



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

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

(11)



1-0042444

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-01910

(22) 14/02/2019

(86) PCT/KR2019/001834 14/02/2019

(87) WO/2019/160362 22/08/2019

(30) 62/630,259 14/02/2018 US; 10-2018- 0050945 03/05/2018 KR; 62/668,791
08/05/2018 US; 62/670,706 11/05/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/07/2020 388

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Korea

(72) JO, Soonki (KR); YI, Yunjung (KR); SEO, Inkwon (KR).

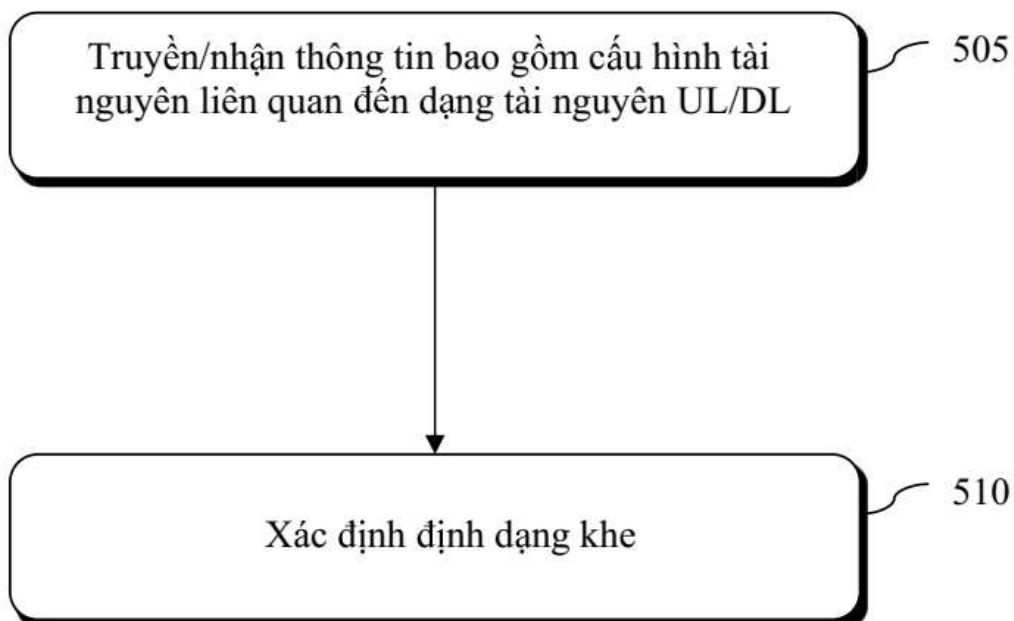
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP NHẬN THÔNG TIN LIÊN QUAN ĐẾN ĐỊNH DẠNG KHE,
PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN LIÊN QUAN ĐẾN ĐỊNH DẠNG KHE,
THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, VÀ TRẠM CƠ SỞ

(21) 1-2020-01910

(57) Sáng chế bộc lộ phương pháp nhận thông tin liên quan đến định dạng khe, phương pháp truyền thông tin liên quan đến định dạng khe, thiết bị người dùng, và trạm cơ sở. Phương pháp xác định định dạng khe bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bao gồm bước nhận thông tin bao gồm cấu hình tài nguyên trên ít nhất một dạng tài nguyên liên kết lên (Uplink, UL)/liên kết xuống (Downlink, DL) thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn; và xác định định dạng khe cần được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể dựa trên cấu hình tài nguyên này, trong đó, nếu cấu hình tài nguyên bao gồm thông tin về nhiều dạng tài nguyên UL/DL, chu kỳ cụ thể được xác định bằng tổ hợp của chu kỳ thứ nhất liên quan đến dạng UL/DL thứ nhất trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này và chu kỳ thứ hai liên quan đến dạng UL/DL thứ hai trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này, và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể được căn chỉnh thời gian với độ dài thời gian được xác định trước.

FIG. 5



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây và cụ thể hơn là phương pháp xác định định dạng khe bao gồm (các) ký hiệu liên kết xuống, liên kết lên, và/hoặc linh hoạt bởi thiết bị người dùng và/hoặc trạm cơ sở và thiết bị của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trước hết, hệ thống 3GPP (3rd Generation Partnership Project, dự án hợp tác thế hệ thứ ba) LTE (Long Term Evolution, phát triển lâu dài) / LTE-A (LTE-Advanced, LTE cải tiến) hiện có sẽ được mô tả một cách ngắn gọn. Theo Fig.1, UE (User Equipment, thiết bị người dùng) thực hiện việc tìm kiếm ô ban đầu (S101). Trong quá trình tìm kiếm ô ban đầu, UE nhận kênh đồng bộ hóa sơ cấp (Primary Synchronization Channel, P-SCH) và kênh đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary Synchronization Channel, S-SCH) từ trạm cơ sở, thực hiện việc đồng bộ hóa liên kết xuống với BS (Base Station, trạm cơ sở), và thu thông tin như ID (IDentity, danh tính) của ô. Sau đó, UE thu thông tin hệ thống (ví dụ, MIB (Master Information Block, khối thông tin chủ)) thông qua kênh phát rộng vật lý (Physical Broadcast Channel, PBCH). UE có thể nhận tín hiệu tham chiếu liên kết xuống (Downlink Reference Signal, DL RS) và kiểm tra tình trạng kênh liên kết xuống.

Sau khi tìm kiếm ô ban đầu, UE có thể thu thông tin hệ thống chi tiết hơn (ví dụ, các SIB) bằng cách nhận kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) và kênh dùng chung liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) được lập lịch biểu bởi PDCCH (S102).

UE có thể thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên để đồng bộ hóa liên kết lên. UE truyền phần mở đầu (ví dụ, Msg1) thông qua kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH) (S103), và nhận thông báo đáp (ví dụ, Msg2) cho phần mở đầu này thông qua PDCCH và PDSCH tương ứng với PDCCH. Trong trường hợp truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp, thủ tục giải quyết tranh

chấp như truyền PRACH bổ sung (S105) và nhận PDCCH/PDSCH (S106) có thể được thực hiện.

Khi đó, UE có thể thực hiện việc nhận PDCCH/PDSCH (S107) và truyền kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) (S108) làm thủ tục truyền tín hiệu liên kết lên/liên kết xuống chung. UE có thể truyền thông tin điều khiển liên kết lên (Uplink Control Information, UCI) cho BS. UCI này có thể bao gồm báo nhận/báo nhận phủ định yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgment/Negative ACK, HARQ ACK/NACK), yêu cầu lập lịch biểu (Scheduling Request, SR), ký hiệu chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI), ký hiệu chỉ báo ma trận mã hóa trước (Precoding Matrix Indicator, PMI) và/hoặc RI v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đối tượng kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xác định định dạng khe một cách chính xác và hiệu quả hơn bởi UE và BS và thiết bị của nó.

Các mục đích của sáng chế không bị giới hạn ở điều đã được mô tả cụ thể ở trên và các mục đích khác không được mô tả ở đây sẽ được hiểu rõ hơn từ các phương án của sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, được đề xuất ở đây là phương pháp xác định định dạng khe bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE) trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm bước nhận thông tin bao gồm cấu hình tài nguyên trên ít nhất một dạng tài nguyên liên kết lên (uplink, UL)/liên kết xuống (downlink, DL) thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn; và xác định định dạng khe cần được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể dựa trên cấu hình tài nguyên này. Nếu cấu hình tài nguyên bao gồm thông tin về nhiều dạng tài nguyên UL/DL, chu kỳ cụ thể có thể được xác định bằng tổ hợp của chu kỳ thứ nhất liên quan đến dạng UL/DL thứ nhất trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này và chu kỳ thứ hai liên quan đến dạng UL/DL thứ hai trong số

nhiều dạng tài nguyên UL/DL này, và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể được căn chỉnh thời gian với độ dài thời gian được xác định trước.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, được đề xuất ở đây là phương pháp xác định định dạng khe bởi trạm cơ sở (base station, BS) trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm bước truyền thông tin bao gồm cấu hình tài nguyên trên ít nhất một dạng tài nguyên liên kết lên (UL)/liên kết xuống (DL) thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn; và xác định định dạng khe cần được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể dựa trên cấu hình tài nguyên này. Nếu cấu hình tài nguyên bao gồm thông tin về nhiều dạng tài nguyên UL/DL, chu kỳ cụ thể có thể được xác định bằng tổ hợp của chu kỳ thứ nhất liên quan đến dạng UL/DL thứ nhất trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này và chu kỳ thứ hai liên quan đến dạng UL/DL thứ hai trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này, và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể được căn chỉnh thời gian với độ dài thời gian được xác định trước.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, được đề xuất ở đây là thiết bị người dùng (user equipment, UE) bao gồm bộ thu phát; và bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận thông tin bao gồm cấu hình tài nguyên trên ít nhất một dạng tài nguyên liên kết lên (UL)/liên kết xuống (DL) thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn bằng cách điều khiển bộ thu phát và xác định định dạng khe cần được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể dựa trên cấu hình tài nguyên này. Nếu cấu hình tài nguyên bao gồm thông tin về nhiều dạng tài nguyên UL/DL, chu kỳ cụ thể có thể được xác định bằng tổ hợp của chu kỳ thứ nhất liên quan đến dạng UL/DL thứ nhất trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này và chu kỳ thứ hai liên quan đến dạng UL/DL thứ hai trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này, và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể được căn chỉnh thời gian với độ dài thời gian được xác định trước.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, được đề xuất ở đây là trạm cơ sở (BS) bao gồm bộ thu phát; và bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền thông tin bao gồm cấu hình tài nguyên trên ít nhất một dạng tài nguyên liên kết lên (UL)/liên kết xuống (DL) thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn bằng cách điều khiển bộ thu phát và xác định định dạng khe cần được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể dựa trên cấu hình tài nguyên này. Nếu cấu hình tài nguyên bao gồm thông tin về nhiều dạng tài nguyên UL/DL, chu kỳ cụ thể có thể được xác định bằng tổ hợp của chu kỳ thứ nhất liên quan đến dạng UL/DL

thứ nhất trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này và chu kỳ thứ hai liên quan đến dạng UL/DL thứ hai trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL này, và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể được căn chỉnh thời gian với độ dài thời gian được xác định trước

Độ dài thời gian được xác định trước có thể là 20 ms và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể là 20 ms.

