



(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)



1-0049148

(51)^{2009.01} H04W 74/00

(13) B

(21) 1-2022-08630

(22) 28/05/2021

(86) PCT/CN2021/096644 28/05/2021

(87) WO 2021/249206 A1 16/12/2021

(30) 63/038,684 12/06/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/03/2023 420A

(73) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan

(72) CHENG, Chienchun (TW); CHEN, Hungchen (TW); WANG, Haihan (TW).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG
DÙNG ĐỂ TRUYỀN KÊNH TRUY CẬP NGẪU NHIÊN VẬT LÝ ĐƯỜNG LÊN

(21) 1-2022-08630

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE) dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, viết tắt là PRACH) đường lên (Uplink, viết tắt là UL), phương pháp bao gồm bước thu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) từ mạng (Network, viết tắt là NW); và thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI, trong đó DCI chỉ báo thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, viết tắt là PDCCH), và thứ tự PDCCH được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL.

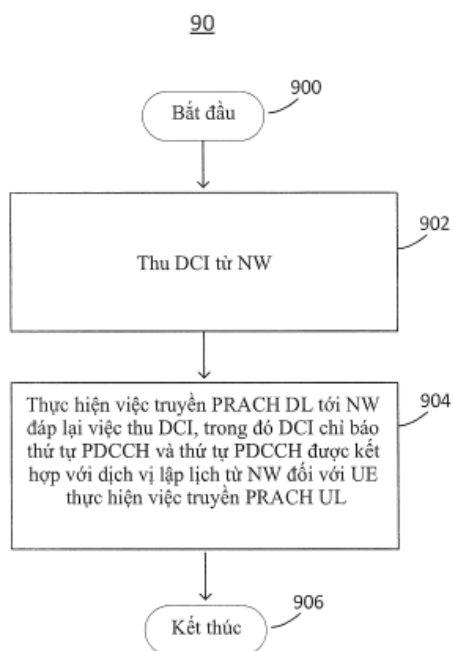


FIG.9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến các sự truyền thông không dây, và cụ thể là, đến phương pháp truyền thông không dây và thiết bị người dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, viết tắt là PRACH) đường lên (Uplink, viết tắt là UL).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển như vũ bão về số lượng các thiết bị được kết nối và sự gia tăng nhanh chóng về khối lượng giao thông người dùng/mạng (Network, viết tắt là NW), các nỗ lực khác nhau đã được thực hiện để nâng cao các khía cạnh khác nhau của việc truyền thông không dây đối với hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo, chẳng hạn như radio mới (New Radio, viết tắt là NR) thế hệ thứ năm (fifth-generation, viết tắt là 5G), bằng cách nâng cao tốc độ dữ liệu, độ trễ, độ ổn định, và khả năng di động.

Hệ thống NR 5G được thiết kế để cung cấp tính linh hoạt và khả năng tạo cấu hình để tối ưu hóa các loại và các dịch vụ NW, thích ứng với các trường hợp sử dụng khác nhau chẳng hạn như dải rộng di động nâng cao (Enhanced Mobile Broadband, viết tắt là eMBB), truyền thông loại máy cỡ lớn (massive Machine-Type Communication, viết tắt là mMTC), và truyền thông độ trễ thấp và siêu tin cậy (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication, viết tắt là URLLC).

Tuy nhiên, vì nhu cầu đối với việc truy cập radio liên tục gia tăng, phải cần đến kỹ thuật để cải thiện việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đường lên (UL).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được hướng tới các phương pháp và thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE) dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đường lên (UL).

Theo khía cạnh của sáng chế, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị

người dùng (UE) dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đường lên (UL) được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước thu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) từ mạng (NW); và thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI, trong đó DCI chỉ báo thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, viết tắt là PDCCH), và thứ tự PDCCH được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đường lên (UL) được đề xuất. UE bao gồm bộ xử lý; và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi máy tính mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ mạng (NW); và thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI, trong đó DCI chỉ báo thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), và thứ tự PDCCH được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh của sáng chế được hiểu rõ nhất từ các phần dưới đây khi đọc với các hình vẽ kèm theo. Các đặc điểm khác nhau không được vẽ theo tỷ lệ. Các kích thước của các đặc điểm khác nhau có thể được tăng hoặc giảm tùy ý để làm rõ phần mô tả.

