cho trạm cơ sở là khả năng UE) dựa trên khả năng giám sát PDCCH (ví dụ, số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH vốn có thể được giám sát trong khe cho quãng cụ thể và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn).

Ví dụ, nếu 44 ứng viên PDCCH cần phải được giám sát trong một khe, thì ký hiệu thứ nhất của PDSCH được lập lịch để nó không được đặt trước ký hiệu cuối của chỉ PDCCH. Ngược lại, nếu 44 lần giám sát cần phải được thực hiện trong một nửa khe (tức là, quãng tương ứng với nửa của khe), thì quy tắc, mà theo đó, PDSCH có thể được bắt đầu từ thời gian được đề ra kể từ ký hiệu cuối của PDCCH sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình. Ngay cả trong trường hợp này, sau khi việc giải mã PDCCH được kết thúc, thì hoạt động cần thiết trong số việc giải mã PDSCH, việc mã hóa HARQ-ACK, và việc mã hóa PUSCH sẽ được thực hiện sau đó dựa trên việc giải mã PDCCH. Trong trường hợp này, thì trường hợp, tại đó biên độ thời gian cần thiết cho các hoạt động được thực hiện sau đó có thể được giảm do việc giám sát PDCCH

nếu số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát bởi UE trong thời gian cụ thể và/hoặc số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được tăng lên sẽ có thể đã được xem xét.

Trạm cơ sở có thể tạo cấu hình dịp giám sát, số lượng các ứng viên, CORESET và/hoặc không gian tìm kiếm dựa trên quy tắc và/hoặc thông tin thu được từ UE để khả năng UE tương ứng không được vượt quá. UE có thể xác định quãng cách định thời từ PDCCH đến PDSCH để giới hạn rằng có thể được xử lý bởi UE. Quy tắc, mà theo đó, UE bỏ qua việc giám sát cho dịp giám sát, thì ứng viên, AL và/hoặc (tập hợp) không gian tìm kiếm có mức độ ưu tiên thấp dựa trên mức độ ưu tiên được định rõ trước (hoặc UE không mong đợi cấu hình và/hoặc lập lịch vượt quá khả năng của chính nó) nếu khả năng UE được vượt quá, sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

Trong sáng chế này, dịch vụ mục tiêu (ví dụ, URLLC), QoS, yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy, độ trễ yêu cầu và/hoặc thời gian xử lý cho kênh cụ thể có thể được tạo cấu hình thông qua tín hiệu lớp cao, có thể được chỉ ra một cách rõ ràng thông qua trường cụ thể của DCI, có thể được phân loại thông qua không gian tìm kiếm mà PDCCH (dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên lập lịch (dữ liệu DL/UL)) thuộc về đó, có thể được phân loại thông qua tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà PDCCH (dữ liệu đường xuống và/hoặc đường lên lập lịch) thuộc về đó, có thể được phân loại thông qua RNTI, có thể được phân loại thông qua định dạng DCI và/hoặc có thể được phân loại thông qua mặt nạ CRC của PDCCH.

Các đề xuất của sáng chế này cũng có thể được áp dụng cho việc xử lý của nhiều loại kênh được phân loại thành trường cụ thể của DCI, không gian tìm kiếm mà PDCCH thuộc về đó, CORESET mà PDCCH thuộc về đó, RNTI, định dạng DCI và/hoặc mặt nạ CRC của PDCCH mà không có sự phân biệt rõ ràng về dịch vụ mục tiêu, QoS, yêu cầu

BLER, yêu cầu độ tin cậy, độ trễ yêu cầu và/hoặc thời gian xử lý cho kênh. Trong các đề xuất của sáng chế này, “kênh tương ứng với dịch vụ mục tiêu, QoS, yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy, độ trễ yêu cầu và/hoặc thời gian xử lý cụ thể” có thể được thay thế và được áp dụng dưới dạng “kênh cụ thể được phân loại là mặt nạ CRC của trường cụ thể, không gian tìm kiếm mà PDCCH thuộc về đó, CORESET mà PDCCH thuộc về đó, RNTI, định dạng DCI và/hoặc PDCCH trong số nhiều loại kênh.”

Hiển nhiên là các ví dụ về các phương pháp được đề xuất, được mô tả ở trên, cũng có thể được xem xét là một dạng của các phương pháp được đề xuất bởi vì chúng có thể được gồm dưới dạng các phương pháp triển khai của sáng chế này. Hơn thế nữa, các phương pháp được đề xuất, được mô tả ở trên, có thể được triển khai một cách độc lập, nhưng có thể được triển khai trong dạng tổ hợp (hoặc hợp nhất) của một số phương pháp trong số các phương pháp được đề xuất này. Quy tắc, mà theo đó, trạm cơ sở thông báo cho UE về thông tin liệu có áp dụng các phương pháp được đề xuất (hoặc thông tin về các quy tắc của các phương pháp được đề xuất) thông qua tín hiệu được định rõ trước (ví dụ, tín hiệu lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp cao hơn) hay không sẽ có thể được định rõ, được đồng ý và/hoặc được tạo cấu hình.

Fig.10 là lưu đồ để mô tả phương pháp hoạt động của UE được đề xuất trong sáng chế.

Tham khảo đến Fig.10, thứ nhất, UE có thể truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh (S1001).

Thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH. Trong sáng chế này, nhịp giám sát PDCCH có thể được gọi là nhịp giám sát PDCCH hoặc dịp giám sát PDCCH.

Một CCE có thể gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (Resource Element Group, REG). REG có thể được tạo cấu hình với một ký hiệu và 12 phần tử tài nguyên.

Tiếp theo, UE có thể nhận, từ trạm cơ sở, thông tin về nhịp giám sát PDCCH (S1002).

Thông tin về nhịp giám sát PDCCH có thể gồm thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển (CORESET). UE có thể xác định nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển.

Trạm cơ sở có thể nhận khả năng UE thông tin từ UE, và có thể truyền và/hoặc tạo cấu hình thông tin về nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin khả năng UE để khả năng UE không được vượt quá.

Tiếp theo, UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh dựa trên thông tin về nhịp giám sát PDCCH (hoặc, nhịp giám sát, nhịp) (S1003). UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh trên CCE trong nhịp giám sát này.

Nếu số lượng các CCE vượt quá khả năng UE trong nhịp giám sát PDCCH vào lúc ước lượng kênh, thì UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao dựa trên được định rõ trước và/hoặc mức độ ưu tiên được tạo cấu hình trước, và có thể bỏ qua nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp.

Trong trường hợp này, nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá số lượng tối đa của các CCE có khả năng đang được hỗ trợ bởi UE, thì trạm cơ sở có thể mong đợi rằng sự ước lượng kênh, được thực hiện bằng cách đề ra mức độ ưu

tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao và nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp, sẽ được bỏ qua.

Thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học.

Số lượng tối đa của các CCE có thể là số lượng các CCE không chồng lấn.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ, các yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, loại dịch vụ có thể có nghĩa là liệu nó có phải là cho việc truyền và việc nhận dữ liệu URLLC hoặc dữ liệu eMBB hay không. Các yêu cầu dịch vụ có thể có nghĩa là yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy và/hoặc yêu cầu độ trễ. Thời gian xử lý có thể có nghĩa là thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), thời gian tính toán thông tin trạng thái kênh (CSI) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH của UE. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH

cho ít nhất mỗi một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số ít nhất một kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB trong số PDSCH và/hoặc PUSCH. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi kích thước khối vận chuyển của PDSCH.

Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến PDSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Ví dụ, vì số lượng tối đa của các CCE tăng lên, nên quãng cách định thời được cài đặt từ PDCCH đến PDSCH sẽ có thể được tăng lên. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_2) từ PDCCH đến PUSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến việc truyền thông tin HARQ-ACK có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE.

Phương pháp hoạt động của UE được mô tả với sự tham khảo đến Fig.10 là giống với phương pháp hoạt động của UE được mô tả với sự tham khảo đến các hình từ Fig.1 đến Fig.9, và phần mô tả chi tiết khác của nó sẽ bị bỏ qua.

Liên quan tới điều này, hoạt động ở trên của UE có thể được triển khai một cách cụ thể bởi thiết bị UE 1220 được minh họa trên Fig.12 của sáng chế này. Ví dụ, hoạt động ở trên của UE có thể được thực hiện bộ xử lý 1221 và/hoặc đơn vị RF 1223.

Tham khảo đến Fig.12, thứ nhất, bộ xử lý 1221 có thể truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh thông qua đơn vị RF 1223 (S1001).

Thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH. Trong sáng chế này, nhịp giám sát PDCCH có thể được gọi là nhịp giám sát PDCCH hoặc dịp giám sát PDCCH.

Một CCE có thể gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (REG). REG có thể được tạo cấu hình với một ký hiệu và 12 phần tử tài nguyên.

Tiếp theo, bộ xử lý 1221 có thể nhận, từ trạm cơ sở, thông tin về nhịp giám sát PDCCH thông qua đơn vị RF 1223 (S1002).

Thông tin về nhịp giám sát PDCCH có thể gồm thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển (CORESET). UE có thể xác định nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển.

Trạm cơ sở có thể nhận thông tin khả năng UE từ UE, và có thể truyền và/hoặc tạo cấu hình thông tin về nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin khả năng UE để khả năng UE không được vượt quá.

Tiếp theo, bộ xử lý 1221 có thể thực hiện sự ước lượng kênh dựa trên thông tin về nhịp giám sát PDCCH thông qua đơn vị RF 1223 (S1003). UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh trên CCE trong nhịp giám sát này.

Nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá khả năng UE vào lúc ước lượng kênh, thì UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao dựa trên được định rõ trước và/hoặc mức độ ưu tiên được tạo cấu hình trước, và có thể bỏ qua nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp.

Trong trường hợp này, nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá số lượng tối đa của các CCE có khả năng đang được hỗ trợ bởi UE, thì trạm cơ sở có thể mong đợi rằng sự ước lượng kênh, được thực hiện bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao và nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp, sẽ được bỏ qua.

Thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học.

Số lượng tối đa của các CCE có thể là số lượng các CCE không chồng lấn.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ, các yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, loại dịch vụ có thể có nghĩa là liệu nó có phải là cho việc truyền và việc nhận dữ liệu URLLC hoặc dữ liệu eMBB hay không. Các yêu cầu dịch vụ có thể có nghĩa là yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy và/hoặc yêu cầu độ trễ. Thời gian xử lý có thể có nghĩa là thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), thời gian tính toán thông tin trạng thái kênh (CSI) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH của UE. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số ít nhất một kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB trong số PDSCH và/hoặc PUSCH. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi kích thước khối vận chuyển của PDSCH.

Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến PDSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Ví dụ, vì số lượng tối đa của các CCE tăng lên, nên quãng cách định thời được cài đặt từ PDCCH đến PDSCH sẽ có thể được tăng lên. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_2) từ PDCCH đến PUSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến việc truyền thông tin HARQ-ACK có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE.

Hoạt động của UE được mô tả với sự tham khảo đến Fig.12 là giống với hoạt động của UE được mô tả với sự tham khảo đến các hình từ Fig.1 đến Fig.10, và phần mô tả chi tiết khác của nó sẽ bị bỏ qua.