Chu kỳ thứ nhất có thể là 0,5 ms, 0,625 ms, 1 ms, 1,25 ms, 2 ms, 2,5 ms, 5 ms, hoặc 10 ms. Chu kỳ thứ hai có thể là 0,5 ms, 0,625 ms, 1 ms, 1,25 ms, 2 ms, 2,5 ms, 5 ms, hoặc 10 ms. Chu kỳ cụ thể có thể là tổng của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai. Tổ hợp của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai có thể được xác định sao cho tổng của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai là thừa số của 20 ms.

UE có thể nhận thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) thứ nhất bao gồm thông tin liên quan đến định dạng khe thứ nhất (slot format related information, SFI) bằng cách theo dõi định kỳ kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) chung cho nhóm (group common, GC). UE có thể thu tổ hợp định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất trong số các tổ hợp định dạng khe của bảng định dạng khe được tạo cấu hình trước cho UE. Khi khoảng thời gian của tổ hợp định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất là dài hơn chu kỳ theo dõi của GC-PDCCH, UE có thể nhận DCI thứ hai bao gồm SFI thứ hai trong khoảng thời gian của tổ hợp định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất. SFI thứ nhất và SFI thứ hai có thể chỉ báo cùng một định dạng khe cho cùng một khe.

Các hiệu quả có lợi

Theo một phương án của sáng chế, khi nhiều dạng tài nguyên liên kết lên (UL)/liên kết xuống (DL) được gán cho UE thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn, do tổng của các chu kỳ của các dạng tài nguyên được gán này được tạo cấu hình để có kích thước xác định trước, việc áp dụng các dạng tài nguyên này và việc căn chỉnh thời gian liên quan đến định dạng khe có thể được thực hiện một cách rõ ràng và hiệu quả.

Người có hiểu biết trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các hiệu quả có thể đạt được thông qua sáng chế không bị giới hạn ở điều đã được mô tả cụ thể ở trên và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa các kênh vật lý được sử dụng trong hệ thống 3GPP LTE/LTE-A và phương pháp truyền tín hiệu thông thường sử dụng các kênh vật lý này.

Fig.2 minh họa trường hợp cắt bỏ việc gán D/U bán tĩnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 minh họa trường hợp cắt bỏ việc gán D/U bán tĩnh theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.4 minh họa thời gian mà ở đó việc hủy bỏ cấu hình UL RRC được chấp nhận, khi xem xét thời gian chuẩn bị PUSCH (tức là N2) và định thời sớm (timing advance, TA), theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 minh họa dòng chảy của phương pháp xác định định dạng khe theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 minh họa thiết bị người dùng và trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây về các phương án của sáng chế có thể áp dụng cho các hệ thống truy nhập không dây khác nhau bao gồm đa truy nhập phân mã (code division multiple access, CDMA), đa truy nhập phân tần (frequency division multiple access, FDMA), đa truy nhập phân thời (time division multiple access, TDMA), đa truy nhập phân tần trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA), đa truy nhập phân tần một bộ mang (single carrier frequency division multiple access, SC-FDMA) và tương tự. CDMA có thể được thực hiện bằng công nghệ vô tuyến như truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access, UTRA), CDMA 2000 và tương tự. TDMA có thể được thực hiện bằng công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền thông di động toàn cầu/ dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp/tốc độ dữ liệu nâng cao cho việc cải tiến GSM (Global System for Mobile communications/ General Packet Radio Service / Enhanced Data Rates for GSM Evolution, GSM/GPRS/EDGE). OFDMA có thể được thực hiện bằng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UTRA cải tiến (Evolved UTRA, E-UTRA),

v.v.. UTRA là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). Phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) của dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) là một phần của UMTS cải tiến (Evolved UMTS, E-UMTS) sử dụng E-UTRA. 3GPP LTE chấp nhận OFDMA trong liên kết xuống và chấp nhận SC-FDMA trong liên kết lên. LTE nâng cao (LTE-Advanced, LTE-A) là phiên bản cải tiến của 3GPP LTE.

Để rõ ràng, phần mô tả sau đây chủ yếu liên quan đến hệ thống 3GPP LTE hoặc hệ thống 3GPP LTE-A mà ý tưởng kỹ thuật của sáng chế có thể không bị giới hạn bởi chúng. Các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong phần mô tả sau đây được đưa ra để giúp hiểu sáng chế và việc sử dụng các thuật ngữ này có thể được thay đổi thành dạng khác trong phạm vi ý tưởng kỹ thuật của sáng chế.

Càng nhiều thiết bị truyền thông có thể dùng sẽ đòi hỏi dung lượng truyền thông càng cao và, do đó, cần có truyền thông dải rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband, eMBB) so với công nghệ truy nhập vô tuyến (radio access technology, RAT) kế thừa trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo được bàn luận gần đây. Ngoài ra, truyền thông loại máy cỡ lớn (massive machine type communication, mMTC) để kết nối nhiều thiết bị và vật thể để cung cấp các dịch vụ khác nhau mọi lúc và mọi nơi cũng là một trong số các yếu tố cần xem xét trong truyền thông thế hệ tiếp theo. Ngoài ra, khi xem xét dịch vụ/UE nhạy cảm với độ tin cậy và độ trễ, truyền thông có độ tin cậy cực cao và độ trễ thấp (ultra-reliable and low latency communication, URLLC) đã được bàn luận đối với hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo.

Như vậy, RAT mới xem xét eMBB, mMTC, URLLC, v.v.. đã được bàn luận đối với việc truyền thông không dây thế hệ tiếp theo.

Một số thao tác LTE/LTE-A và cấu hình không mâu thuẫn với thiết kế của RAT mới cũng có thể được áp dụng cho RAT mới. Để thuận tiện, RAT mới có thể được gọi là truyền thông di động 5G.

Cấu trúc khung và tài nguyên vật lý của NR

Trong hệ thống NR, việc truyền liên kết xuống (DL) và liên kết xuống (UL) có thể được thực hiện thông qua các khung có khoảng thời gian 10 ms và mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con. Do đó, 1 khung con có thể tương ứng với 1 ms. Mỗi khung có thể được chia thành hai nửa khung.

1 khung con có thể bao gồm $N_{\text{symb}}^{\text{subframe},\mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} * N_{\text{khe}}^{\text{subframe},\mu}$ ký hiệu OFDM liên kề. $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ biểu diễn số lượng ký hiệu cho một khe, μ biểu diễn thuật toán số học OFDM, và $N_{\text{khe}}^{\text{subframe},\mu}$ biểu diễn số lượng khe cho một khung con đối với μ tương ứng. Trong NR, nhiều thuật toán số học OFDM thể hiện trong bảng 1 dưới đây có thể được hỗ trợ.

Bảng 1

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

Trong bảng 1 nêu trên, Δf để chỉ khoảng cách bộ mang con (subcarrier spacing, SCS). μ và tiền tố tuần hoàn đối với phần dải thông (bandwidth part, BWP) bộ mang DL và μ và tiền tố tuần hoàn đối với BWP bộ mang UL có thể được tạo cấu hình cho UE thông qua báo hiệu UL.

Bảng 2 dưới đây thể hiện số lượng $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ ký hiệu cho một khe, số lượng $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ ký hiệu cho một khung, và số lượng $N_{\text{khe}}^{\text{subframe},\mu}$ khe cho một khung con đối với mỗi SCS trong trường hợp CP chuẩn.

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
5	14	320	32

Bảng 3 dưới đây thể hiện số lượng $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ ký hiệu cho một khe, số lượng $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ khe cho một khung, và số lượng $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$ khe cho một khung con đối với mỗi SCS trong trường hợp CP mở rộng.

Bảng 3

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

Như vậy, trong hệ thống NR, số lượng khe được bao gồm trong 1 khung con có

thể được thay đổi theo khoảng cách bộ mang con (SCS). Các ký hiệu OFDM được bao gồm trong mỗi khe có thể tương ứng với bất kỳ một trong số D (DL), U (UL), và X (linh hoạt). Việc truyền DL có thể được thực hiện trong ký hiệu D hoặc X và việc truyền UL có thể được thực hiện trong ký hiệu U hoặc X. Tài nguyên linh hoạt (ví dụ, ký hiệu X) cũng có thể được gọi là tài nguyên dành riêng, tài nguyên khác, hoặc tài nguyên chưa biết.

Trong NR, một khối tài nguyên (resource block, RB) có thể tương ứng với 12 bộ mang con trong miền tần số. RB có thể bao gồm nhiều ký hiệu OFDM. Phần tử tài nguyên (resource element, RE) có thể tương ứng với 1 bộ mang con và 1 ký hiệu OFDM. Do đó, 12 RE có thể có mặt trên 1 ký hiệu OFDM trong 1 RB.

BWP bộ mang có thể được định nghĩa là tập hợp các khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) liên kề. BWP bộ mang cũng có thể được gọi đơn giản là BWP. Tối đa 4 BWP có thể được tạo cấu hình cho mỗi liên kết UL/DL trong 1 UE. Thậm chí nếu nhiều BWP được tạo cấu hình, 1 BWP có thể được kích hoạt trong khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, khi liên kết lên bổ sung (supplementary uplink, SUL) được tạo cấu hình trong UE, 4 BWP có thể được tạo cấu hình bổ sung cho SUL này và 1 BWP có thể được kích hoạt trong khoảng thời gian nhất định. UE có thể không được cho là nhận PDSCH, PDCCH, tín hiệu tham chiếu -thông tin trạng thái kênh (channel state information- reference signal, CSI-RS), hoặc tín hiệu tham chiếu theo dõi (tracking reference signal, TRS) trong số BWP DL được kích hoạt. Ngoài ra, UE có thể không được cho là nhận PUSCH hoặc PUCCH trong số BWP UL được kích hoạt.