Fig.1 minh họa khái quát về mạng NTN theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.2 minh họa khái quát về việc ước tính độ trễ trong mạng NTN theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.3 minh họa khái quát về việc ước tính độ trễ và việc điều khiển thời gian truyền NW theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.4 minh họa khái quát về việc thu được SI theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế.

Fig.5 minh họa tập hợp thứ nhất được kẹp của các khung hệ thống và các sự cải tiến khả thi theo cách thực hiện của sáng chế.

Fig.6 minh họa khái quát về việc lựa chọn tài nguyên RA và việc truyền phần đầu RA theo cách thực hiện của sáng chế.

Fig.7 minh họa việc lựa chọn tài nguyên RA được khởi tạo sau khi thu các NTNSIB và sự truy xuất TA theo cách thực hiện của sáng chế.

Fig.8 minh họa thứ tự PDCCH và việc khởi tạo RA theo cách thực hiện của sáng chế.

Fig.9 minh họa thủ tục dùng để truyền PRACH UL được thực hiện bởi UE theo cách thực hiện của sáng chế.

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của nút dùng để truyền thông không dây theo cách thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các từ viết tắt trong sáng chế được định rõ như sau. Ngoại trừ theo cách khác được định rõ, các từ viết tắt có các nghĩa như sau.

Acronym	Tên đầy đủ
3GPP	Dự án đối tác thế hệ thứ 3
BS	Trạm gốc
BWP	Phân độ rộng dải
CBG	Nhóm khối lỗi
CBRA	Truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở tranh chấp
C-RNTI	Ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio ô
CSI	Thông tin trạng thái kênh
Tập hợp tài nguyên điều khiển	CORESET
DCI	Thông tin điều khiển đường xuống
DL	Đường xuống
DL-SCH	Kênh chia sẻ đường xuống
EFB	Chùm cố định trái đất
EMB	Chùm di chuyển trái đất
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu
gNB	Trạm gốc
GNSS	Hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu

HO	Chuyển vùng
LBT	Nghe trước khi nói
LEO	Quỹ đạo trái đất thấp
LTE	Phát triển dài hạn
MAC	Điều khiển truy cập phương tiện
MIB	Khối thông tin chủ đạo
Msg	Tin nhắn
MCG	Nhóm ô chủ đạo
NR	Radio mới
NTN	Các mạng không phải mặt đất
NW	Mạng
OFDM	Điều biến phân chia theo tần số trực giao
PCell	Ô sơ cấp
PDCCH	Kênh điều khiển đường xuống vật lý
PDSCH	Kênh chia sẻ đường xuống vật lý
PRB	Khối tài nguyên vật lý
PRACH	Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý
PSCell	Ô thứ cấp sơ cấp
PUCCH	Kênh điều khiển đường lên vật lý
PUSCH	Kênh chia sẻ đường lên vật lý
RA	Truy cập ngẫu nhiên
RACH	Kênh truy cập ngẫu nhiên
RAN	Mạng truy cập radio
Rel	Ngắt
RO	Cơ hội RACH
RRC	Điều khiển tài nguyên radio
RSRP	Công suất thu tín hiệu tham chiếu

SCell	Ô thứ cấp
SCG	Nhóm ô thứ cấp
SI	Thông tin hệ thống
SIB	Khối thông tin hệ thống
SpCell	Ô đặc biệt
SSB	Khối tín hiệu đồng bộ
SUL	Đường lên bổ sung
TA	Trước thời gian
TB	Khối vận chuyển
TS	Mô tả kỹ thuật
UE	Thiết bị người dùng
UL	Đường lên
UTC	Thời gian phối hợp quốc tế
WI	Mục làm việc

Phần dưới đây chứa thông tin cụ thể liên quan đến các cách thực hiện của sáng chế. Các hình vẽ và phần bộc lộ chi tiết kèm theo của chúng chỉ được hướng tới các cách thực hiện lấy làm ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở các cách thực hiện lấy làm ví dụ này. Các cách thực hiện và các biến thể khác của sáng chế sẽ nảy sinh với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Ngoài trừ được lưu ý theo cách khác, các thành phần giống nhau hoặc tương ứng trong số các hình vẽ có thể được chỉ báo bởi các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương ứng. Hơn nữa, các hình vẽ và các sự minh họa trong sáng chế thường không chia tỷ lệ và không nhằm tương ứng với các kích thước liên quan thực tế.