Fig.11 là lưu đồ để mô tả phương pháp hoạt động của trạm cơ sở được đề xuất trong sáng chế.

Tham khảo đến Fig.11, thứ nhất, trạm cơ sở có thể nhận, từ UE, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh (S1101).

Thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH. Trong sáng chế này, nhịp giám sát PDCCH có thể được gọi là nhịp giám sát PDCCH hoặc dịp giám sát PDCCH.

Một CCE có thể gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (REG). REG có thể được tạo cấu hình với một ký hiệu và 12 phần tử tài nguyên.

Tiếp theo, trạm cơ sở có thể truyền, đến UE, thông tin về nhịp giám sát PDCCH (S1102).

Thông tin về nhịp giám sát PDCCH có thể gồm thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển (CORESET). UE có thể xác định nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển.

Trạm cơ sở có thể nhận thông tin khả năng UE từ UE, và có thể truyền và/hoặc tạo cấu hình thông tin về nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin khả năng UE để khả năng UE không được vượt quá. UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh trên CCE trong nhịp giám sát này.

Nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá khả năng UE vào lúc ước lượng kênh, thì UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao dựa trên được định

rõ trước và/hoặc mức độ ưu tiên được tạo cấu hình trước, và có thể bỏ qua nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp.

Trong trường hợp này, nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá số lượng tối đa của các CCE có khả năng đang được hỗ trợ bởi UE, thì trạm cơ sở có thể mong đợi rằng sự ước lượng kênh, được thực hiện bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao và nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp, sẽ được bỏ qua.

Thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học.

Số lượng tối đa của các CCE có thể là số lượng các CCE không chồng lấn.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ, các yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, loại dịch vụ có thể có nghĩa là liệu nó có phải là cho việc truyền và việc nhận dữ liệu URLLC hoặc dữ liệu eMBB hay không. Các yêu cầu dịch vụ có thể có nghĩa là yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy và/hoặc yêu cầu độ trễ. Thời gian xử lý có thể có nghĩa là thời gian xử lý kênh chia sẻ đường

xuống vật lý (PDSCH), thời gian tính toán thông tin trạng thái kênh (CSI) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH của UE. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số ít nhất một kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB trong số PDSCH và/hoặc PUSCH. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi kích thước khối vận chuyển của PDSCH.

Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến PDSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Ví dụ, vì số lượng tối đa của các CCE tăng lên, nên quãng cách định thời được cài đặt từ PDCCH đến PDSCH sẽ có thể được tăng lên. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_2) từ PDCCH đến PUSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến việc truyền thông tin HARQ-ACK có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE.

Phương pháp hoạt động của trạm cơ sở được mô tả với sự tham khảo đến Fig.11 là giống với phương pháp hoạt động của trạm cơ sở được mô tả với sự tham khảo đến các hình từ Fig.1 đến Fig.9, và phần mô tả chi tiết khác của nó sẽ bị bỏ qua.

Liên quan tới điều này, hoạt động của trạm cơ sở có thể được triển khai một cách cụ thể bởi trạm cơ sở thiết bị 1210 được minh họa trên Fig.12 của sáng chế này. Ví dụ, hoạt động của trạm cơ sở có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1211 và/hoặc đơn vị RF 1213.

Tham khảo đến Fig.12, thứ nhất, bộ xử lý 1211 có thể nhận, từ UE, thông tin khả năng UE liên quan đến sự ước lượng kênh thông qua đơn vị RF 1213 (S1101).

Thông tin khả năng UE có thể gồm thông tin về số lượng tối đa của các phần tử kênh điều khiển (CCE) có khả năng được ước lượng kênh trên mỗi nhịp giám sát PDCCH. Trong sáng chế này, nhịp giám sát PDCCH có thể được gọi là nhịp giám sát PDCCH hoặc dịp giám sát PDCCH.

Một CCE có thể gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (REG). REG có thể được tạo cấu hình với một ký hiệu và 12 phần tử tài nguyên.

Tiếp theo, bộ xử lý 1211 có thể truyền, đến UE, thông tin về nhịp giám sát PDCCH thông qua đơn vị RF 1213 (S1102).

Thông tin về nhịp giám sát PDCCH có thể gồm thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển (CORESET). UE có thể xác định nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin về tập hợp không gian tìm kiếm và/hoặc thông tin về tập hợp kênh điều khiển.

Trạm cơ sở có thể nhận thông tin khả năng UE từ UE, và có thể truyền và/hoặc tạo cấu hình thông tin về nhịp giám sát PDCCH dựa trên thông tin khả năng UE để khả năng

UE không được vượt quá. UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh trên CCE trong nhịp giám sát này.

Nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá khả năng UE vào lúc ước lượng kênh, thì UE có thể thực hiện sự ước lượng kênh bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao dựa trên được định rõ trước và/hoặc mức độ ưu tiên được tạo cấu hình trước, và có thể bỏ qua nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp.

Trong trường hợp này, nếu số lượng các CCE trong nhịp giám sát PDCCH vượt quá số lượng tối đa của các CCE có khả năng đang được hỗ trợ bởi UE, thì trạm cơ sở có thể mong đợi rằng sự ước lượng kênh, được thực hiện bằng cách đề ra mức độ ưu tiên cho nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên cao và nhịp giám sát PDCCH và/hoặc CCE có mức độ ưu tiên thấp, sẽ được bỏ qua.

Thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi ít nhất một thành phần trong số độ dài của nhịp giám sát PDCCH, khoảng giữa các nhịp giám sát PDCCH và/hoặc tổ hợp số học.

Số lượng tối đa của các CCE có thể là số lượng các CCE không chồng lấn.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch

vụ, các yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý. Ví dụ, loại dịch vụ có thể có nghĩa là liệu nó có phải là cho việc truyền và việc nhận dữ liệu URLLC hoặc dữ liệu eMBB hay không. Các yêu cầu dịch vụ có thể có nghĩa là yêu cầu BLER, yêu cầu độ tin cậy và/hoặc yêu cầu độ trễ. Thời gian xử lý có thể có nghĩa là thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), thời gian tính toán thông tin trạng thái kênh (CSI) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH của UE. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH cho ít nhất mỗi một thành phần trong số thời gian xử lý PDSCH và/hoặc thời gian chuẩn bị PUSCH.

Và/hoặc thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số ít nhất một kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các RB trong số PDSCH và/hoặc PUSCH. Ví dụ, thông tin về số lượng tối đa của các CCE có thể gồm số lượng tối đa của các CCE có khả năng được ước lượng kênh bởi UE trong một nhịp giám sát PDCCH bởi kích thước khối vận chuyển của PDSCH.

Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến PDSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Ví dụ, vì số lượng tối đa của các CCE tăng lên, nên quãng cách định thời được cài đặt từ PDCCH đến PDSCH sẽ có thể được tăng lên. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_2) từ PDCCH đến PUSCH có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE. Và/hoặc quãng cách định thời (ví dụ, K_0) từ PDCCH đến

việc truyền thông tin HARQ-ACK có thể được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE.

Hoạt động của trạm cơ sở được minh họa trên Fig.12 là giống với hoạt động của trạm cơ sở được mô tả với sự tham khảo đến các hình từ Fig.1 đến Fig.11, và phần mô tả chi tiết khác của nó sẽ bị bỏ qua.

Tổng quan về thiết bị mà sáng chế có thể được áp dụng vào đó

Fig.12 minh họa ví dụ về sơ đồ khối trong của thiết bị truyền thông không dây mà sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.12, hệ thống truyền thông không dây gồm trạm cơ sở 1210 và nhiều UE 1220 được bố trí trong khu vực của trạm cơ sở 1210. Ở dưới đây, trạm cơ sở 1210 và UE 1220 có thể được gọi là thiết bị không dây.

Trạm cơ sở 1210 gồm bộ xử lý 1211, bộ nhớ 1212, và đơn vị tần số radio (RF) 1213. Bộ xử lý 1211 triển khai các chức năng, xử lý và/hoặc các phương pháp được đề xuất trên các hình từ Fig.1 đến Fig.11. Các lớp của giao thức giao diện radio có thể được triển khai bởi bộ xử lý 1211. Bộ nhớ 1212 được kết nối với bộ xử lý 1211 và lưu trữ các loại thông tin khác nhau để điều vận bộ xử lý 2111. Đơn vị RF 1213 được kết nối với bộ xử lý 1211 và truyền và/hoặc nhận tín hiệu radio.

UE 1220 gồm bộ xử lý 1221, bộ nhớ 1222, và đơn vị RF 1223. Bộ xử lý 1221 triển khai các chức năng, xử lý và/hoặc các phương pháp được đề xuất trên các hình từ Fig.1 đến Fig.11. Các lớp của giao thức giao diện radio có thể được triển khai bởi bộ xử lý 1221. Bộ nhớ 1222 được kết nối với bộ xử lý 1221 và lưu trữ các loại thông tin khác nhau để điều vận bộ xử lý 1221. Đơn vị RF 1223 được kết nối với bộ xử lý 1221 và truyền và/hoặc nhận tín hiệu radio.

Bộ nhớ 1212, 1222 có thể là bộ xử lý bên trong hoặc bên ngoài 1211, 1221 và có thể được kết nối với bộ xử lý 1211, 1221 thông qua các cách thức đã được biết rõ khác nhau.

Bộ nhớ 1212, 1222 có thể lưu trữ chương trình cho việc xử lý và điều khiển của bộ xử lý 1211, 1221 và có thể lưu trữ tạm thời thông tin đầu vào/đầu ra.

Bộ nhớ 1212, 1222 có thể được sử dụng như là bộ nhớ đệm.

Hơn thế, trạm cơ sở 1210 và/hoặc UE 1220 có thể có ăngten đơn hoặc nhiều ăngten.

Fig.13 minh họa sơ đồ cấu hình khối của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Cụ thể, Fig.13 minh họa chi tiết hơn UE được minh họa trên Fig.12.

Tham khảo đến Fig.13, UE có thể gồm bộ xử lý (hoặc bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP)) 1310, môđun RF (hoặc đơn vị RF) 1335, môđun quản lý công suất 1305, ăngten 1340, pin 1355, bộ hiển thị 1315, bộ phím 1320, bộ nhớ 1330, thẻ môđun nhận dạng thuê bao (Subscriber Identification Module, SIM) 1325 (theo tùy chọn), loa 1345, và micrô 1350. UE cũng có thể gồm ăngten đơn hoặc nhiều ăngten.

Bộ xử lý 1310 triển khai các chức năng, xử lý và/hoặc các phương pháp được đề xuất trên các hình từ Fig.1 đến Fig.12. Các lớp của giao thức giao diện radio có thể được triển khai bởi bộ xử lý 1310.

Bộ nhớ 1330 được kết nối với bộ xử lý 1310 và lưu trữ thông tin liên quan đến các hoạt động của bộ xử lý 1310. Bộ nhớ 1330 có thể được đặt vào vị trí bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 1310 và có thể được kết nối với các bộ xử lý 1310 thông qua các cách thức đã được biết rõ khác nhau.