Kênh điều khiển DL của NR

Trong hệ thống NR, hệ thống NR truyền, đơn vị truyền của kênh điều khiển có thể được định nghĩa là nhóm phần tử tài nguyên (resource element group, REG) và/hoặc phần tử kênh điều khiển (control channel element, CCE), v.v..

REG có thể tương ứng với 1 ký hiệu OFDM trong miền thời gian và có thể tương ứng với 1 PRB trong miền tần số. Ngoài ra, 1 CCE có thể tương ứng với 6 REG. Số lượng CCE tạo thành một ứng viên kênh điều khiển có thể khác nhau theo mức độ kết hợp (aggregation level, AL). Ví dụ, khi AL là N, ứng viên kênh điều khiển có thể bao gồm N CCE.

Tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) và không gian tìm kiếm (search space, SS) được mô tả ngắn gọn ở đây. CORESET có thể là tập hợp các tài nguyên để truyền tín hiệu điều khiển và không gian tìm kiếm có thể là sự kết hợp của các ứng viên kênh điều khiển để thực hiện việc phát hiện mù. Không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình cho CORESET. Ví dụ, khi một không gian tìm kiếm được xác định trên một CORESET, CORESET cho mỗi không gian tìm kiếm chung (common search space, CSS) và CORESET cho không gian tìm kiếm đặc trưng cho UE (UE-specific search space, USS) có thể được tạo cấu hình. Theo một ví dụ khác, nhiều không gian tìm kiếm có thể được xác định trong một CORESET. Ví dụ, CSS và USS có thể được tạo cấu hình cho cùng một CORESET. Trong ví dụ sau đây, CSS có thể để chỉ CORESET có CSS được tạo cấu hình cho nó và USS có thể để chỉ CORESET có USS được tạo cấu hình cho nó, hoặc tương tự.

BS có thể báo hiệu thông tin về CORESET cho UE. Ví dụ, cấu hình CORESET cho mỗi CORESET có thể được báo hiệu. Theo một ví dụ, ít nhất một trong số khoảng thời gian (ví dụ, 1/2/3 ký hiệu), tài nguyên miền tần số (ví dụ, tập hợp RB), kiểu ánh xạ REG lên CCE (ví dụ, kiểu đan xen hoặc không đan xen), độ chi tiết mã hóa trước, kích thước gộp REG (ví dụ, trong trường hợp kiểu ánh xạ đan xen), kích thước bộ đan xen (ví dụ, trong trường hợp kiểu ánh xạ đan xen), hoặc cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) (ví dụ, ID xáo trộn) có thể được báo hiệu thông qua cấu hình CORESET. Nếu việc đan xen để phân phối CCE cho CORESET 1 ký hiệu được áp dụng, việc gộp 2 hoặc 6 REG có thể được thực hiện. Đối với CORESET 2 ký hiệu, việc gộp 2 hoặc 6 REG có thể được thực hiện và ánh xạ thời gian trước có thể được áp dụng. Đối với CORESET 3 ký hiệu, việc gộp 3 hoặc 6 REG có thể được thực hiện và ánh xạ thời gian trước có thể được áp dụng. Khi việc gộp REG được thực hiện, UE có thể giả thiết rằng việc mã hóa trước giống hệt được áp dụng cho đơn vị gộp tương ứng.

Các thao tác UE liên quan đến định dạng khe

Thông tin liên quan đến định dạng khe (slot format related information, SFI) có thể được chỉ báo trực tiếp/gián tiếp thông qua PDCCH chung cho nhóm (group-common, GC) (ví dụ, định dạng DCI 2_0) và/hoặc DCI đặc trưng cho UE. Phần mô tả sẽ được đưa ra dưới đây là như sau. Khi UE nhận SFI thông qua GC PDCCH và

nhận SFI thông qua DCI đặc trưng cho UE, thao tác của UE liên quan đến SFI nào mà UE cần tuân theo được xác định. Ví dụ, mức độ ưu tiên giữa GC PDCCH và DCI đặc trưng cho UE có thể được tạo cấu hình. Khi UE đồng thời bao gồm hai SFI, SFI mà UE cần tuân theo có thể được xác định theo mức độ ưu tiên. Ngoài ra, thao tác có thể được thực hiện bởi UE khi độ tin cậy của GC PDCCH và/hoặc DCI đặc trưng cho UE không được đảm bảo đủ được xác định. Mỗi quan hệ giữa GC PDCCH và cấu hình bán tĩnh (ví dụ, thông tin cấu hình DL/UL của mỗi tài nguyên thông qua báo hiệu RRC) cũng được đề xuất.

Bảng SFI đặc trưng cho UE có thể được tạo cấu hình cho mỗi UE thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn. Ví dụ, bảng SFI có thể bao gồm nhiều mục nhập và mỗi mục nhập có thể chỉ báo tổ hợp của các định dạng khe cho nhiều khe (ví dụ, nhiều khe cho nhiều BWP).

GC PDCCH có thể chỉ báo, cho UE, thông tin (ví dụ, chỉ số của mục nhập) về việc mục nhập nào cho các định dạng khe được sử dụng trong số các mục nhập của bảng SFI đặc trưng cho UE được tạo cấu hình cho UE. Bảng SFI đặc trưng cho UE có thể có các định dạng khe cho (các) khe có số khác nhau và GC PDCCH có thể chỉ báo các định dạng khe mà sẽ được sử dụng cho (các) khe có số khác nhau theo trường hợp. GC PDCCH có thể được truyền với chu kỳ được xác định trước. Số lượng (hoặc độ dài) của các khe được chỉ báo trong bảng SFI đặc trưng cho UE có thể là giống như chu kỳ của GC PDCCH hoặc là bội số của chu kỳ của GC PDCCH. Theo cách khác, số lượng (hoặc độ dài) của các khe được chỉ báo trong bảng SFI đặc trưng cho UE có thể không giống như chu kỳ của GC PDCCH hoặc có thể không là bội số của chu kỳ của GC PDCCH.

Chỉ báo định dạng khe nhỏ hơn chu kỳ của GC PDCCH

Ví dụ, chu kỳ của GC PDCCH có thể là 4 khe và mỗi mục nhập của bảng SFI đặc trưng cho UE có thể bao gồm các định dạng khe cho 2, 4, 6, hoặc 8 khe. Mục nhập bất kỳ của bảng SFI đặc trưng cho UE có thể được chỉ báo bởi GC PDCCH bất kể chu kỳ của GC PDCCH.

Trong trường hợp này, nếu số lượng (các) khe mà các định dạng khe được chỉ báo thông qua GC PDCCH là không bằng chu kỳ của GC PDCCH hoặc không là bội số của chu kỳ của GC PDCCH, cho dù UE đã nhận đúng GC PDCCH, khe mà định

dạng khe của nó không được xác định rõ ràng có thể xảy ra. Ví dụ, nếu số lượng khe mà các định dạng khe của nó được chỉ báo thông qua GC PDCCH là 2 nhưng chu kỳ của GC PDCCH là 4 khe, các định dạng khe cho 2 khe trong số 4 khe nằm trong chu kỳ của GC PDCCH này có thể không được xác định rõ ràng.

Do đó, các tùy chọn sau đây có thể là được cho là thao tác của UE đối với khe mà định dạng khe của nó không được xác định rõ ràng.

Tùy chọn 1: UE có thể coi khe tương ứng là 'chưa biết'.

Tùy chọn 2: UE có thể coi khe tương ứng là 'liên kết xuống'.

Tùy chọn 3: UE có thể thực hiện 'thao tác mà UE cần tuân theo khi UE không phát hiện GC PDCCH bình thường mặc dù UE cần nhận GC PDCCH' đối với khe tương ứng.

Tùy chọn 4: UE có thể xác định rằng GC PDCCH làm cho khe mà định dạng khe của nó không được xác định như được mô tả ở trên là sai.

Mối quan hệ giữa GC PDCCH và GC PDCCH sớm hơn

Trong trường hợp mà trong đó GC PDCCH thứ nhất (ví dụ, định dạng DCI 2_0 thứ nhất thông qua GC PDCCH) chỉ báo các định dạng khe cho các khe dài hơn chu kỳ của nó, GC PDCCH thứ hai, GC PDCCH thứ ba, và tương tự có thể chỉ báo các định dạng khe trong chu kỳ GC PDCCH tiếp theo. Trong trường hợp này, (các) khe mà các định dạng khe được chỉ báo thông qua GC PDCCH thứ hai, GC PDCCH thứ ba, và tương tự được áp dụng có thể chồng chập với (các) khe mà các định dạng khe được chỉ báo thông qua GC PDCCH thứ nhất được áp dụng. Điều này được gọi đơn giản là sự chồng chập giữa các định dạng khe. Do đó, chỉ báo định dạng khe cho một khe có thể được nhận một lần hoặc nhiều lần bởi UE thông qua các GC PDCCH khác nhau.

Trong trường hợp này, các tùy chọn sau đây có thể được cho là thao tác của UE đối với khe tương ứng.

Tùy chọn 1: UE có thể luôn luôn tuân theo các định dạng khe GC PDCCH nhận được gần đây nhất.

Tùy chọn 2: UE có thể tuân theo các định dạng khe của GC PDCCH hiện có (ví dụ, GC PDCCH thứ nhất) đối với các khe trước khe mà ở đó sự chồng chập định dạng khe xảy ra và tuân theo các định dạng khe được chỉ báo bởi GC PDCCH mới (ví dụ,

GC PDCCH thứ hai) đối với các khe bắt đầu từ khe mà ở đó sự chồng chập định dạng khe xảy ra.

Tùy chọn 3: trong các khe mà trong đó sự chồng chập định dạng khe xảy ra, nếu các định dạng khe được chỉ báo bởi GC PDCCH hiện có là khác với các định dạng khe được chỉ báo bởi GC PDCCH mới, UE có thể nhận ra rằng GC PDCCH mới mang thông tin không đúng. Ví dụ, mạng luôn luôn chỉ báo cùng một định dạng khe cho cùng một khe.