Nhằm nhất quán và dễ hiểu, các đặc điểm như nhau được nhận dạng (mặc dù, trong một số ví dụ, không được minh họa) bởi các số trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các đặc điểm theo các cách thực hiện khác nhau có thể khác nhau theo các khía cạnh khác, và do đó sẽ không bị giới hạn hẹp tới những gì được minh họa trên các hình vẽ.

Tham chiếu tới “một cách thực hiện,” “cách thực hiện,” “cách thực hiện ví dụ,” “các cách thực hiện khác nhau,” “một số cách thực hiện,” “các cách thực

hiện của sáng chế,” v.v., có thể chỉ báo rằng (các) cách thực hiện của sáng chế có thể bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể, mà không phải mọi cách thực hiện khả thi của sáng chế nhất thiết bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể. Hơn nữa, việc sử dụng lặp lại của cụm từ “theo một cách thực hiện,” “theo cách thực hiện ví dụ,” hoặc “cách thực hiện,” không nhất thiết đề cập đến cách thực hiện như nhau, mặc dù chúng có thể. Hơn nữa, việc sử dụng bất kỳ của các cụm từ giống như “các cách thực hiện” liên quan đến “sáng chế” không nhằm mục đích tạo sự khác biệt rằng tất cả các cách thực hiện của sáng chế phải bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể, và thay vì đó sẽ được hiểu là có nghĩa “ít nhất một số cách thực hiện của sáng chế” bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể nêu trên.

Thuật ngữ “được ghép nối” được định rõ là được kết nối, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp qua các thành phần xen kẽ, và không nhất thiết giới hạn ở các sự kết nối vật lý. Thuật ngữ “bao gồm,” khi được ứng dụng, nghĩa là “bao gồm, nhưng không nhất thiết giới hạn ở”; cụ thể là nó chỉ báo thành viên hoặc sự bao gồm không giới hạn theo sự kết hợp, nhóm, loạt, và tương đương được bộc lộ như vậy.

Thuật ngữ “và/hoặc” chỉ mối tương quan kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp, và biểu diễn rằng ba mối tương quan có thể tồn tại, ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn rằng: A tồn tại đơn lẻ, A và B tồn tại đồng thời, và B tồn tại đơn lẻ. “A và/hoặc B và/hoặc C” có thể biểu diễn rằng ít nhất một trong số A, B và C tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” nói chung biểu diễn rằng các đối tượng được kết hợp trước đó và sau đó là theo mối tương quan “hoặc”.

Ngoài ra, nhằm mục đích giải thích không giới hạn, các phần chi tiết cụ thể, chẳng hạn như các thực thể chức năng, các kỹ thuật, các giao thức, các chuẩn, và tương tự, được đưa ra để cung cấp cách hiểu về công nghệ được bộc lộ. Trong một số ví dụ, phần bộc lộ chi tiết của các phương pháp đã biết, các công nghệ, các hệ thống, các kiến trúc, và tương tự được bỏ qua để không làm khó hiểu sáng chế với các chi tiết không cần thiết.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận ra ngay rằng (các) chức năng hoặc (các) thuật toán NW bất kỳ trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Các chức năng được bộc lộ có thể tương ứng với các mô đun mà có

thể là phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của nó. Cách thực hiện bởi phần mềm có thể bao gồm các lệnh thực hiện được bởi máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính chẳng hạn như bộ nhớ hoặc các loại khác của các thiết bị lưu trữ.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các máy tính đa năng với khả năng xử lý truyền thông có thể được lập trình với các lệnh có thể thực hiện được tương ứng và thực hiện (các) chức năng hoặc (các) thuật toán NW được bộc lộ. Các bộ vi xử lý hoặc các máy tính đa năng có thể được tạo nên từ hệ mạch tích hợp chuyên dụng (Applications Specific Integrated Circuitry, viết tắt là ASIC), các mảng logic có thể lập trình được, và/hoặc sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, viết tắt là DSP). Mặc dù một vài trong số các cách thực hiện ví dụ trong sáng chế được hướng tới phần mềm được cài đặt và thực hiện trên phần cứng máy tính, các cách thực hiện ví dụ theo cách khác được thực hiện dưới dạng phần sụn hoặc dưới dạng phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm cũng đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM) bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được (Erasable Programmable Read-Only Memory, viết tắt là EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, viết tắt là EEPROM), bộ nhớ tia chớp, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (Compact Disc Read-Only Memory, viết tắt là CD-ROM), các băng catxet từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ, hoặc phương tiện tương đương bất kỳ khác có khả năng lưu trữ các lệnh đọc được bởi máy tính.