Người dùng nhập thông tin lệnh, như là số điện thoại, ví dụ, bằng cách ấn (hoặc chạm) nút của bộ phím 1320 hoặc bởi hoạt động thoại nhờ sử dụng micrô 2250. Bộ xử lý 1310 nhận thông tin lệnh và xử lý thông tin lệnh này để thực hiện chức năng phù hợp, như là quay số điện thoại. Dữ liệu hoạt động có thể được trích xuất từ thẻ SIM 1325 hoặc bộ nhớ 1330. Hơn thế, bộ xử lý 1310 có thể hiển thị thông tin lệnh hoặc thông tin hoạt động cho bộ hiển thị 1315 cho sự thuận tiện và sự tham khảo của người dùng.

Môđun RF 1335 được kết nối với bộ xử lý 1310 và truyền và/hoặc nhận tín hiệu RF. Bộ xử lý 1310 truyền thông tin lệnh đến môđun RF 1335 để khởi tạo truyền thông, ví dụ, để tín hiệu radio, tạo cấu hình dữ liệu truyền thông thoại, sẽ được truyền. Môđun RF 1335 được tạo cấu hình với bộ nhận và bộ truyền để nhận và truyền các tín hiệu radio. Ăngten 1340 các chức năng để truyền và nhận các tín hiệu radio. Vào lúc nhận tín hiệu radio, thì môđun RF 1335 có thể truyền tín hiệu để được xử lý bởi bộ xử lý 1310 và chuyển đổi tín hiệu thành băng tần cơ sở. Tín hiệu được xử lý có thể được chuyển đổi thành thông tin nghe được hoặc đọc được xuất ra qua loa 1345.

Fig.14 minh họa ví dụ về môđun RF của thiết bị truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Một cách cụ thể hơn, Fig.14 minh họa ví dụ về môđun RF vốn có thể được triển khai trong hệ thống song công phân chia tần số (Frequency Division Duplex, FDD).

Thứ nhất, trong đường dẫn truyền, bộ xử lý được minh họa trên các hình từ Fig.12 và 13 xử lý dữ liệu để được truyền và cung cấp tín hiệu đầu ra kỹ thuật tương tự cho bộ truyền 1410.

Trong bộ truyền 1410, tín hiệu đầu ra kỹ thuật tương tự này được lọc bởi bộ lọc thông thấp (Low Pass Filter, LPF) 1411 để xóa bỏ hình ảnh bị gây ra bởi bộ chuyển đổi số thành tương tự (Digital-to-Analog Converter, DAC), được chuyển đổi lên từ băng tần

cơ sở thành RF bởi bộ chuyển đổi lên (bộ trộn lẫn) 1412, và được khuếch đại bởi bộ khuếch đại có hệ số biến đổi được (Variable Gain Amplifier, VGA) 1413. Tín hiệu được khuếch đại được lọc bởi bộ lọc 1414, được khuếch đại, theo cách bổ sung, bởi bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier, PA) 1415, được định tuyến thông qua bộ song công (các bộ song công) 1450/bộ chuyển (các bộ chuyển) ăngten 1460, và được truyền thông qua ăngten 1470.

Hơn thế, trong đường dẫn nhận, ăngten 1470 nhận các tín hiệu từ bên ngoài và cung cấp các tín hiệu nhận được này. Các tín hiệu được định tuyến thông qua bộ chuyển (các bộ chuyển) ăngten 1460/các bộ song công 1450 và được cung cấp cho bộ nhận 1420.

Trong bộ nhận 1420, các tín hiệu nhận được này được khuếch đại bởi bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier, LNA) 1423, được lọc bởi bộ lọc băng giữa 1424, và được chuyển đổi xuống từ RF thành băng tần cơ sở bởi bộ chuyển đổi xuống (bộ trộn lẫn) 1425.

Các tín hiệu được chuyển đổi xuống được lọc bởi bộ lọc thông thấp (LPF) 1426 và được khuếch đại bởi VGA 1427, nhờ đó thu được các tín hiệu đầu vào kỹ thuật số. Các tín hiệu đầu vào kỹ thuật số này được cung cấp cho bộ xử lý được minh họa trên các hình từ Fig.12 và 13.

Hơn thế, bộ tạo dao động cục bộ (Local Oscillator, LO) 1440 tạo ra các tín hiệu LO truyền và nhận và cung cấp chúng cho bộ chuyển đổi lên 1412 và bộ chuyển đổi xuống 1425, một cách tương ứng.

Bên cạnh đó, vòng khóa pha (PLL) 1430 nhận thông tin điều khiển từ bộ xử lý để tạo ra các tín hiệu LO truyền và nhận tại các tần số phù hợp và cung cấp các tín hiệu điều khiển này đến bộ tạo LO 1440.

Các mạch được minh họa trên Fig.14 có thể được sắp xếp theo kiểu khác với cấu trúc được minh họa trên Fig.14.

Fig.15 minh họa một ví dụ khác về môđun RF của thiết bị truyền thông không dây mà phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Một cách cụ thể hơn, Fig.15 minh họa ví dụ về môđun RF vốn có thể được triển khai trong hệ thống song công phân chia thời gian (Time Division Duplex, TDD).

Bộ truyền 1510 và bộ nhận 1520 của môđun RF trong hệ thống TDD có cùng cấu trúc với bộ truyền và bộ nhận của môđun RF trong hệ thống FDD.

Ở dưới đây, chỉ có cấu trúc của môđun RF trong hệ thống TDD khác với cấu trúc trong hệ thống FDD là sẽ được mô tả. Đối với cùng cấu trúc tương tự, thì sự tham khảo được thực hiện với phần mô tả trên Fig.15.

Tín hiệu được khuếch đại bởi bộ khuếch đại công suất (PA) 1515 của bộ truyền 1510 được định tuyến thông qua bộ chuyển lựa chọn băng 1550, bộ lọc băng giữa (BPF) 1560, và bộ chuyển (các bộ chuyển) ăngten 1570. Tín hiệu này được truyền qua ăngten 1580.

Hơn thế, trong đường dẫn nhận, ăngten 1580 nhận các tín hiệu từ bên ngoài và cung cấp các tín hiệu nhận được này. Các tín hiệu được định tuyến thông qua bộ chuyển (các bộ chuyển) ăngten 1570, bộ lọc băng giữa 1560, và bộ chuyển lựa chọn băng 1550, và được cung cấp cho bộ nhận 1520.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện ví dụ về môđun xử lý tín hiệu mà các phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.16 thể hiện ví dụ về cấu trúc môđun xử lý tín hiệu trong thiết bị truyền.

Ở dưới đây, UE hoặc trạm cơ sở trên Fig.12 có thể được gọi là thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận.

Trong trường hợp này, tín hiệu xử lý có thể được thực hiện trong bộ xử lý của trạm cơ sở/UE, như là bộ xử lý 1211, 1221 trên Fig.12.

Tham khảo đến Fig.16, thiết bị truyền trong UE hoặc trạm cơ sở có thể gồm bộ xáo trộn 1601, bộ điều biến 1602, bộ ánh xạ lớp 1603, bộ ánh xạ cổng ăngten 1604, bộ ánh xạ khối tài nguyên 1605, và bộ tạo tín hiệu 1606.

Thiết bị truyền có thể truyền một hoặc nhiều từ mã. Các bit được mã hóa trong mỗi từ mã được xáo trộn bởi bộ xáo trộn 1601 và được truyền trên kênh vật lý. Từ mã có thể được miêu tả dưới dạng dòng dữ liệu, và có thể tương đương với khối truyền, nghĩa là, khối dữ liệu được cung cấp bởi lớp MAC.

Các bit được xáo trộn sẽ được điều biến thành các ký hiệu điều biến có giá trị phức bởi bộ điều biến 1602. Bộ điều biến 1602 có thể điều biến các bit được xáo trộn theo sơ đồ điều biến, và có thể bố trí các bit được xáo trộn làm các ký hiệu điều biến có giá trị phức mà biểu diễn các vị trí trên chòm sao tín hiệu. Sơ đồ điều biến không bị giới hạn, và m-khóa dịch chuyển pha (m-Phase Shift Keying, m-PSK) hoặc m-điều biến biên độ vuông góc (m-Quadrature Amplitude Modulation, m-QAM) có thể được sử dụng cho sự điều biến của dữ liệu được mã hóa. Bộ điều biến có thể được miêu tả dưới dạng bộ ánh xạ điều biến.

Ký hiệu điều biến có giá trị phức có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều lớp truyền bởi bộ ánh xạ lớp 1603. Ký hiệu điều biến có giá trị phức trên mỗi lớp có thể được ánh xạ bởi bộ ánh xạ cổng ăngten 1604 cho việc truyền trên cổng ăngten.

Bộ ánh xạ khối tài nguyên 1605 có thể ánh xạ ký hiệu điều biến có giá trị phức cho mỗi cổng ăngten đến phân tử tài nguyên riêng trong khối tài nguyên ảo được cấp phát cho việc truyền. Bộ ánh xạ khối tài nguyên có thể ánh xạ khối tài nguyên ảo đến khối tài nguyên vật lý theo sơ đồ ánh xạ riêng. Bộ ánh xạ khối tài nguyên 1605 có thể cấp phát ký hiệu điều biến có giá trị phức cho mỗi cổng trong số các cổng ăngten cho bộ mang con riêng, và có thể ghép kênh chúng phụ thuộc vào người dùng.

Bộ tạo tín hiệu 1606 có thể tạo ra tín hiệu ký hiệu OFDM miền thời gian có giá trị phức bằng cách điều biến ký hiệu điều biến có giá trị phức, nghĩa là, ký hiệu cụ thể cho ăngten cho mỗi cổng trong số các cổng ăngten, theo sơ đồ điều biến cụ thể, ví dụ, phương pháp ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM). Bộ tạo tín hiệu có thể thực hiện phép biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT) trên ký hiệu cụ thể cho ăngten. Tiền tố tuần hoàn (CP) có thể được chèn vào ký hiệu miền thời gian mà IFFT đã được thực hiện trên đó. Ký hiệu OFDM được truyền đến thiết bị nhận thông qua mỗi ăngten truyền qua việc chuyển đổi số thành tương tự, việc chuyển đổi đường lên tần số, v.v. Bộ tạo tín hiệu có thể gồm môđun IFFT, bộ chèn CP, bộ chuyển đổi số thành tương tự (DAC), và bộ chuyển đổi đường lên tần số.

Fig.17 là sơ đồ thể hiện một ví dụ khác về môđun xử lý tín hiệu mà các phương pháp được đề xuất trong sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.17 minh họa một ví dụ khác về cấu trúc môđun xử lý tín hiệu trong trạm cơ sở hoặc UE. Trong trường hợp này, tín hiệu xử lý có thể được thực hiện trong bộ xử lý của UE/trạm cơ sở, như là bộ xử lý 1211, 1221 trên Fig.12.

Tham khảo đến Fig.17, thiết bị truyền trong UE hoặc trạm cơ sở có thể gồm bộ xáo trộn 3101, bộ điều biến 1702, bộ ánh xạ lớp 1703, bộ tiền mã hóa 1704, bộ ánh xạ khối tài nguyên 1705, và bộ tạo tín hiệu 1706.