Theo một ví dụ về Tùy chọn 3, giả thiết rằng chu kỳ theo dõi của PDCCH (ví dụ, GC PDCCH) đối với định dạng DCI 2_0 đã được tạo cấu hình cho tập hợp không gian tìm kiếm cụ thể thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn và UE đã thu tổ hợp của các định dạng khe thông qua giá trị trường chỉ số SFI của định dạng DCI 2_0. Nếu chu kỳ theo dõi PDCCH được tạo cấu hình là ngắn hơn khoảng thời gian của tổ hợp định dạng khe thu được bởi UE, UE có thể phát hiện hai hoặc nhiều hơn hai định dạng DCI 2_0 chỉ báo định dạng khe cho một khe. Trong trường hợp này, UE có thể cho rằng hai hoặc nhiều hơn hai định dạng DCI 2_0 được phát hiện cho một khe sẽ chỉ báo cùng một định dạng khe. Theo nghĩa giống như vậy, mạng (hoặc BS) có thể tạo ra/truyền hai lần hoặc nhiều hơn hai lần định dạng DCI 2_0 chỉ báo định dạng khe cho một khe và sẽ tạo ra/truyền định dạng DCI 2_0 để chỉ báo cùng một định dạng khe cho định dạng DCI 2_0 cho một khe.

Điều chỉnh chu kỳ của cấu hình D/U bán tĩnh có hai chu kỳ

Mạng có thể thông báo cho UE về bó (dạng) của các hướng tài nguyên D, linh hoạt, và/hoặc U có chu kỳ được xác định trước thông qua việc gán D/U bán tĩnh (ví dụ, cấu hình TDD-UL-DL của tham số ở tầng cao hơn).

Mạng có thể thông báo cho UE về các hướng tài nguyên (ví dụ, dạng thứ nhất và dạng thứ hai) cho hai chu kỳ (ví dụ, chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai) riêng biệt thông qua việc gán D/U bán tĩnh. Ví dụ, nếu hai chu kỳ nhỏ tạo thành một chu kỳ lớn, hướng tài nguyên tương ứng với chu kỳ lớn này (ví dụ, dạng thứ nhất + dạng thứ hai) có thể được lặp lại. Để thuận tiện, chu kỳ lớn này được thể hiện dưới dạng chu kỳ P.

Do thời gian của chu kỳ P bao gồm tổ hợp của hai chu kỳ, có thể có các tổ hợp của các khoảng thời gian khác nhau theo cách mà hai chu kỳ được chọn.

Ví dụ, giả thiết rằng các giá trị có thể dùng làm các giá trị của chu kỳ khi một

chu kỳ được chỉ báo thông qua việc gán D/U bán tĩnh là {0,5, 0,625, 1, 1,25, 2, 2,5, 5, 10} ms. Nếu hai chu kỳ được chỉ báo cho việc gán D/U bán tĩnh, hai chu kỳ này có thể được chọn trong số {0,5, 0,625, 1, 1,25, 2, 2,5, 5, 10} ms và việc chọn một giá trị được lặp lại hai lần có thể được cho phép. Chu kỳ P có thể được xác định dựa trên hai chu kỳ được chọn theo cách này.

Trong trường hợp này, chu kỳ P cần được căn chỉnh thời gian với đơn vị thời gian được xác định trước. Điều này có nghĩa là đơn vị thời gian được xác định trước được chia cho chu kỳ P (tức là không dư). Đơn vị thời gian có thể là, ví dụ, $10 \cdot (2^n)$ ms như 5 ms, 10 ms, 20 ms, hoặc 40 ms. Để thuận tiện, thời gian đơn vị được xác định trước của chu kỳ P được thể hiện dưới dạng K ms. Trong trường hợp này, K ms có thể là bội số nguyên của P (= chu kỳ thứ nhất + chu kỳ thứ hai).

Theo cách khác, (các) khe được bao gồm trong chu kỳ P cần so khớp với số lượng các khe đơn vị được xác định trước. Ví dụ về số lượng các khe đơn vị được xác định trước có thể là $10 \cdot (2^n)$ khe như 5 khe, 10 khe, 20 khe, hoặc 40 khe. Để thuận tiện, số lượng các khe đơn vị được xác định trước được thể hiện dưới dạng N khe.

Nếu cần so khớp chu kỳ P với K ms hoặc N khe, thời gian đơn vị/số lượng các khe đơn vị có thể được căn chỉnh với chu kỳ P (ví dụ, khi K ms hoặc N khe được chia cho chu kỳ P mà không dư bất kỳ) nhưng có thể không được căn chỉnh với chu kỳ P. Nếu chu kỳ P không được căn chỉnh thời gian với K ms hoặc N khe, các tùy chọn sau đây có thể được xem xét để căn chỉnh việc gán D/U bán tĩnh với K ms hoặc N khe.

Tùy chọn 1: UE áp dụng việc gán D/U bán tĩnh của một chu kỳ hoặc nhiều chu kỳ P trong K ms hoặc N khe. Nếu đầu của K ms hoặc N khe không so khớp với đầu của chu kỳ P, UE áp dụng việc gán D/U bán tĩnh chỉ tới phần so khớp với đầu của K ms hoặc N khe trong chu kỳ P.

Fig.2 minh họa trường hợp mà trong đó K ms được sử dụng trong tùy chọn 1 và UE cắt bỏ việc gán D/U bán tĩnh của chu kỳ P cuối cùng dựa trên K ms.

Fig.3 minh họa trường hợp mà trong đó N khe được sử dụng trong tùy chọn 1 và UE cắt bỏ việc gán D/U bán tĩnh của chu kỳ P dựa trên N khe.

Tùy chọn 2: K ms có thể được xác định là luôn luôn được căn chỉnh thời gian với chu kỳ P. Như nêu trên, K ms có thể được xác định trước là giá trị thỏa mãn $10 \cdot (2^n)$ ms như 5 ms, 10 ms, 20 ms, hoặc 40 ms. Trong trường hợp này, khi xác định

chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai tạo thành chu kỳ P, mạng có thể xác định chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai sao cho tổ hợp của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai này có thể được căn chỉnh thời gian với K ms.

Theo cách khác, N khe có thể được xác định là luôn luôn được căn chỉnh với chu kỳ P. Như nêu trên, một trong số các giá trị thỏa mãn $10 \cdot (2^n)$ khe như 5 khe, 10 khe, 20 khe, hoặc 40 khe có thể được sử dụng làm N khe.

Ngoài các giá trị nêu trên, K ms hoặc N khe bằng với chu kỳ P hoặc là bội số của chu kỳ P có thể được xác định mới sao cho K ms và/hoặc N khe có thể được chia cho chu kỳ P mà không dư bất kỳ.

Tùy chọn 3: ngoài tùy chọn 2, chu kỳ P có thể được xác định sao cho chỉ chu kỳ P so khớp với K ms (ví dụ, $10 \cdot (2^n)$ ms như 5 ms, 10 ms, 20 ms, hoặc 40 ms) và/hoặc N khe (ví dụ, $10 \cdot (2^n)$ khe như 5 khe, 10 khe, 20 khe, hoặc 40 khe) được sử dụng.

Điều kiện chi tiết để hủy bỏ DL/UL

Cấu hình RRC có thể được hủy bỏ hoặc thao tác dựa trên cấu hình RRC có thể được khẳng định, thông qua định dạng khe được mang trên GC PDCCH.

Khi UE xác định có thực hiện thao tác dựa trên cấu hình RRC không, không có vấn đề nếu UE biết trước thông tin của GC PDCCH. Tuy nhiên, nếu tài nguyên của cấu hình RRC bằng hoặc gần bằng tài nguyên mà trên đó GC PDCCH cần được truyền, thời gian xử lý giải mã của GC PDCCH có thể là vấn đề khi UE xác định nên thực hiện hay hủy bỏ thao tác dựa trên cấu hình RRC. Mạng sẽ xem xét thời gian xử lý giải mã của GC PDCCH. Ví dụ, UE có thể biết rõ về việc nên thực hiện thao tác dựa trên cấu hình RRC chỉ khi GC PDCCH đã được giải mã hoàn toàn. Điều này là do UE có thể cần ở trạng thái chờ trong thời gian giải mã.

Thao tác DL dựa trên cấu hình RRC có thể bao gồm, ví dụ, việc theo dõi CORESET và đo CSI-RS và sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Trong khi theo dõi CORESET, PDCCH khác với GC PDCCH (ví dụ, PDCCH mang định dạng DCI khác với định dạng DCI của GC PDCCH) có thể được nhận trên cùng một CORESET. Nếu việc giải mã cho GC PDCCH không kết thúc để cho UE vẫn không biết định dạng khe của toàn bộ CORESET, UE có thể giải mã mà các PDCCH khác cũng như GC PDCCH. Tiếp theo, nếu UE biết rằng vùng CORESET mà trong đó các PDCCH khác có thể được truyền đã bị hủy bỏ do GC PDCCH, UE

có thể bỏ (hoặc bỏ qua) kết quả giải mã mù cho các PDCCH khác mà UE đã thực hiện việc giải mã mù.

Việc đo CSI-RS sẽ được mô tả ở đây. Khi GC PDCCH và CSI-RS nằm trong cùng một ký hiệu hoặc CSI-RS nằm trong thời gian giải mã của GC PDCCH, UE sẽ xác định xem CSI-RS đã được nhận chưa. Trong trường hợp này, hai trường hợp sau đây có thể được xem xét.

Trường hợp 1: UE thực hiện việc đo cho một CSI-RS và chỉ báo cáo kết quả đo cho một CSI-RS này cho BS.

Trường hợp 2: UE tích lũy (các) kết quả đo của (các) CSI-RS và báo cáo kết quả tích lũy được này cho BS.

Trong tình huống của trường hợp 1, UE có thể thực hiện việc đo CSI nhưng có thể bỏ (hoặc bỏ qua) giá trị đo CSI nếu việc nhận CSI-RS bị hủy bỏ do GC PDCCH.

Trong tình huống của trường hợp 2, UE có thể không thực hiện việc đo CSI trước khi UE giải mã hoàn toàn GC PDCCH. Điều này nhằm để ngăn ngừa giá trị đo CSI không chính xác được tích lũy.