Kiến trúc NW truyền thông radio (ví dụ, hệ thống LTE, hệ thống LTE nâng cao (LTE-Advance, viết tắt là LTE-A), hoặc hệ thống LTE cải tiến Pro) cụ thể là bao gồm ít nhất một BS, ít nhất một UE, và một hoặc nhiều thành phần NW tùy chọn mà cung cấp sự kết nối về phía NW. UE truyền thông với NW (ví dụ, CN, NW lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core, viết tắt là EPC), NW truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access NW, viết tắt là E-UTRAN), lõi thế hệ tiếp theo (Next-Generation Core, viết tắt là NGC), mạng lõi 5G (5G Core Network, viết tắt là 5GC), hoặc Internet), qua RAN được thiết lập bởi BS.

Cần lưu ý rằng, trong sáng chế, UE có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, trạm di động, thiết bị hoặc đầu cuối di động, đầu cuối radio truyền thông người dùng. Ví dụ, UE có thể là thiết bị radio xách tay, mà bao gồm, nhưng không giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đeo được, cảm biến, hoặc thiết bị hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, viết tắt là PDA) với khả năng truyền thông không dây. UE được tạo cấu hình để thu và truyền các tín hiệu qua giao diện không gian tới một hoặc nhiều ô trong RAN.

BS có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nút B (node B, viết tắt là NB) như trong hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System, viết tắt là UMTS), nút B cải tiến (evolved node B, viết tắt là eNB) như trong LTE-A, bộ điều khiển NW radio (Radio NW Controller, viết tắt là RNC) như trong UMTS, bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller, viết tắt là BSC) như trong hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, viết tắt là GSM)/NW truy cập GSM EDGE (GSM EDGE Radio Access NW, viết tắt là GERAN), eNB thế hệ tiếp theo (Next Generation eNB, viết tắt là ng-eNB) như trong E-UTRA BS theo sự kết nối với 5GC, gNB như trong NW truy cập 5G (5G Access NW, viết tắt là 5G-AN), và thiết bị bất kỳ khác có khả năng điều khiển truyền thông radio và quản lý các tài nguyên radio nằm trong ô. BS có thể kết nối để phục vụ một hoặc nhiều UE qua giao diện radio tới NW.

BS có thể được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ truyền thông theo ít nhất một trong số các công nghệ truy cập radio (Radio Access Technology, viết tắt là RAT) sau đây: khả năng tương tác toàn cầu đối với truy cập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access, viết tắt là WiMAX), GSM (thường được đề cập đến là 2G), GERAN, dịch vụ radio gói chung (General Packet Radio Service, viết tắt là GPRS), UMTS (thường được đề cập đến là 3G) dựa vào truy cập đa phân mã dải rộng cơ sở (basic wideband-code division multiple access, viết tắt là W-CDMA), truy cập gói tốc độ cao (high-speed packet access, viết tắt là HSPA), LTE, LTE-A, LTE nâng cao (enhanced LTE, viết tắt là eLTE), NR (thường được đề cập đến là 5G), và LTE-A Pro. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế sẽ không giới hạn ở các giao thức được bộc lộ ở trên.

BS có thể hoạt động được để cung cấp vùng phủ sóng radio tới khu vực địa lý cụ thể sử dụng các ô được bao gồm trong RAN. BS có thể hỗ trợ các hoạt

động của các ô. Mỗi ô có thể hoạt động được để cung cấp các dịch vụ tới ít nhất một UE nằm trong vùng phủ sóng radio của nó. Cụ thể hơn là, mỗi ô (thường được đề cập đến là ô phục vụ) có thể cung cấp các dịch vụ để phục vụ một hoặc nhiều UE nằm trong vùng phủ sóng radio của nó, (ví dụ, mỗi ô lập lịch DL và các tài nguyên UL một cách có lựa chọn tới ít nhất một UE nằm trong vùng phủ sóng radio của nó đối với DL và các việc truyền gói UL một cách có lựa chọn). BS có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE trong hệ thống truyền thông radio qua các ô. Ô có thể cấp phát các tài nguyên đường xuống (sidelink, viết tắt là SL) để hỗ trợ dịch vụ lân cận (Proximity Service, viết tắt là ProSe). Mỗi ô có thể có các khu vực vùng phủ sóng được chồng lấn với các ô khác.