Thiết bị truyền có thể xáo trộn các bit được mã hóa trong một từ mã bởi bộ xáo trộn 1701, và có thể truyền các bit được mã hóa thông qua kênh vật lý.

Các bit được xáo trộn được điều biến thành ký hiệu điều biến có giá trị phức bởi bộ điều biến 1702. Bộ điều biến có thể điều biến các bit được xáo trộn theo sơ đồ điều biến được xác định trước, và có thể bố trí các bit được điều biến làm ký hiệu điều biến có giá trị phức mà biểu diễn vị trí trên chòm sao tín hiệu. Sơ đồ điều biến không bị giới hạn, và $\pi/2$ -nhị phân khóa dịch chuyển pha ($\pi/2$ -BPSK), m-khóa dịch chuyển pha (m-PSK) hoặc m-điều biến biên độ vuông góc (m-QAM) có thể được sử dụng cho sự điều biến của dữ liệu được mã hóa.

Ký hiệu điều biến có giá trị phức có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều lớp truyền bởi bộ ánh xạ lớp 1703.

Ký hiệu điều biến có giá trị phức trên mỗi lớp có thể được tiền mã hóa bởi bộ tiền mã hóa 1704 cho việc truyền trên cổng ăngten. Trong trường hợp này, bộ tiền mã hóa có thể thực hiện việc tiền mã hóa biến đổi trên ký hiệu điều biến có giá trị phức và rồi thực hiện việc tiền mã hóa. Theo cách thay thế, bộ tiền mã hóa có thể thực hiện việc tiền mã hóa mà không cần thực hiện việc tiền mã hóa biến đổi. Bộ tiền mã hóa 1704 có thể xử lý ký hiệu điều biến có giá trị phức theo phương pháp MIMO dựa trên nhiều ăngten truyền, có thể xuất ra các ký hiệu cụ thể cho ăngten, và có thể phân bố các ký hiệu cụ thể cho ăngten cho bộ ánh xạ khối tài nguyên tương ứng 1705. Đầu ra z của bộ tiền mã hóa 1704 có thể thu được bằng cách ghép kênh đầu ra y của bộ ánh xạ lớp 1703 bởi ma

trận tiền mã hóa $W \times N \times M$. Trong trường hợp này, N là số lượng các cổng ăngten, và M là số lượng các lớp.

Bộ ánh xạ khối tài nguyên 1705 có thể giải điều biến ký hiệu điều biến cho mỗi cổng ăngten đến phần tử tài nguyên riêng trong khối tài nguyên ảo được cấp phát cho việc truyền.

Bộ ánh xạ khối tài nguyên 1705 có thể cấp phát ký hiệu điều biến có giá trị phức cho bộ mang con riêng, và có thể ghép kênh chúng phụ thuộc vào người dùng.

Bộ tạo tín hiệu 1706 có thể tạo ra tín hiệu ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (OFDM) miền thời gian có giá trị phức bằng cách điều biến ký hiệu điều biến có giá trị phức theo sơ đồ điều biến cụ thể, ví dụ, phương pháp OFDM. Bộ tạo tín hiệu 1706 có thể thực hiện phép biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) trên ký hiệu cụ thể cho ăngten. Tiền tố tuần hoàn (CP) có thể được chèn vào ký hiệu miền thời gian mà IFFT đã được thực hiện trên đó. Ký hiệu OFDM được truyền đến thiết bị nhận thông qua mỗi ăngten truyền qua việc chuyển đổi số thành tương tự, việc chuyển đổi đường lên tần số, v.v. Bộ tạo tín hiệu 1706 có thể gồm môđun IFFT, bộ chèn CP, bộ chuyển đổi số thành tương tự (DAC), và bộ chuyển đổi đường lên tần số.

Quy trình xử lý tín hiệu của thiết bị nhận có thể được tạo cấu hình theo kiểu ngược với quy trình xử lý tín hiệu của thiết bị truyền. Một cách cụ thể, bộ xử lý của thiết bị nhận thực hiện việc giải mã và sự giải điều biến trên tín hiệu radio nhận được từ bên ngoài thông qua cổng (các cổng) ăngten của đơn vị RF. Thiết bị nhận có thể gồm nhiều ăngten nhận. Mỗi tín hiệu trong số các tín hiệu được nhận thông qua các ăngten nhận được khôi phục into tín hiệu băng tần cơ sở và được khôi phục thành dòng dữ liệu để được truyền từ lúc bắt đầu bởi thiết bị truyền thông qua việc ghép kênh và sự giải điều biến MIMO. Thiết bị nhận có thể gồm đơn vị khôi phục tín hiệu để khôi phục tín hiệu

nhận được thành tín hiệu băng tần cơ sở, bộ ghép kênh để ghép kênh các tín hiệu nhận được và được xử lý bằng cách tổ hợp chúng, và bộ giải điều biến kênh để giải điều biến dòng tín hiệu được ghép kênh thành từ mã tương ứng. Đơn vị khôi phục tín hiệu, bộ ghép kênh, và bộ giải điều biến kênh có thể được tạo cấu hình là một môđun được tích hợp hoặc các môđun độc lập tương ứng để thực hiện các chức năng như vậy. Một cách cụ thể hơn, đơn vị khôi phục tín hiệu có thể gồm bộ chuyển đổi tương tự thành số (ADC) để chuyển đổi tín hiệu kỹ thuật tương tự thành tín hiệu kỹ thuật số, bộ xóa CP xóa bỏ CP khỏi tín hiệu kỹ thuật số này, môđun FFT để xuất ra ký hiệu miền tần số bằng cách áp dụng phép biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) cho tín hiệu mà CP đã bị xóa bỏ, và bộ khử ánh xạ/bộ cân bằng phần tử tài nguyên để khôi phục ký hiệu miền tần số thành ký hiệu cụ thể cho ăngten. Ký hiệu cụ thể cho ăngten được khôi phục thành lớp truyền bởi bộ ghép kênh. Lớp truyền được khôi phục, thành từ mã để được truyền bởi thiết bị truyền, bởi bộ giải điều biến kênh.

Thiết bị radio trong sáng chế này có thể là trạm cơ sở, nút mạng, UE bộ truyền, UE bộ nhận, thiết bị radio, thiết bị truyền thông không dây, xe, xe với chức năng lái tự động, máy bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)), môđun trí tuệ nhân tạo (AI), rôbot, thiết bị thực tế tăng cường (AR), thiết bị thực tế ảo (VR), thiết bị MTC, thiết bị IoT, thiết bị y tế, thiết bị công nghệ tài chính (FinTech)(hoặc thiết bị tài chính), thiết bị an ninh, thiết bị khí hậu/môi trường, hoặc thiết bị liên quan đến lĩnh vực cách mạng công nghiệp lần thứ tư hoặc dịch vụ 5G, hoặc loại tương tự. Ví dụ, máy bay không người lái có thể là phương tiện trên không bay bởi tín hiệu điều khiển radio mà không có người trên máy bay. Ví dụ, thiết bị MTC và thiết bị IoT có thể là thiết bị mà không yêu cầu sự can thiệp hoặc thao tác trực tiếp của người, và có thể gồm đồng hồ đo thông minh, máy bán hàng, nhiệt kế, bóng đèn thông minh, khóa cửa, nhiều bộ cảm biến, hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị y tế có thể là thiết bị được sử dụng cho mục đích chẩn đoán,

điều trị, giảm thiểu, trị hoặc ngăn chặn bệnh và thiết bị này được sử dụng cho mục đích kiểm tra, thay thế hoặc sửa đổi cấu trúc hoặc chức năng, và có thể gồm thiết bị để điều trị y tế, thiết bị hoạt động, thiết bị (ngoài) để chẩn đoán, trợ thính, hoặc thiết bị cho thủ tục phẫu thuật, hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị an ninh có thể là thiết bị được thiết đặt để ngăn chặn nguy hiểm khả thi và duy trì sự an toàn, và có thể gồm camera, CCTV, hộp đen, hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị FinTech có thể là thiết bị có khả năng cung cấp các dịch vụ tài chính, như là thanh toán di động, và có thể gồm thiết bị thanh toán, điểm bán hàng (Point Of Sales, POS), hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị khí hậu/môi trường có thể đề cập đến thiết bị để giám sát và dự báo khí hậu/môi trường.

UE trong sáng chế này có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (PDA), máy chơi nhạc cầm tay (PMP), bộ điều hướng, PC dạng phiên, PC máy tính bảng, máy tính ultrabook, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, bộ hiển thị được gắn trên đầu (Head Mounted Display, HMD)), thiết bị gập được, hoặc loại tương tự. Ví dụ, HMD có thể là bộ hiển thị thiết bị được đeo trên đầu, và có thể được sử dụng để triển khai thiết bị VR hoặc AR.

Các phương án được mô tả ở trên được triển khai bởi các tổ hợp của các thành phần và các dấu hiệu của sáng chế trong các dạng được xác định trước. Mỗi thành phần hoặc dấu hiệu sẽ được xem xét có chọn lọc trừ khi được chỉ rõ theo cách riêng biệt. Mỗi thành phần hoặc dấu hiệu có thể được triển khai mà không cần được tổ hợp với một thành phần khác hoặc một dấu hiệu khác. Ngoài ra, một số thành phần và/hoặc một số dấu hiệu được tổ hợp với nhau và có thể triển khai các phương án của sáng chế này. Thứ tự của các hoạt động được mô tả trong các phương án của sáng chế này có thể được thay đổi. Một số thành phần hoặc một số dấu hiệu của một phương án có thể được gồm trong

một phương án khác, hoặc có thể được thay thế bởi các thành phần hoặc các dấu hiệu tương ứng của một phương án khác. Rõ ràng là một số yêu cầu bảo hộ đề cập đến yêu cầu bảo hộ cụ thể có thể được tổ hợp với một yêu cầu bảo hộ khác mà đề cập đến các yêu cầu bảo hộ khác với yêu cầu bảo hộ cụ thể để cấu thành phương án hoặc bổ sung các yêu cầu bảo hộ mới bằng cách thức chỉnh sửa sau khi ứng dụng được nộp.

Các phương án của sáng chế này có thể được triển khai bằng các cách thức khác nhau, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc các tổ hợp của chúng. Khi các phương án được triển khai bởi phần cứng, một phương án của sáng chế này có thể được triển khai bởi một hoặc nhiều mạch được tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processing Device, DSPDs), các thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device, PLD), mảng cổng lập trình được trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, và loại tương tự.