Fig.4 thể hiện thời gian mà ở đó việc hủy bỏ cấu hình UL RRC được chấp nhận, khi xem xét thời gian chuẩn bị PUSCH (tức là N_2) và định thời sớm (TA), theo một phương án của sáng chế.

Để mạng hủy bỏ thao tác dựa trên cấu hình RRC của UL, việc hủy bỏ UL thông qua GC PDCCH cần được chỉ báo trước ít nhất là N_2 (ví dụ, thời gian chuẩn bị PUSCH của TS 38.214 của đặc tả chuẩn 3GPP). Điều này là do mạng không thể hủy bỏ thao tác của UE sau thời gian mà ở đó UE bắt đầu chuẩn bị truyền UL (ví dụ, tham khảo Fig.4(a)). Trong trường hợp này, do UE chuẩn bị truyền UL khi xem xét ngay cả TA ngoài N_2 , UE chuẩn bị truyền UL ở thời điểm sớm hơn thời gian N_2+TA so với tài nguyên UL dựa trên định dạng khe. Do đó, việc hủy bỏ thao tác dựa trên cấu hình RRC của UL cần được chỉ báo trước thời gian N_2+TA này. Ví dụ, việc hủy bỏ cấu hình RRC của UL cần được chỉ báo (hoặc việc giải mã của GC PDCCH cần được kết thúc) trước thời gian N_2+TA bắt đầu từ tài nguyên được chỉ báo dưới dạng UL.

Mức độ ưu tiên giữa các cấu hình RRC

Việc sử dụng tài nguyên có thể được thiết lập thông qua tín hiệu RRC. Trong trường hợp này, hai hoặc nhiều hơn hai cấu hình RRC có thể được thiết lập cho cùng

một tài nguyên. Do đó, mức độ ưu tiên giữa các cấu hình RRC và/hoặc thao tác của UE liên quan đến nó cần được xác định.

Cụ thể, do việc thiết lập nhiều cấu hình RRC cho cùng một tài nguyên, các hướng tài nguyên có thể xung đột giữa các cấu hình RRC. Ví dụ, khi cấu hình RRC tương ứng với DL và cấu hình RRC tương ứng với UL đồng thời được thiết lập cho cùng một tài nguyên, vấn đề có thể xuất hiện.

Cấu hình RRC liên quan đến DL có thể bao gồm, ví dụ, (i) CSI-RS định kỳ/bán liên tục cho báo cáo CSI, (ii) CSI-RS cho TRS, và/hoặc (iii) CSI-RS cho việc quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management, RRM), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Cấu hình RRC liên quan đến UL có thể bao gồm, ví dụ, (i) báo cáo CSI định kỳ, (ii) tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) định kỳ/bán liên tục, (iii) tài nguyên RACH không tranh chấp, (iv) tài nguyên không được cấp phép, và/hoặc (v) tài nguyên SR, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Mức độ ưu tiên giữa các cấu hình RRC khi các cấu hình RRC DL/UL này được thiết lập cho cùng một tài nguyên hoặc các thao tác UE bổ sung có thể được xác định như sau.

(1) UE không cho là cấu hình chồng chập

UE có thể giả thiết rằng hai hoặc nhiều hơn hai cấu hình RRC không thể được thiết lập cho cùng một tài nguyên. Nếu hai hoặc nhiều hơn hai cấu hình RRC được thiết lập cho cùng một tài nguyên, UE có thể coi hai hoặc nhiều hơn hai cấu hình RRC này là lỗi và bỏ qua hai hoặc nhiều hơn hai cấu hình RRC này.

(2) Thực hiện theo cấu hình mới nhất hoặc đầu tiên

Khi hai hoặc nhiều hơn hai cấu hình RRC được thiết lập cho cùng một tài nguyên, UE có thể hoạt động theo các tùy chọn sau.

Tùy chọn 1: UE tuân theo cấu hình RRC nhận được đầu tiên.

Tùy chọn 2: UE tuân theo cấu hình RRC nhận được mới nhất.

Tùy chọn mà UE sẽ tuân theo có thể được xác định trước hoặc tùy chọn mà UE cần tuân theo có thể được chỉ báo thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn.

(3) Mỗi quan hệ giữa cấu hình cho liên kết xuống và cấu hình cho liên kết lên

Khi đồng thời nhận cấu hình RRC tương ứng với DL và cấu hình RRC tương

ứng với UL cho cùng một tài nguyên, UE có thể hoạt động theo các tùy chọn sau.

Tùy chọn 1: UE tuân theo cấu hình RRC tương ứng với DL.

Tùy chọn 2: UE tuân theo cấu hình RRC tương ứng với UL.

Tùy chọn 3: UE không thực hiện thao tác bất kỳ tương ứng với cấu hình RRC trên tài nguyên tương ứng.

Tùy chọn mà UE sẽ tuân theo có thể được xác định trước hoặc tùy chọn mà UE cần tuân theo có thể được chỉ báo thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn.

Cách hoạt động của UE khi UE không cố giải mã GC PDCCH

Trong tình huống khôi phục lỗi chùm (beam failure recovery, BFR), UE trước hết giải mã mù các không gian tìm kiếm trong CORESET (sau đây, BFR CORESET) để nhận tín hiệu PDCCH liên quan đến BFR. Do mức độ ưu tiên theo dõi của BFR CORESET là cao nhất, UE giải mã mù các không gian tìm kiếm trong các CORESET khác sau khi giải mã mù các không gian tìm kiếm của BFR CORESET.

Trong khi đó, khi thực hiện việc giải mã mù, giới hạn đánh giá kênh có thể có mặt cho mỗi UE. Có thể khó theo dõi các CORESET khác nếu UE đạt tới giới hạn đánh giá kênh trong quá trình thực hiện việc giải mã mù cho các không gian tìm kiếm trong BFR CORESET. Theo cách khác, thậm chí nếu UE không đạt tới giới hạn đánh giá kênh trong quá trình thực hiện việc giải mã mù cho các không gian tìm kiếm trong BFR CORESET để cho UE thực hiện việc giải mã mù cho các không gian tìm kiếm một phần trong các CORESET khác, do UE cần giải mã mù một cách chọn lọc các không gian tìm kiếm, trường hợp trong đó việc giải mã mù có thể không được thực hiện cho các không gian tìm kiếm cho GC PDCCH có thể xảy ra.

Trường hợp trong đó UE không thể cố gắng thực hiện chính việc giải mã mù cho GC PDCCH do nguyên nhân này cần được xử lý theo cách khác với trường hợp trong đó UE không phát hiện được GC PDCCH mặc dù UE đã thực hiện việc giải mã mù để nhận GC PDCCH. Thao tác của UE khi UE không thực hiện chính việc giải mã mù cho GC PDCCH và do đó không thu được SFI động (ví dụ, định dạng DCI 2_0) cần được xác định.

Tùy chọn 1: UE tuân theo thao tác khi UE thực hiện việc giải mã mù cho GC PDCCH nhưng không nhận được GC PDCCH.

Tùy chọn 2: UE thực hiện ít nhất là thao tác được xác định hoặc được kích hoạt

bởi việc gán D/U bán tĩnh. UE không thực hiện các thao tác liên quan đến cấu hình RRC có mặt ở dạng bán tĩnh 'linh hoạt' mà thực hiện việc theo dõi CORESET. Nếu UE giải mã DCI khác với GC PDCCH theo kết quả theo dõi CORESET, UE tuân theo thông tin của DCI.

Tùy chọn 3: UE có thể thực hiện thao tác trong trường hợp trong đó việc theo dõi cho GC PDCCH không được tạo cấu hình.

Tùy chọn 4: UE chỉ thực hiện thao tác được xác định hoặc được kích hoạt bởi DCI khác với việc gán D/U bán tĩnh, cấu hình RRC, và GC PDCCH.

Tùy chọn 5: UE thực hiện các thao tác liên quan đến cấu hình RRC và các thao tác liên quan đến DL hoặc UL khác chỉ trên tài nguyên mà hướng của nó được xác định rõ ràng là D hoặc U bởi việc gán D/U bán tĩnh.

Tùy chọn 6: UE thực hiện các thao tác liên quan đến cấu hình RRC và các thao tác liên quan đến DL hoặc UL khác ngay cả trên tài nguyên tương ứng với 'linh hoạt' ngoài tài nguyên mà hướng của nó được xác định rõ ràng là D hoặc U bởi việc gán D/U bán tĩnh.

Fig.5 minh họa dòng chảy của phương pháp xác định định dạng khe theo một phương án của sáng chế. Fig.5 minh họa việc thực hiện làm ví dụ của các phương án được mô tả ở trên. Sáng chế không bị giới hạn ở Fig.5 và các phần mô tả lặp lại so với phần mô tả ở trên có thể được bỏ qua.

Theo Fig.5, UE/BS có thể nhận/truyền thông tin bao gồm cấu hình tài nguyên về ít nhất một dạng tài nguyên UL/DL thông qua báo hiệu ở tầng cao hơn (505).

UE/BS có thể xác định định dạng khe cần được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể dựa trên cấu hình tài nguyên (510).

Nếu cấu hình tài nguyên bao gồm thông tin về nhiều dạng tài nguyên UL/DL, chu kỳ cụ thể có thể được xác định thông qua tổ hợp của chu kỳ thứ nhất liên quan đến dạng UL/DL thứ nhất trong số nhiều dạng tài nguyên UL/DL và chu kỳ thứ hai liên quan đến dạng UL/DL thứ hai trong số các dạng tài nguyên UL/DL và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể được căn chỉnh thời gian với độ dài thời gian được xác định trước.

Độ dài thời gian được xác định trước có thể là 20 ms và bội số nguyên của chu kỳ cụ thể có thể là 20 ms.

Chu kỳ thứ nhất có thể là 0,5 ms, 0,625 ms, 1 ms, 1,25 ms, 2 ms, 2,5 ms, 5 ms, hoặc 10 ms. Chu kỳ thứ hai có thể là 0,5 ms, 0,625 ms, 1 ms, 1,25 ms, 2 ms, 2,5 ms, 5 ms, hoặc 10 ms. Chu kỳ cụ thể có thể là tổng của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai này. Tổ hợp của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai có thể được xác định sao cho tổng của chu kỳ thứ nhất và chu kỳ thứ hai là thừa số của 20 ms.