Trong các trường hợp kết nối kép đa RAT (Multi-RAT Dual Connectivity, viết tắt là MR-DC), ô sơ cấp của MCG hoặc SCG có thể được gọi là SpCell. PCell có thể đề cập đến SpCell của MCG. PSCell có thể đề cập đến SpCell của SCG. MCG đề cập đến nhóm của các ô phục vụ được kết hợp với nút chủ đạo (Master Node, viết tắt là MN), bao gồm SpCell và một hoặc nhiều SCell theo cách tùy chọn. SCG đề cập đến nhóm của các ô phục vụ được kết hợp với nút thứ cấp (Secondary Node, viết tắt là SN), bao gồm SpCell và một hoặc nhiều SCell theo cách tùy chọn.

Theo một số cách thực hiện, UE có thể không có các sự kết nối RRC (LTE/NR) với các ô phục vụ liên quan của các dịch vụ được kết hợp. Nói cách khác, UE có thể không có các báo hiệu RRC UE cụ thể trao đổi với ô phục vụ. Thay vì đó, UE có thể chỉ giám sát các tín hiệu đồng bộ hóa DL (ví dụ, các tập hợp khối đồng bộ hóa DL) và/hoặc phát rộng SI liên quan đến các dịch vụ liên quan từ các ô phục vụ như vậy. Ngoài ra, UE có thể có ít nhất một ô phục vụ trên một hoặc nhiều sóng mang tần số SL đích cho các dịch vụ được kết hợp. Theo một số cách thực hiện khác, UE có thể xem xét RAN mà tạo cấu hình một hoặc nhiều trong số các ô phục vụ như RAN phục vụ.

Như được bộc lộ ở trên, cấu trúc khung cho NR hỗ trợ cấu hình linh hoạt để thích ứng các yêu cầu truyền thông thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G) khác nhau, chẳng hạn như eMBB, mMTC, và URLLC, trong khi đáp ứng các yêu cầu độ tin cậy cao, tốc độ dữ liệu cao, và độ trễ thấp. Công nghệ OFDM, như được bộc lộ trong 3GPP, có thể phục vụ như đường cơ sở đối với dạng sóng NR. Hệ số học OFDM có thể mở rộng được, chẳng hạn như khoảng cách sóng mang phụ thích

ứng, độ rộng dải kênh, và tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, viết tắt là CP), có thể cũng được sử dụng. Ngoài ra, hai sơ đồ lập mã được xem xét đối với NR: (1) mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low-Density Parity-Check, viết tắt là LDPC) và (2) mã cực. Việc thích ứng sơ đồ lập mã có thể được tạo cấu hình dựa vào các điều kiện kênh và/hoặc các ứng dụng dịch vụ.

Cũng được xem xét rằng trong khoảng thời gian truyền của khung NR đơn, ít nhất dữ liệu truyền DL, chu kỳ bảo vệ, và dữ liệu truyền UL sẽ được bao gồm. Các phản tương ứng của dữ liệu truyền DL, chu kỳ bảo vệ, dữ liệu truyền UL cũng sẽ có thể tạo cấu hình được, ví dụ, dựa vào các động lực NW của NR. Ngoài ra, các tài nguyên SL có thể cũng được cung cấp trong khung NR để hỗ trợ các dịch vụ ProSe.