Khi các phương án được triển khai bởi phần sụn hoặc phần mềm, thì một phương án của sáng chế có thể được triển khai bởi các môđun, các thủ tục, các chức năng, v.v. thực hiện các chức năng hoặc hoạt động được mô tả ở trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể được điều vận bởi bộ xử lý. Bộ nhớ được cung cấp bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể trao đổi dữ liệu với bộ xử lý bằng các cách thức đã được biết rõ khác nhau.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng sẽ hiểu rằng sáng chế có thể được biểu hiện theo các dạng cụ thể khác mà không vượt ra khỏi các dấu hiệu thiết yếu của sáng chế này. Theo đó, phần mô tả chi tiết được đề cập trên đây sẽ không được hiểu là hạn chế đối với tất cả các thuật ngữ và chỉ được xem xét để làm

ví dụ. Phạm vi của sáng chế này sẽ được xác định bằng cách phân tích hợp lý về các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các sửa đổi mà nằm trong phạm vi tương đương của sáng chế này thì sẽ được gồm trong phạm vi của sáng chế này.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sơ đồ để thực hiện sự ước lượng kênh trong hệ thống truyền thông không dây của sáng chế này đã được minh họa là được áp dụng cho hệ thống LTE 3GPP/LTE và hệ thống 5G (hệ thống New RAT), nhưng cũng có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau bên cạnh hệ thống LTE 3GPP/LTE và hệ thống 5G.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giám sát, bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE), các phần tử kênh điều khiển (control channel element, CCE) không chồng lấn trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE về số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà UE có thể giám sát trên mỗi nhịp giám sát; và

giám sát các CCE không chồng lấn dựa trên số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn,

trong đó thông tin khả năng UE bao gồm thông tin liên quan đến ít nhất một khoảng giữa các nhịp giám sát trên mỗi tổ hợp số học, và

trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một khoảng giữa các nhịp giám sát và tổ hợp số học.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) của UE.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích thước khối vận chuyển, số

lượng các lớp và/hoặc số lượng các khối tài nguyên của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quãng cách định thời từ kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) đến kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được tạo cấu hình dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn.

6. Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) được tạo cấu hình để giám sát các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng lấn trong hệ thống truyền thông không dây, UE này bao gồm:

ít nhất một bộ thu phát, và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối về mặt chức năng với ít nhất một bộ thu phát này,

trong đó ít nhất một bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

truyền, đến trạm cơ sở, thông tin khả năng UE về số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn mà UE có thể giám sát trên mỗi nhịp giám sát; và

giám sát các CCE không chồng lấn dựa trên số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn,

trong đó thông tin khả năng UE bao gồm thông tin liên quan đến ít nhất một khoảng giữa các nhịp giám sát trên mỗi tổ hợp số học, và

trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một khoảng giữa các nhịp giám sát và tổ hợp số học.

7. UE theo điểm 6, trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số loại dịch vụ, chất lượng dịch vụ (QoS), yêu cầu dịch vụ và/hoặc thời gian xử lý.
8. UE theo điểm 6, trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số thời gian xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) và/hoặc thời gian chuẩn bị kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) của UE.
9. UE theo điểm 6, trong đó số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn được xác định dựa trên ít nhất một thành phần trong số kích thước khối vận chuyển, số lượng các lớp và/hoặc số lượng các khối tài nguyên của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).
10. UE theo điểm 6, trong đó quãng cách định thời từ kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) đến kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được tạo cấu hình dựa trên thông tin về số lượng tối đa của các CCE không chồng lấn.