UE có thể nhận DCI thứ nhất bao gồm SFI thứ nhất bằng cách theo dõi định kỳ GC-PDCCH. BS có thể truyền DCI thứ nhất bao gồm SFI thứ nhất thông qua GC PDCCH. UE có thể thu tổ hợp định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất trong số các tổ hợp định dạng khe của bảng định dạng khe được tạo cấu hình trước. Nếu khoảng thời gian của tổ hợp định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất là dài hơn chu kỳ theo dõi của GC-PDCCH, UE/BS có thể nhận/truyền DCI thứ hai bao gồm SFI thứ hai trong khoảng thời gian của tổ hợp định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất. SFI thứ nhất và SFI thứ hai có thể chỉ báo cùng một định dạng khe cho cùng một khe.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của trạm cơ sở (base station, BS) 105 và UE 110 trong hệ thống truyền thông không dây 100 theo một phương án của sáng chế. BS 105 cũng có thể được gọi là eNB hoặc gNB. UE 110 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối người dùng.

Mặc dù một BS 105 và một UE 110 được minh họa để đơn giản hóa hệ thống truyền thông không dây 100, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều BS và/hoặc một hoặc nhiều UE.

BS 105 có thể bao gồm bộ xử lý dữ liệu truyền (transmission, Tx) 115, bộ điều biến ký hiệu 120, bộ truyền 125, anten truyền/nhận 130, bộ xử lý 180, bộ nhớ 185, bộ nhận 190, bộ giải điều biến ký hiệu 195, và bộ xử lý dữ liệu nhận (reception, Rx) 197. UE 110 có thể bao gồm bộ xử lý dữ liệu Tx 165, bộ điều biến ký hiệu 170, bộ truyền 175, anten truyền/nhận 135, bộ xử lý 155, bộ nhớ 160, bộ nhận 140, bộ giải điều biến ký hiệu 155, và bộ xử lý dữ liệu Rx 150. Trên Fig.6, mặc dù một anten 130 được thể hiện cho BS 105 và một anten 135 được thể hiện cho UE 110, mỗi trong số BS 105 và UE 110 có thể còn bao gồm nhiều anten nếu cần. Do đó, BS 105 và UE 110 theo sáng chế hỗ trợ hệ thống nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO). BS 105 theo sáng chế có thể hỗ trợ cả sơ đồ MIMO một người dùng (Single User-MIMO, SU-MIMO) và sơ đồ MIMO nhiều người dùng (Multi User-MIMO,

MU-MIMO).

Trong liên kết xuống, bộ xử lý dữ liệu Tx 115 nhận dữ liệu lưu lượng, định dạng dữ liệu lưu lượng nhận được, mã hóa dữ liệu lưu lượng được định dạng, đan xen dữ liệu lưu lượng được mã hóa, và điều biến dữ liệu đan xen (hoặc thực hiện việc ánh xạ ký hiệu lên dữ liệu đan xen), sao cho nó cung cấp các ký hiệu điều biến (tức là các ký hiệu dữ liệu). Bộ điều biến ký hiệu 120 nhận và xử lý các ký hiệu dữ liệu và các ký hiệu sóng chủ, để nó cung cấp dòng các ký hiệu.

Bộ điều biến ký hiệu 120 dồn kênh các ký hiệu dữ liệu và sóng chủ, và truyền các ký hiệu dữ liệu và sóng chủ đã dồn kênh cho bộ truyền 125. Trong trường hợp này, mỗi ký hiệu truyền (Tx) có thể là ký hiệu dữ liệu, ký hiệu sóng chủ, hoặc giá trị của tín hiệu 0 (tín hiệu không). Trong mỗi khoảng thời gian của ký hiệu, ký hiệu sóng chủ có thể được truyền liên tiếp trong mỗi khoảng thời gian của ký hiệu. Các ký hiệu sóng chủ có thể là ký hiệu FDM, ký hiệu OFDM, ký hiệu dồn kênh phân thời (Time Division Multiplexing, TDM), hoặc ký hiệu dồn kênh phân mã (Code Division Multiplexing, CDM).

Bộ truyền 125 nhận dòng các ký hiệu, biến đổi các ký hiệu nhận được này thành một hoặc nhiều tín hiệu tương tự, và điều chỉnh bổ sung một hoặc nhiều tín hiệu tương tự này (ví dụ, khuếch đại, lọc, và biến đổi tăng tần các tín hiệu tương tự), sao cho nó tạo ra tín hiệu liên kết xuống thích hợp cho việc truyền dữ liệu thông qua kênh RF. Sau đó, tín hiệu liên kết xuống được truyền cho UE thông qua anten 130.

Cấu hình của UE 110 sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Anten 135 của UE 110 nhận tín hiệu DL từ BS 105, và truyền tín hiệu DL cho bộ nhận 140. Bộ nhận 140 thực hiện việc điều chỉnh (ví dụ, lọc, khuếch đại, và biến đổi hạ tần) tín hiệu DL nhận được, và số hóa tín hiệu được điều chỉnh để thu được các mẫu. Bộ giải điều biến ký hiệu 145 giải điều biến ký hiệu sóng chủ nhận được, và cung cấp kết quả giải điều biến này cho bộ xử lý 155 để thực hiện việc đánh giá kênh.

Bộ giải điều biến ký hiệu 145 nhận giá trị đánh giá đáp lại tần số cho liên kết xuống từ bộ xử lý 155, giải điều biến ký hiệu dữ liệu nhận được, thu các giá trị đánh giá ký hiệu dữ liệu (chỉ báo các giá trị đánh giá của các ký hiệu dữ liệu được truyền), và cung cấp các giá trị đánh giá ký hiệu dữ liệu cho bộ xử lý dữ liệu Rx 150. Bộ xử lý dữ liệu Rx 150 thực hiện việc giải điều biến (tức là loại bỏ ánh xạ ký hiệu) của các giá

trị đánh giá ký hiệu dữ liệu, loại bỏ đan xen kết quả giải điều biến, giải mã kết quả loại bỏ đan xen, và khôi phục dữ liệu lưu lượng được truyền.

Quá trình xử lý của bộ giải điều biến ký hiệu 145 và bộ xử lý dữ liệu Rx 150 là bổ sung cho quá trình xử lý của bộ điều biến ký hiệu 120 và bộ xử lý dữ liệu Tx 115 trong BS 205.

Bộ xử lý dữ liệu Tx 165 của UE 110 xử lý dữ liệu lưu lượng trong liên kết lên, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu. Bộ điều biến ký hiệu 170 nhận và dồn kênh các ký hiệu dữ liệu, và điều biến các ký hiệu dữ liệu được dồn kênh, sao cho nó có thể cung cấp dòng các ký hiệu cho bộ truyền 175. Bộ truyền 175 thu và xử lý dòng ký hiệu để tạo ra tín hiệu liên kết lên (UL), và tín hiệu UL này được truyền cho BS 105 thông qua anten 135. Bộ truyền và bộ nhận của UE/BS có thể được thực hiện dưới dạng một bộ phận tần số vô tuyến (radio frequency, RF).

BS 105 nhận tín hiệu UL từ UE 110 thông qua anten 130. Bộ nhận xử lý tín hiệu UL nhận được để thu được các mẫu. Sau đó, bộ giải điều biến ký hiệu 195 xử lý các ký hiệu, và cung cấp các ký hiệu sóng chủ và các giá trị đánh giá ký hiệu dữ liệu nhận được qua liên kết lên. Bộ xử lý dữ liệu Rx 197 xử lý giá trị đánh giá ký hiệu dữ liệu, và khôi phục dữ liệu lưu lượng nhận được từ UE 110,

Bộ xử lý 155 hoặc 180 của UE 110 hoặc BS 105 ra lệnh hoặc chỉ báo các thao tác của UE 110 hoặc BS 105. Ví dụ, bộ xử lý 155 hoặc 180 của UE 110 hoặc BS 105 điều khiển, điều chỉnh, và quản lý các thao tác của UE 210 hoặc BS 105. Mỗi bộ xử lý 155 hoặc 180 có thể được kết nối với bộ phận nhớ 160 hoặc 185 để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 160 hoặc 185 này được kết nối với bộ xử lý 155 hoặc 180, sao cho nó có thể lưu trữ hệ điều hành, các ứng dụng, và các tệp nói chung.

Bộ xử lý 155 hoặc 180 cũng có thể được gọi là bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, máy vi tính, v.v.. Trong khi đó, bộ xử lý 155 hoặc 180 có thể được thực hiện bằng các phương tiện khác nhau, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Trong cấu hình phần cứng, các phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 155 hoặc 180, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu số (digital signal processing device, DSPD), các thiết bị logic lập trình được (programmable logic

device, PLD), các mảng cửa lập trình được bằng trường (field programmable gate array, FPGA), các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ điều vi khiển, các bộ vi xử lý, v.v..

Trong cấu hình phần cứng hoặc phần mềm, các phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện ở dạng các môđun, các thủ tục, các chức năng, v.v... mà thực hiện các chức năng hoặc các thao tác được mô tả ở trên. Phần cứng hoặc phần mềm được thực hiện theo sáng chế có thể được chứa trong bộ xử lý 155 hoặc 180 hoặc bộ phận nhớ 160 hoặc 185, sao cho nó có thể được điều khiển bởi bộ xử lý 155 hoặc 180.

Các tầng giao thức giao diện vô tuyến trong số UE 110, BS 105, và hệ thống truyền thông không dây (tức là mạng) có thể được phân loại thành tầng thứ nhất (tầng L1), tầng thứ hai (tầng L2) và tầng thứ ba (tầng L3) dựa trên ba tầng thấp hơn của mô hình tham chiếu kết nối hệ thống mở (Open System Interconnection, OSI) đã được biết đến rộng rãi trong các hệ thống truyền thông. Tầng vật lý thuộc về tầng thứ nhất (L1) cung cấp dịch vụ truyền thông tin thông qua kênh vật lý. Tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) thuộc tầng thứ ba (L3) điều khiển các tài nguyên vô tuyến giữa UE và mạng. UE 110 và BS 105 có thể trao đổi các thông báo RRC với nhau thông qua mạng truyền thông không dây và tầng RRC.