Đề cập đến Fig.1, mà minh họa khái quát về mạng NTN 10 theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, trong mạng NTN 10, vệ tinh LEO có tải trọng minh bạch ở quỹ đạo 600 km được biểu diễn để làm sáng tỏ mối liên quan trong số gNB, vệ tinh LEO và UE. Theo một số cách thực hiện, NTN đề cập đến các NW, hoặc các phân đoạn của các NW, sử dụng phương tiện giao thông trên không để truyền, ví dụ, sử dụng các vệ tinh LEO. Trong 3GPP phiên bản 17 (Rel-17) NTN WI, NW LEO trên cơ sở tải trọng minh bạch định địa chỉ ít nhất 3GPP nhóm 3 UE với dung lượng GNSS và với cả vùng phủ sóng EFB và EMB đã được ưu tiên. Phần giới thiệu thêm được trình bày dưới đây:

- NW LEO trên cơ sở tải trọng minh bạch: điều này đề cập đến NTN trên cơ sở chuyển tiếp. Theo cách thực hiện này, các vệ tinh LEO đơn giản thực hiện việc khuếch đại và chuyển trong không gian, và gNB được bố trí trên mặt đất được kết nối tới NW lõi. Quỹ đạo 600 km đã được xem xét trong WI.
- 3GPP nhóm 3 UE: điều này đề cập đến UE nhóm công suất (Power Class UE) 3. Việc định rõ được sử dụng đối với mức công suất truyền (transmit, viết tắt là TX) UL được thiết đặt tới 23dBm với phạm vi cộng và trừ 2dB. Việc thiết đặt này chủ yếu được dẫn động để đảm bảo khả năng tương thích ngược với các công nghệ trước đó (nghĩa là Rel-15 NR/GSM/UMTS) sao cho các công nghệ triển khai NW giữ nguyên tương tự.
- GNSS: điều này đề cập đến thuật ngữ chung tiêu chuẩn cho các hệ thống điều hướng vệ tinh mà cung cấp việc định vị không gian địa lý tự trị với vùng phủ sóng toàn cầu. Thuật ngữ này bao gồm GPS, GLONASS, Galileo, Beidou và các hệ

thông vùng khác ví dụ. GNSS thường được hoạt động trên quỹ đạo 20200 km.

Theo một cách thực hiện, như được thể hiện trên Fig.1, liên kết trung chuyển đề cập đến liên kết radio giữa vệ tinh và gNB. Theo cách thực hiện khác, liên kết dịch vụ đề cập đến liên kết radio giữa vệ tinh và UE. Theo cách thực hiện khác, chùm sóng vệ tinh đề cập đến chùm sóng được tạo ra bởi anten lắp trên vệ tinh. Đường kính của chùm sóng vệ tinh đã được xem xét với khoảng từ 50 km đến 1000 km, tác động đến độ trễ vi sai tối đa trong số các UE trong dịch vụ.

Ngoài ra, phần giới thiệu sau đây có thể được sử dụng để làm rõ thêm các thuật ngữ, các ví dụ, các phương án, các cách thực hiện, các thao tác, các hành vi, các cách thực hiện khác, các khía cạnh, hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ trong sáng chế.

Thông tin thời gian tham chiếu

Theo một số cách thực hiện, thông tin thời gian tham chiếu được sử dụng để hỗ trợ các yêu cầu chính xác đồng bộ hóa chặt chẽ của các ứng dụng truyền thông nhạy thời gian (Time Sensitive Communication, viết tắt là TSC). Trong Rel-16 NR, gNB có thể báo hiệu thông tin tham chiếu thời gian hệ thống 5G tới UE sử dụng việc báo hiệu RRC được phát đơn hướng hoặc phát rộng qua SIB9 với độ mịn là 10 nanô giây (ns). UE có thể sử dụng các thông số được cung cấp trong SIB này để thu nhận UTC, GPS, và thời gian cục bộ cho nhiều mục đích, ví dụ để hỗ trợ việc khởi tạo GPS, để đồng bộ hóa đồng hồ UE.

Lưu ý rằng không có thông báo đối với các sự thay đổi của thông tin này tới các UE. Thông tin thời gian tham chiếu được loại trừ khi xác định các thay đổi trong SI, nghĩa là các sự thay đổi của thông tin sẽ hoặc sẽ dẫn đến trong các thông báo thay đổi SI hoặc sự sửa đổi của nhân trị số trong SIB1.

Trong NTN, do độ trễ lan truyền lớn, UE có thể sử dụng thông tin thời gian tham chiếu, hoặc được gọi là dấu thời gian, đối với việc ước tính độ trễ và sự bù.