1/10

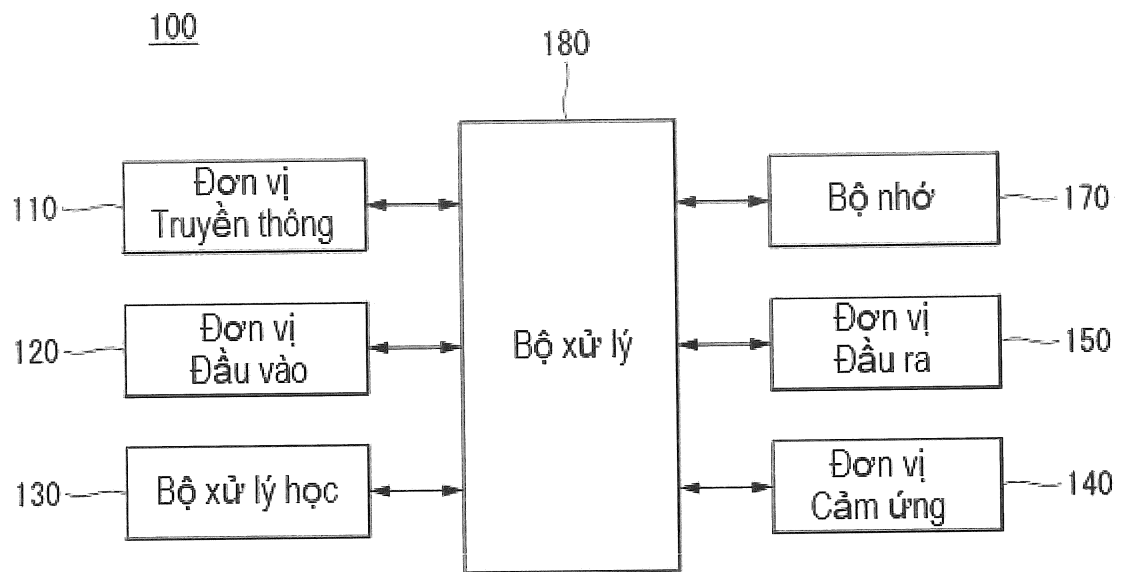


Fig.1

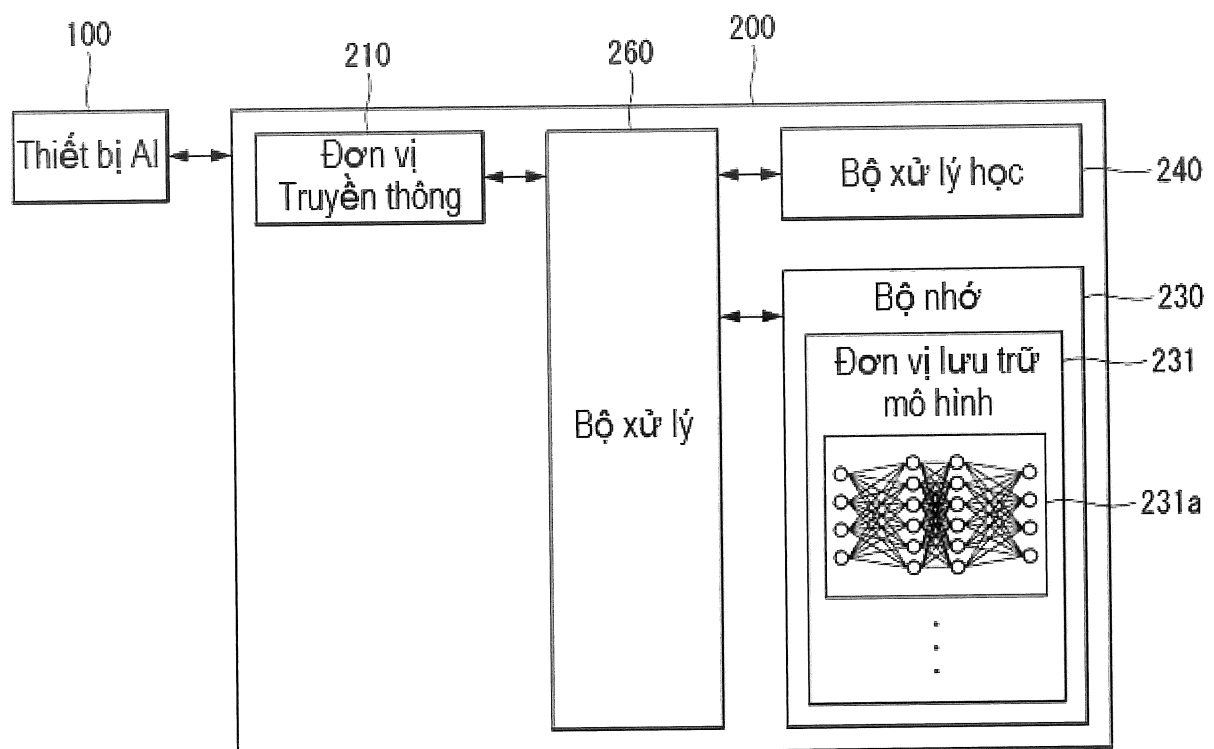


Fig.2

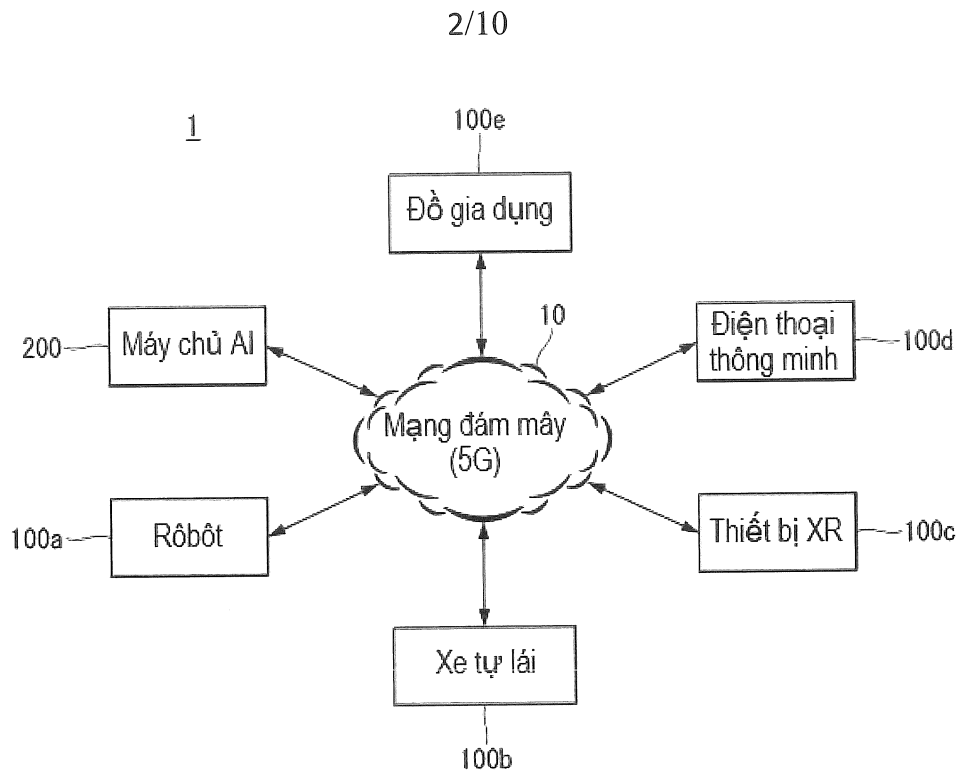


Fig.3

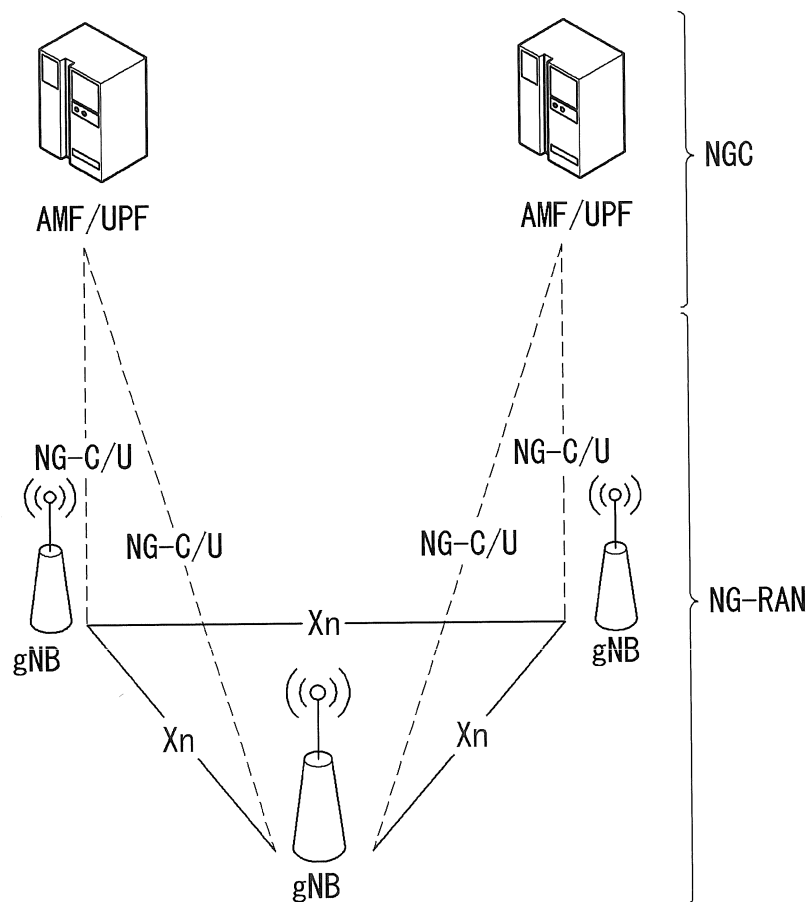


Fig.4

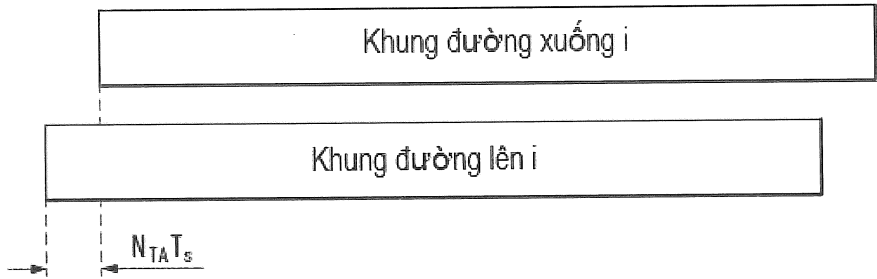


Fig.5

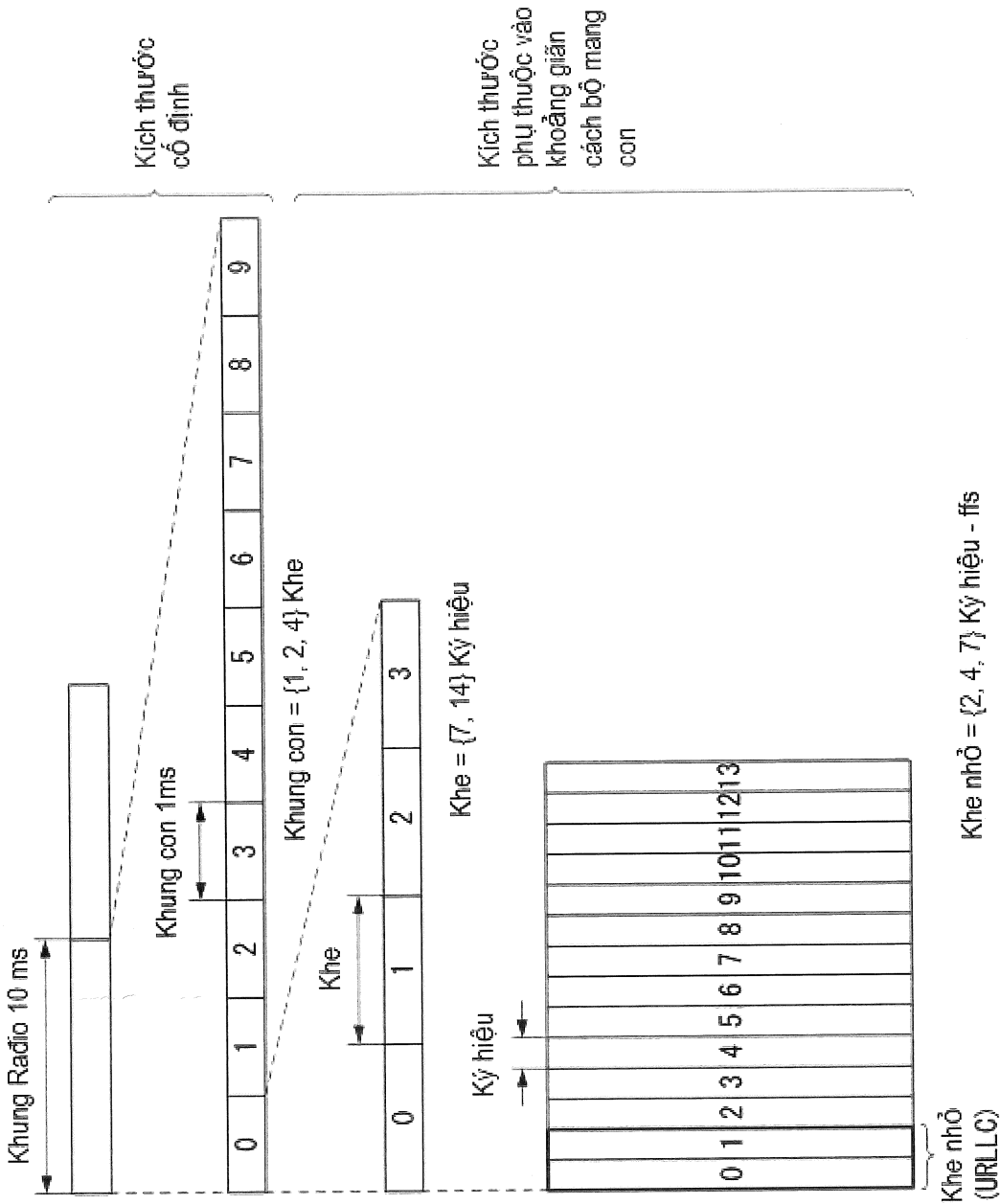