Các phương án nêu trên tương ứng với các tổ hợp của các phần tử và các đặc điểm của sáng chế ở các dạng đã nêu. Và, có thể cho rằng các phần tử hoặc các đặc điểm tương ứng là chọn lọc nếu chúng không được nêu rõ ràng. Mỗi trong số các phần tử hoặc các đặc điểm này có thể được thực hiện ở dạng không được kết hợp với các phần tử hoặc các đặc điểm khác. Ngoài ra, có thể thực hiện phương án của sáng chế bằng cách kết hợp một phần các phần tử và/hoặc các đặc điểm với nhau. Trình tự của các thao tác được giải thích cho mỗi phương án của sáng chế có thể được thay đổi. Một số cấu hình hoặc đặc điểm của một phương án có thể được bao gồm trong một phương án khác hoặc có thể được thay thế cho các cấu hình hoặc các đặc điểm tương ứng của phương án khác. Và, rõ ràng có thể hiểu được rằng một phương án được tạo ra bằng cách kết hợp các yêu cầu bảo hộ không có quan hệ trích dẫn rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo đồng thời hoặc có thể được bao gồm dưới dạng các yêu cầu bảo hộ mới bằng cách sửa đổi sau khi nộp đơn.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả và minh họa ở đây dựa vào các phương án được ưu tiên của nó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các cải biến và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện trong đó mà không đi chệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, dự định rằng sáng chế bao gồm các cải biến và các thay đổi khác nhau của bản mô tả này nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của nó.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Như được mô tả ở trên, sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhận thông tin liên quan đến định dạng khe (Slot Format related Information, SFI) bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung cho nhóm (Group Common-Physical Downlink Control CHannel, GC-PDCCH) thứ nhất bao gồm SFI thứ nhất ở chu kỳ thứ nhất dựa trên chu kỳ theo dõi để theo dõi GC-PDCCH;

xác định các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ nhất dựa trên SFI thứ nhất;

nhận GC-PDCCH thứ hai bao gồm SFI thứ hai ở chu kỳ thứ hai dựa trên chu kỳ theo dõi; và

xác định các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ hai dựa trên SFI thứ hai,

trong đó khoảng thời gian của các định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất là dài hơn chu kỳ theo dõi của GC-PDCCH,

trong đó khe thứ hai bao gồm khe chồng chập với khe thứ nhất, và

trong đó SFI thứ hai bị hạn chế chỉ báo định dạng khe cho khe chồng chập giống như định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất cho khe chồng chập này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE được tạo cấu hình có nhiều tổ hợp định dạng khe, mỗi tổ hợp định dạng khe tương ứng với ít nhất một định dạng khe, và

trong đó mỗi trong số SFI thứ nhất và SFI thứ hai chỉ báo một trong số nhiều tổ hợp định dạng khe.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận cấu hình liên kết lên-liên kết xuống (Uplink-Downlink, UL-DL) bán tĩnh; và

xác định, dựa trên cấu hình UL-DL này, các định dạng khe được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể,

trong đó đối với các chỉ báo tài nguyên dưới dạng linh hoạt bởi cấu hình UL-

DL bán tĩnh, dựa trên việc không phát hiện GC-PDCCH thứ ba ở chu kỳ thứ ba tương ứng với chu kỳ theo dõi, UE hủy bỏ việc truyền liên kết lên được tạo cấu hình để được thực hiện trên tài nguyên bởi cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này bao gồm bước:

ở trạng thái trong đó GC-PDCCH thứ ba không được phát hiện, thực hiện thao tác được kích hoạt bởi cấu hình UL-DL bán tĩnh trên tài nguyên không được chỉ báo là linh hoạt bởi cấu hình UL-DL bán tĩnh.

5. Phương pháp theo điểm 4,

trong đó bội số nguyên dương của chu kỳ cụ thể là 20 ms.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận cấu hình RRC chỉ báo việc truyền liên kết lên cho tài nguyên,

trong đó GC-PDCCH thứ nhất bao gồm thông tin hủy bỏ việc truyền liên kết lên cho tài nguyên,

xác định có hủy bỏ việc truyền liên kết lên dựa trên kênh dùng chung thời gian chuẩn bị của kênh dùng chung liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) không.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó UE hủy bỏ việc truyền liên kết lên trên tài nguyên khi GC-PDCCH thứ nhất được nhận trước thời điểm nhất định trước thời điểm bắt đầu của tài nguyên này, trong đó hiệu số giữa thời điểm nhất định và thời điểm bắt đầu của tài nguyên này là bằng tổng của thời gian chuẩn bị PUSCH (N2) và thời gian định thời sớm (Timing Advance, TA), và

trong đó UE thực hiện việc truyền liên kết lên trên tài nguyên khi GC-PDCCH thứ nhất được nhận sau thời điểm nhất định.

8. Phương pháp truyền thông tin liên quan đến định dạng khe (SFI) bởi trạm cơ sở (Base Station, BS) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm

các bước:

truyền kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung cho nhóm (GC-PDCCH) thứ nhất bao gồm SFI thứ nhất ở chu kỳ thứ nhất dựa trên chu kỳ theo dõi để theo dõi GC-PDCCH;

truyền GC-PDCCH thứ hai bao gồm SFI thứ hai ở chu kỳ thứ hai dựa trên chu kỳ theo dõi,

trong đó SFI thứ nhất chỉ báo các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ nhất, và SFI thứ hai chỉ báo các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ hai,

trong đó khoảng thời gian của các định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất là dài hơn chu kỳ theo dõi của GC-PDCCH,

trong đó khe thứ hai bao gồm khe chồng chập với khe thứ nhất, và

trong đó SFI thứ hai bị hạn chế chỉ báo định dạng khe cho khe chồng chập giống như định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất cho khe chồng chập.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này bao gồm bước

truyền cấu hình liên kết lên-liên kết xuống (UL-DL) bán tĩnh cho các định dạng khe được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể,

trong đó bội số nguyên dương của chu kỳ cụ thể là 20 ms.

10. Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) để nhận thông tin liên quan đến định dạng khe (SFI) bởi thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây, UE này bao gồm:

bộ thu phát;

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính có thể kết nối theo cách hoạt động với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh mà, khi được thi hành, khiến cho ít nhất một quá trình thực hiện các thao tác bao gồm:

nhận kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung cho nhóm (GC-PDCCH) thứ nhất bao gồm SFI thứ nhất ở chu kỳ thứ nhất dựa trên chu kỳ theo dõi để theo dõi GC-PDCCH;

xác định các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ nhất dựa trên SFI thứ

nhất;

nhận GC-PDCCH thứ hai bao gồm SFI thứ hai ở chu kỳ thứ hai dựa trên chu kỳ theo dõi; và

xác định các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ hai dựa trên SFI thứ hai,

trong đó khoảng thời gian của các định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất là dài hơn chu kỳ theo dõi của GC-PDCCH,

trong đó khe thứ hai bao gồm khe chồng chập với khe thứ nhất, và

trong đó SFI thứ hai bị hạn chế chỉ báo định dạng khe cho khe chồng chập giống như định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất cho khe chồng chập.

11. UE theo điểm 10, trong đó các thao tác bao gồm:

nhận cấu hình liên kết lên-liên kết xuống (UL-DL) bán tĩnh; và

xác định, dựa trên cấu hình UL-DL này, các định dạng khe được áp dụng cho mỗi chu kỳ cụ thể,

trong đó đối với các chỉ báo tài nguyên dưới dạng linh hoạt bởi cấu hình UL-DL bán tĩnh, dựa trên việc không phát hiện GC-PDCCH thứ ba ở chu kỳ thứ ba tương ứng với chu kỳ theo dõi, các thao tác bao gồm hủy bỏ việc truyền liên kết lên được tạo cấu hình để được thực hiện trên tài nguyên bởi cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

12. UE theo điểm 11, trong đó các thao tác bao gồm:

ở trạng thái trong đó GC-PDCCH thứ ba không được phát hiện, thực hiện thao tác được kích hoạt bởi cấu hình UL-DL bán tĩnh trên tài nguyên không được chỉ báo là linh hoạt bởi cấu hình UL-DL bán tĩnh.

13. UE theo điểm 11 hoặc 12, trong đó bội số nguyên dương của chu kỳ cụ thể là 20 ms.

14. Trạm cơ sở (Base Station, BS) bao gồm:

bộ thu phát;

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính có thể kết nối theo cách hoạt động với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh mà, khi được thi hành, khiến cho ít nhất một quá trình thực hiện các thao tác bao gồm:

truyền kênh điều khiển liên kết xuống vật lý chung cho nhóm (GC-PDCCH) thứ nhất bao gồm SFI thứ nhất ở chu kỳ thứ nhất dựa trên chu kỳ theo dõi để theo dõi GC-PDCCH;

truyền GC-PDCCH thứ hai bao gồm SFI thứ hai ở chu kỳ thứ hai dựa trên chu kỳ theo dõi,

trong đó SFI thứ nhất chỉ báo các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ nhất, và SFI thứ hai chỉ báo các định dạng khe tương ứng cho các khe thứ hai,

trong đó khoảng thời gian của các định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất là dài hơn chu kỳ theo dõi của GC-PDCCH,

trong đó khe thứ hai bao gồm khe chồng chập với khe thứ nhất, và

trong đó SFI thứ hai bị hạn chế chỉ báo định dạng khe cho khe chồng chập giống như định dạng khe được chỉ báo bởi SFI thứ nhất cho khe chồng chập.