Fig.6

4/10

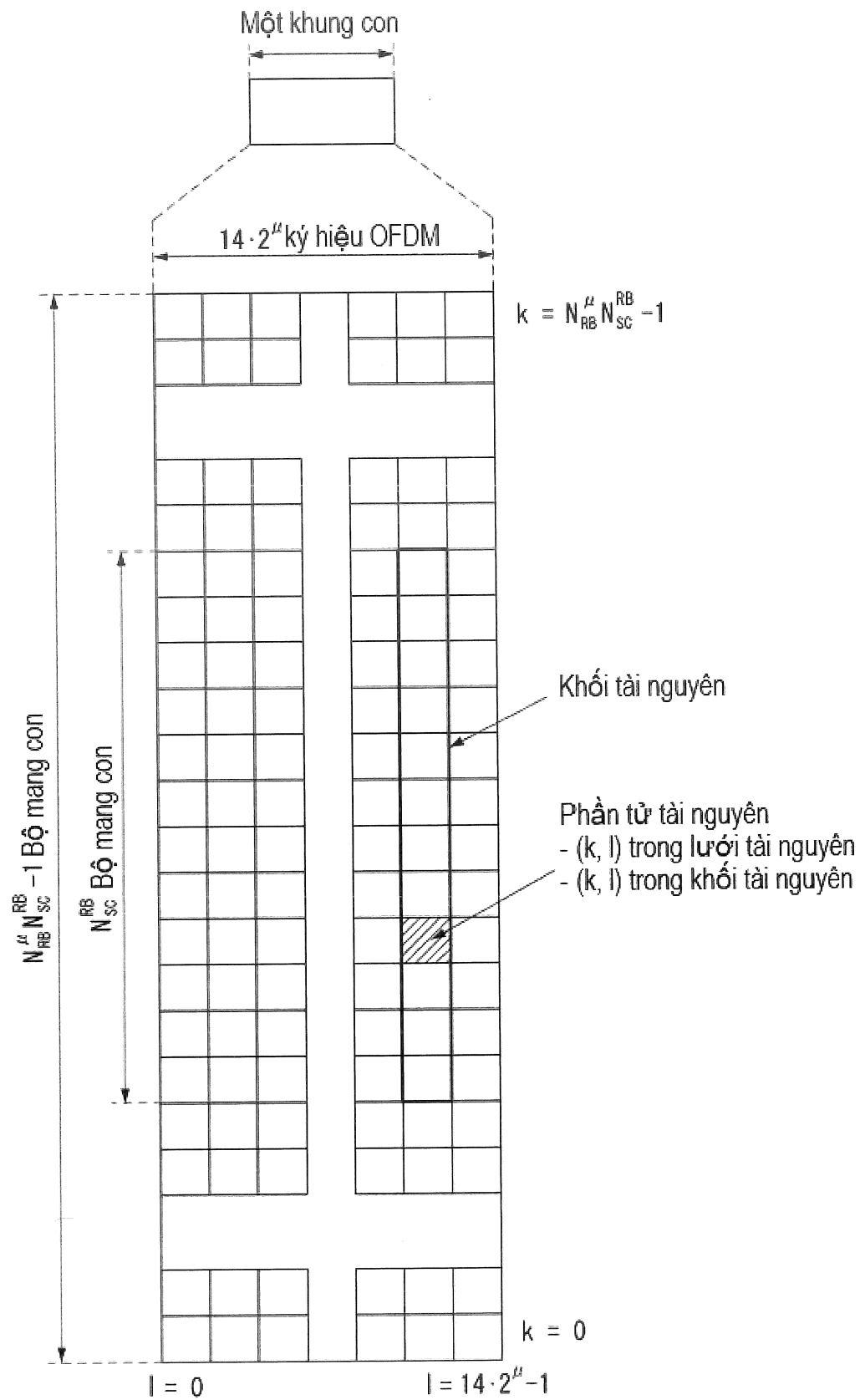


Fig.7

5/10

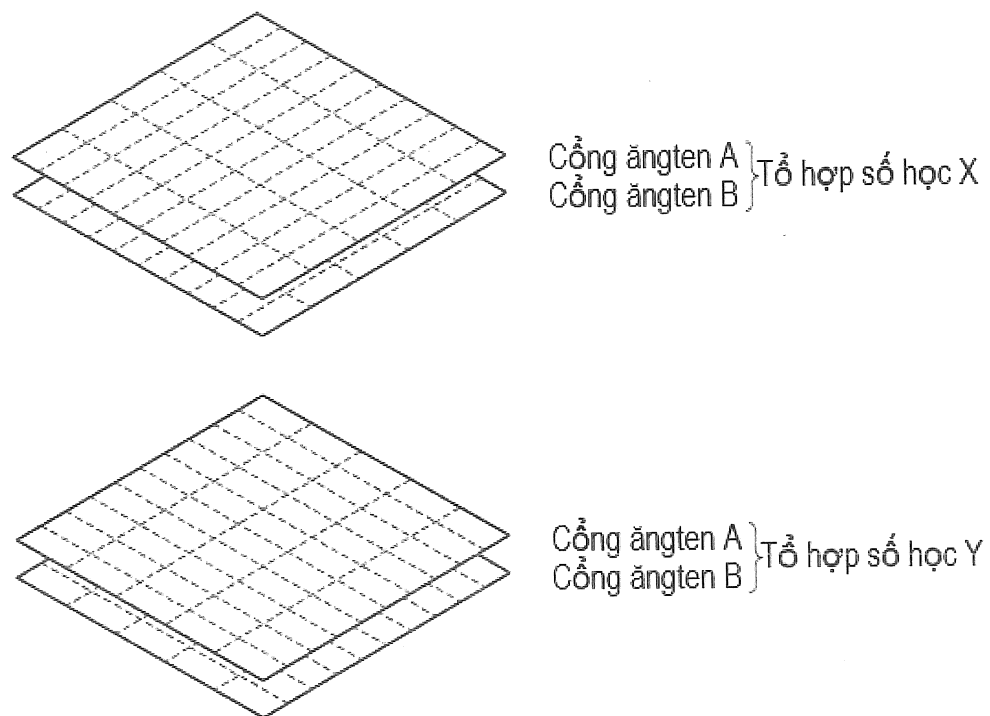


Fig.8

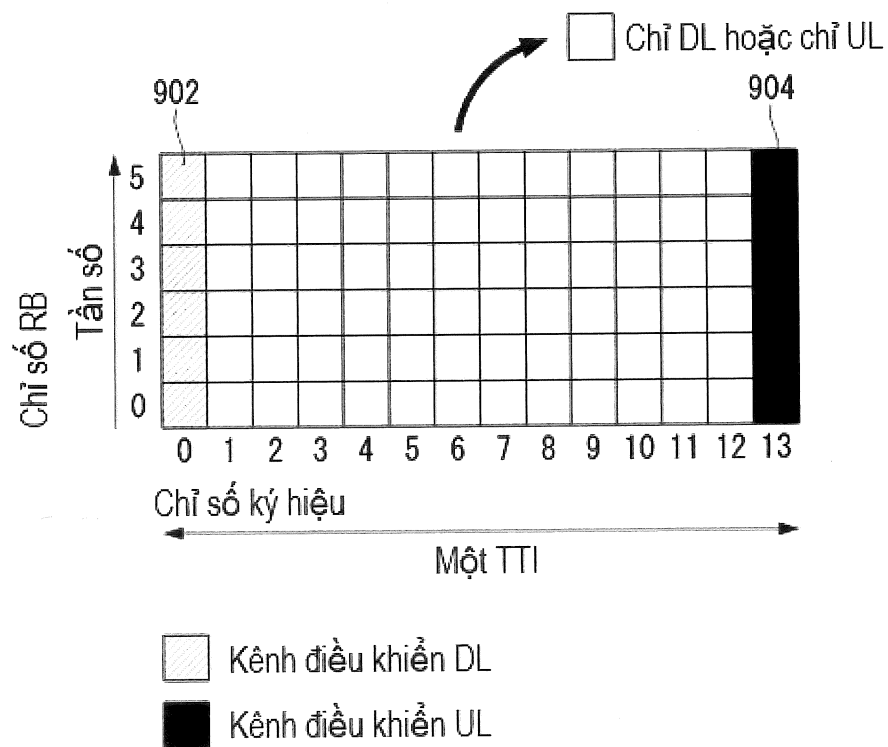


Fig.9

6/10

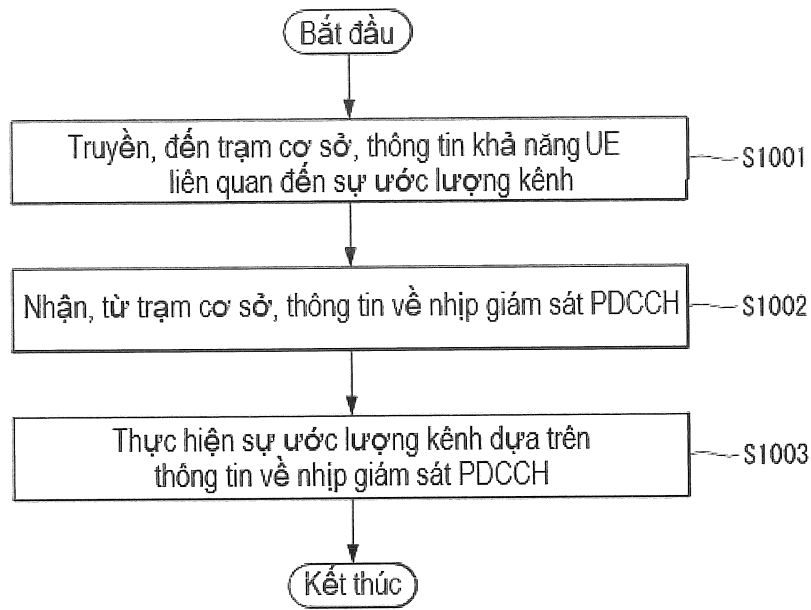


Fig.10

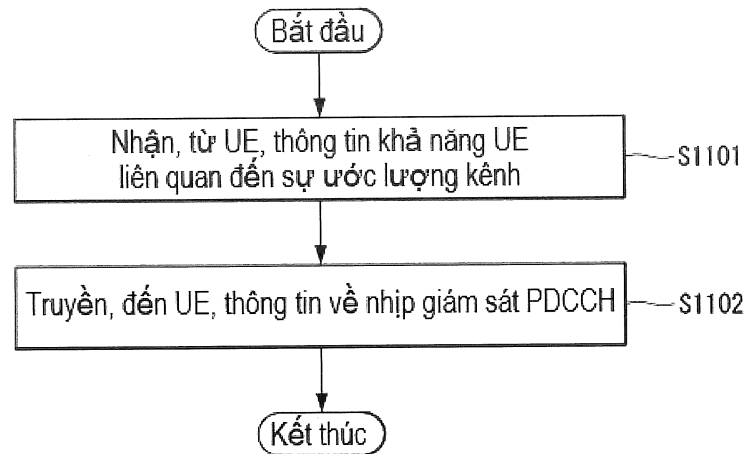


Fig.11