FIG. 1

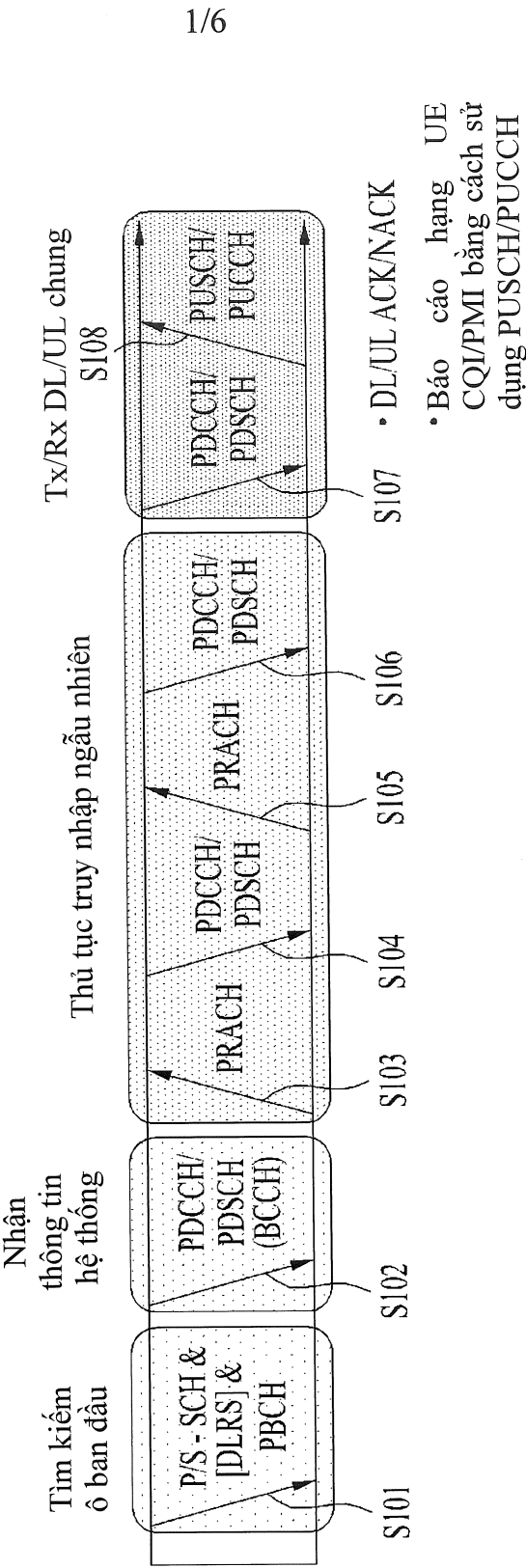


FIG. 2

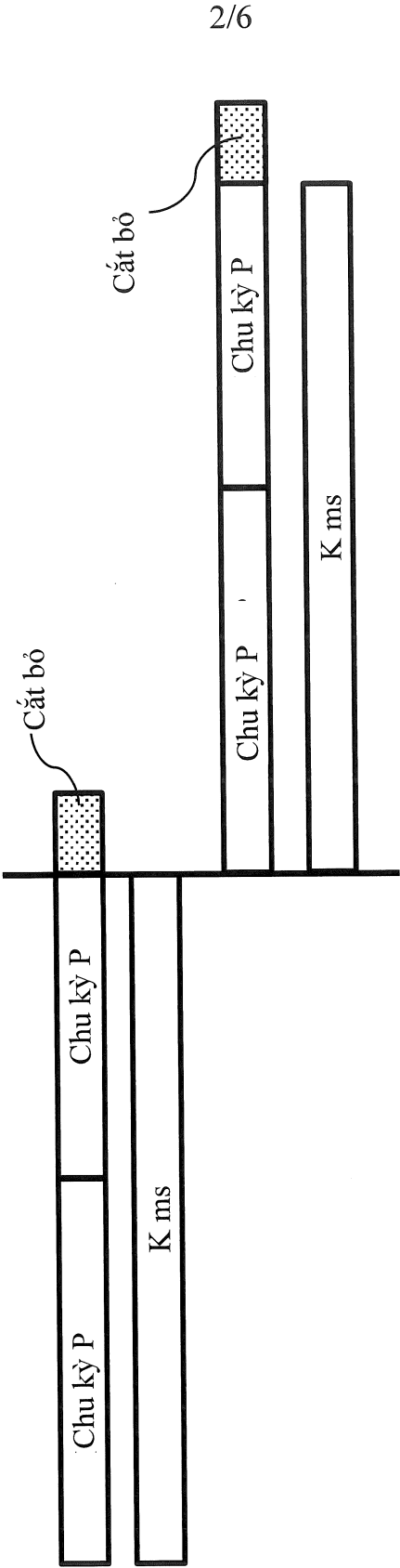
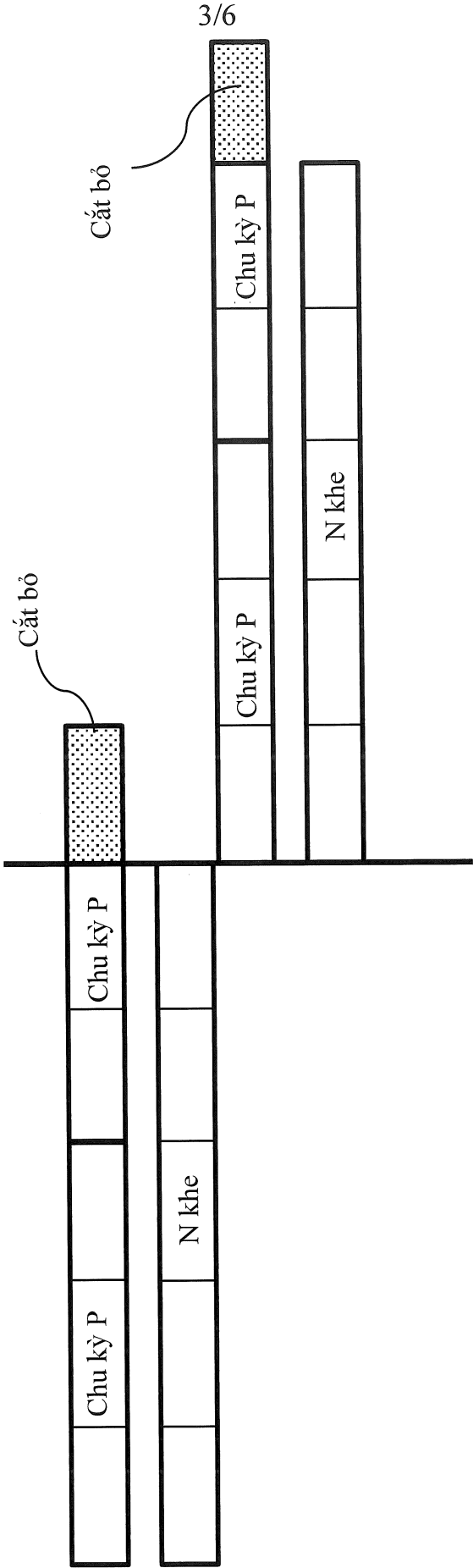
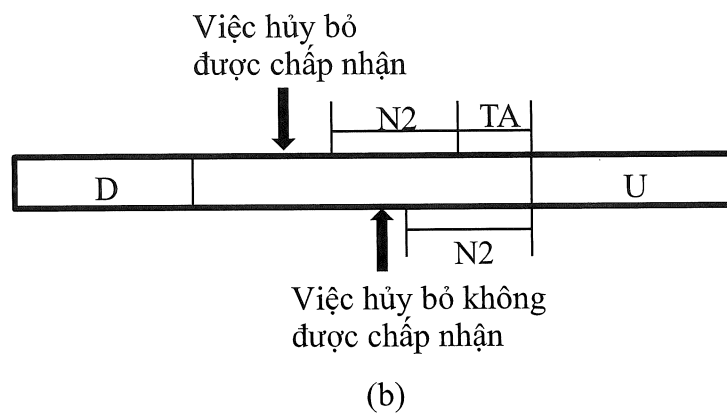
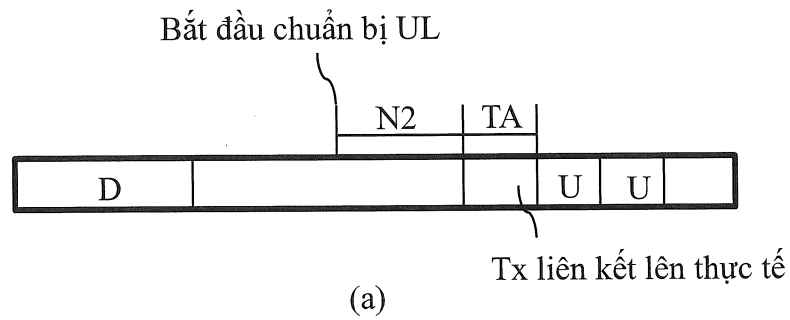


FIG. 3



4/6

FIG. 4

5/6

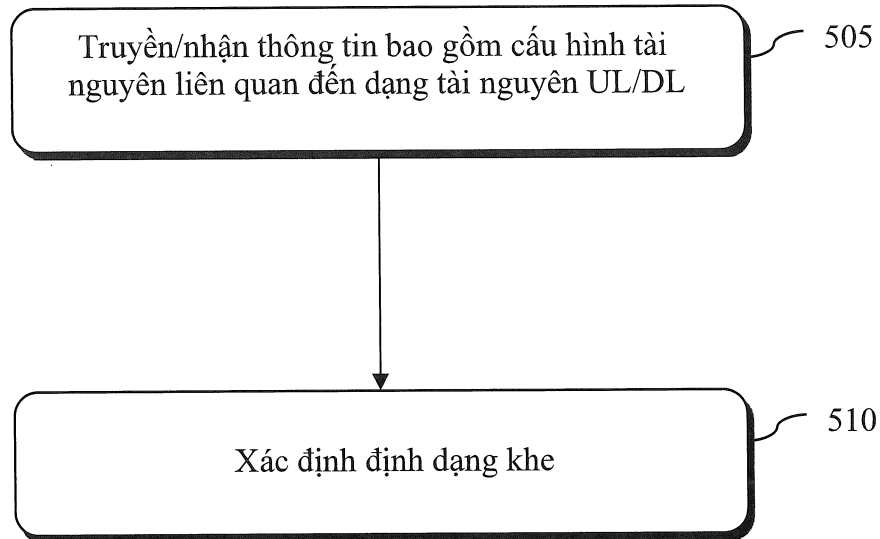
FIG. 5

FIG. 6