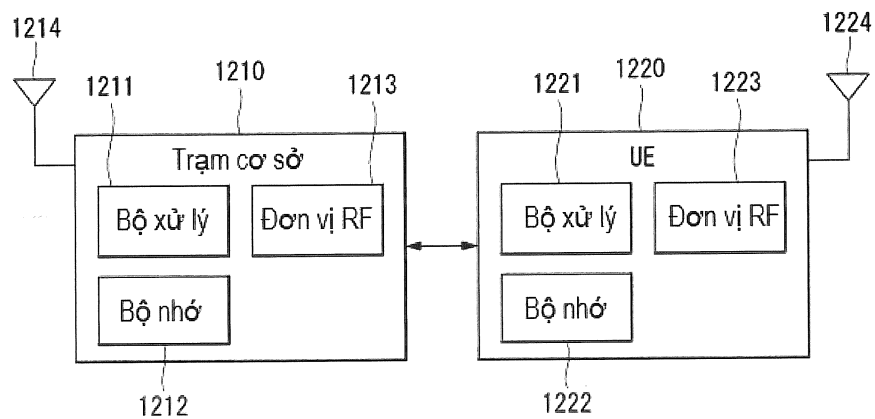


Fig.12

7/10

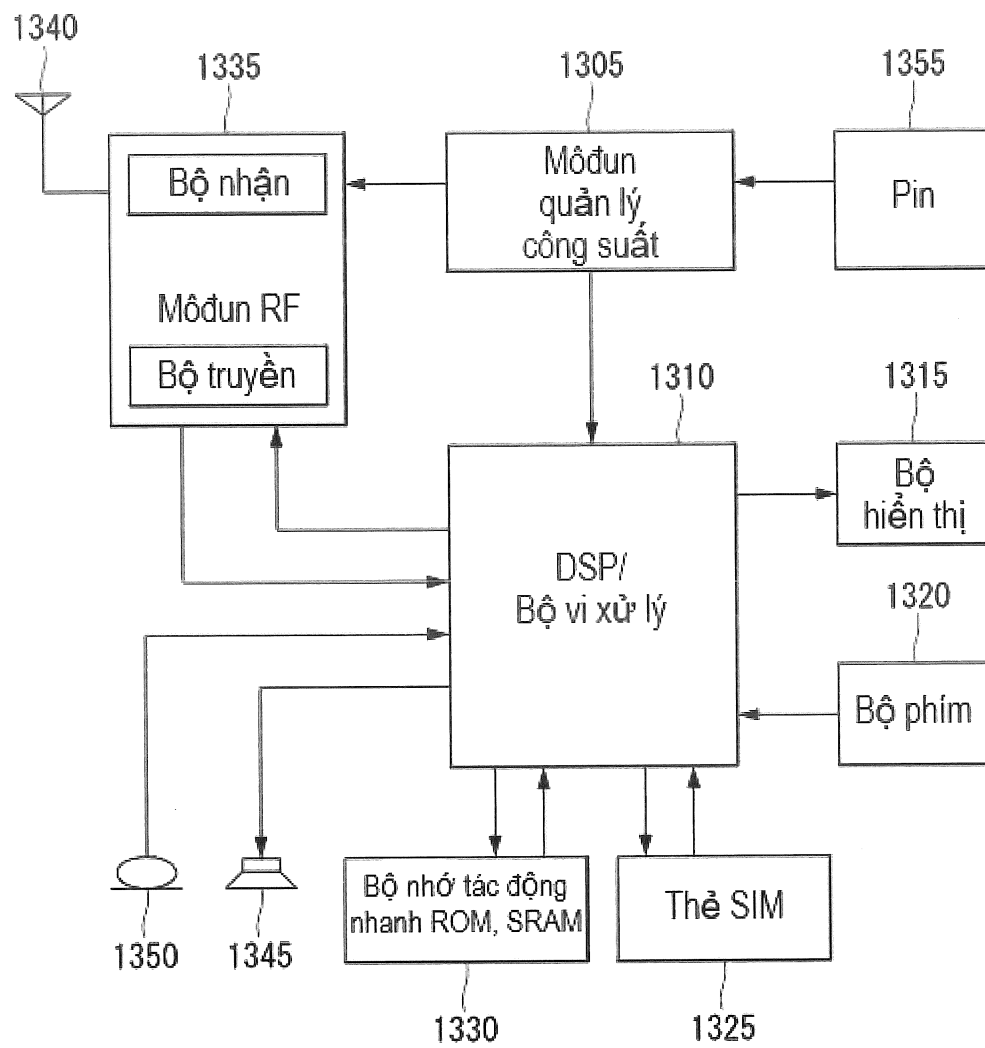


Fig.13

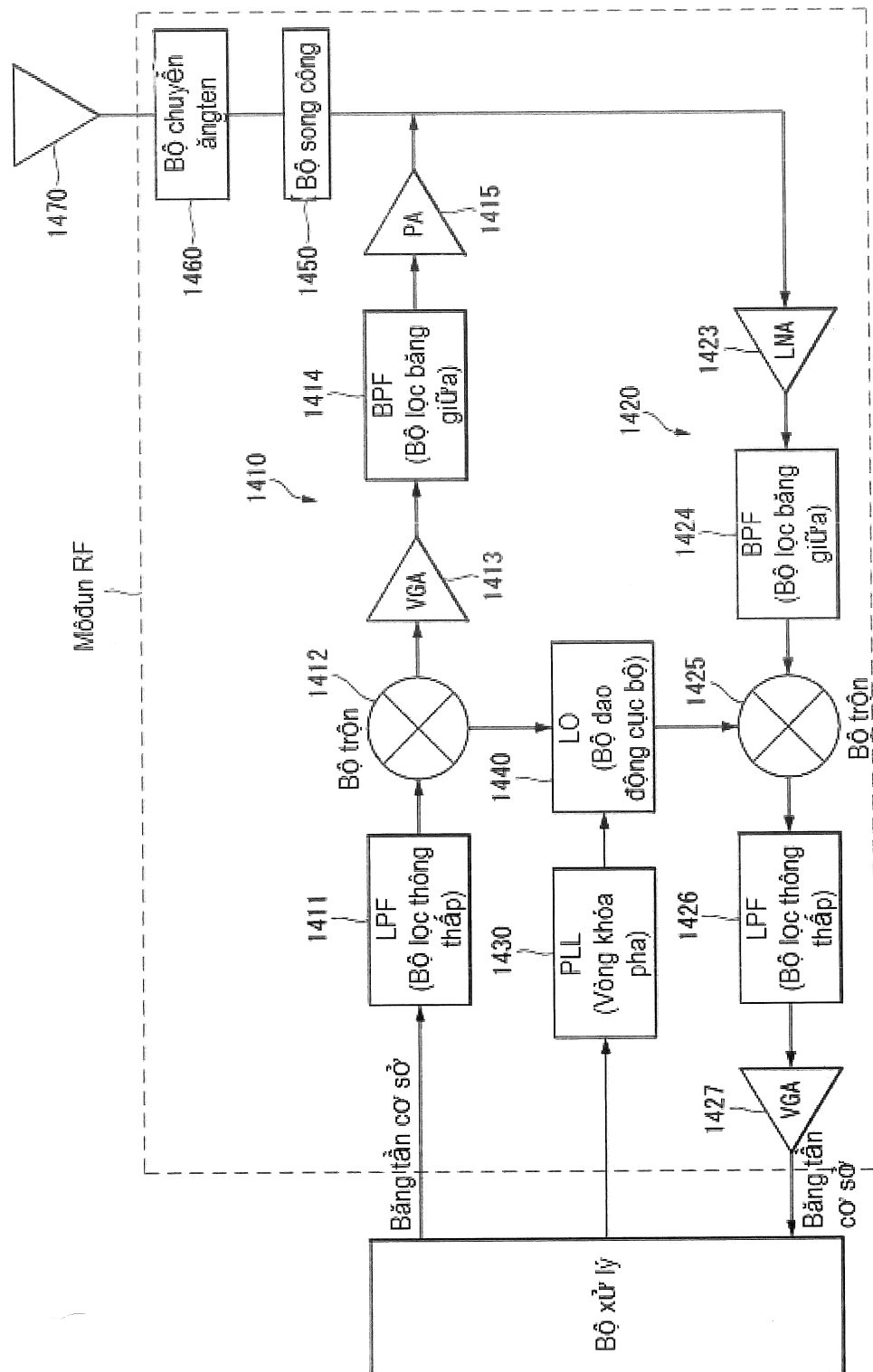


Fig.14

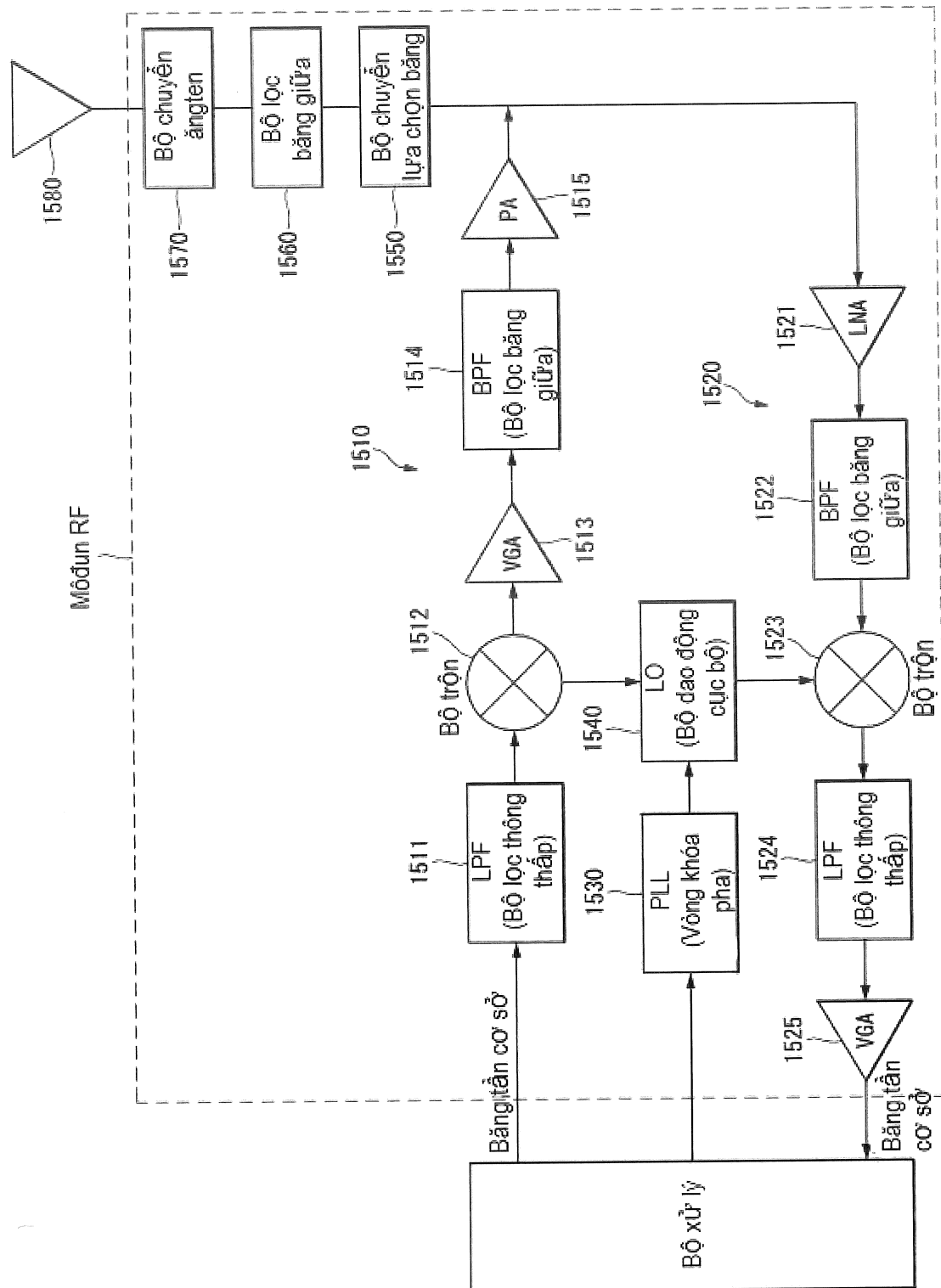


Fig.15

10/10

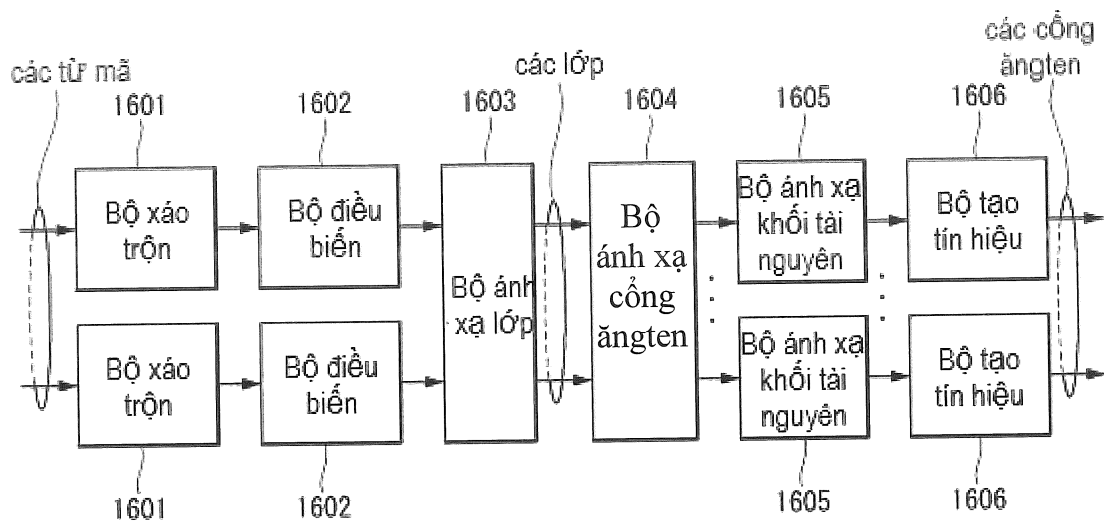


Fig.16

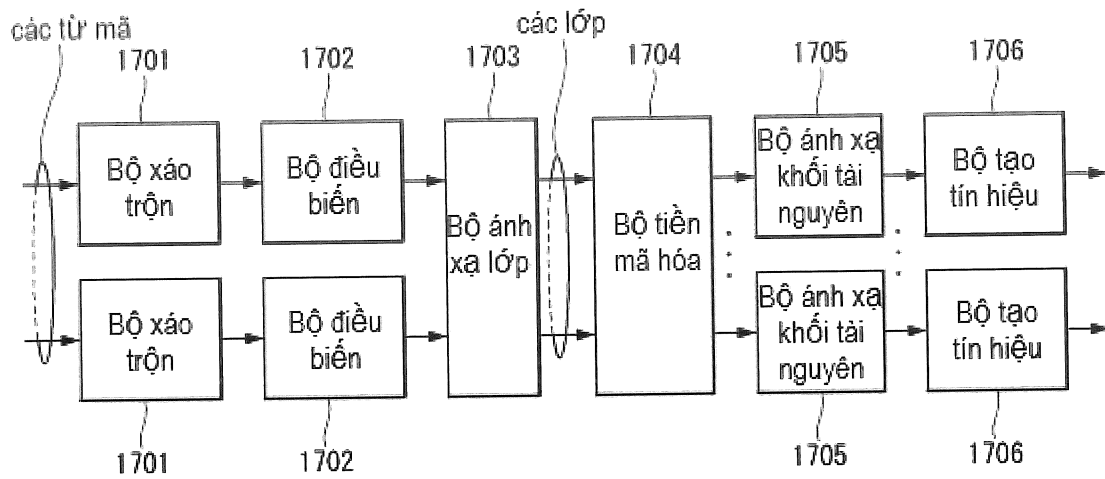


Fig.17