Theo một phương án, NTN có thể phát rộng các thông số thay đổi theo thời gian trong SI, ví dụ, trong SIB1, hoặc SI khác như SIB9 hoặc các NTNSIB. Các thông số này có thể chứa thông tin mà cần được cập nhật thường xuyên do chuyển động vệ tinh. Do đó, các cơ chế thông báo trong NR có thể không hỗ trợ. Ví dụ, nhân trị số trong SIB1 mà chỉ báo phiên bản của SI có thể chỉ hỗ trợ 32 lần

cập nhật thông tin trong 3 tiếng, mà không đủ cho các kịch bản NTN. Để xử lý điều này, các thông số thay đổi theo thời gian được mang bởi SI, ví dụ, các dấu thời gian (timestamp), TA chung, hoặc dịch vị tần số Doppler chung, có thể không thay đổi các thông báo hoặc sự sửa đổi của nhãn trị số trong SIB1. Hiệu lực của các thông số này có thể phụ thuộc vào thời gian khi UE thu hoặc thời gian khi NW phát rộng. UE có thể xóa bỏ các thông số được lưu trữ sau K tiếng từ sự di chuyển các thông số được lưu trữ đã được xác nhận thành công là hợp lệ, trong đó K có thể là nhỏ hơn 3 và có thể tạo cấu hình được.

Việc ước tính độ trễ và sự bù

Trong NR, thời gian truyền đường lên cụ thể được điều khiển bởi NW sử dụng việc cung cấp thường xuyên lệnh điều chỉnh thời gian. Trước khi truyền phần đầu của việc truy cập ban đầu, không có việc điều khiển thời gian như vậy trong thao tác. Thay vì đó, UE xác định thời gian truyền phần đầu dựa vào thời gian được thu của SSB nhận được. Do đó, sẽ có tính không chắc chắn về thời gian thu phần đầu của ít nhất hai lần độ trễ lan truyền lớn nhất nằm trong ô.

Trong NTN, do độ trễ lan truyền lớn, tính không chắc chắn về thời gian thu phần đầu có thể làm suy giảm dung lượng RACH một cách đột ngột. Để xử lý điều này, UE có thể đánh giá và bù độ trễ lan truyền bởi thông tin hỗ trợ NW, ví dụ, lịch thiên văn vệ tinh (Kbyte), hoặc thông tin thời gian tham chiếu (99 bit).

Theo một số cách thực hiện, việc ước tính độ trễ có thể được thực hiện bởi các bước sau:

- Đồng bộ hóa thời gian dựa trên GNSS để điều chỉnh đồng hồ bên trong của UE và thu nhận UTC hiện tại.
- Tìm kiếm ô ngay khi SSB, thu nhận MIB, SIB1 và SIB9.
- Đọc dấu thời gian trong SIB9 và so sánh với UTC ở sự kết thúc của cửa sổ SI trong đó SIB9 được truyền để tính độ trễ lan truyền.

Theo một số cách thực hiện, đồng bộ hóa thời gian dựa trên GNSS đề cập đến việc đồng bộ hóa đồng hồ giữa đồng hồ bên trong của UE và ít nhất 4 đồng hồ nguyên tử trên các vệ tinh GNSS. Điều này cung cấp tần số và thời gian hoạt động chính xác.

Đề cập đến Fig.2, mà minh họa khái quát về việc ước tính độ trễ trong mạng NTN 10 theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên

Fig.2, có thể hiện việc ước tính độ trễ với việc phân phối đầu thời gian trong SIB9 đối với NTN, trong đó đồng hồ GNSS được sử dụng là khối tham chiếu cho cả UE và gNB.

Theo một số cách thực hiện, với khối tham chiếu, UE có thể đồng bộ hóa trước tiên đồng hồ GNSS để nhận được UTC hiện tại và tần số hoạt động chính xác, và sau đó UE có thể đồng bộ hóa với đồng hồ NW bằng cách thu các tín hiệu tham chiếu SSB và DL. Theo một số cách thực hiện khác, với khối tham chiếu, gNB có thể không cần đồng bộ hóa với đồng hồ GNSS và có thể chỉ sử dụng khối tham chiếu để phát rộng đầu thời gian trong SI, ví dụ SIB9, chỉ báo thời gian mà SIB9 được truyền.

Sau khi UE thu SIB9, đầu thời gian có thể được sử dụng bởi UE để đánh giá độ trễ lan truyền. UE yêu cầu thời gian thu đối với thời gian được chỉ báo bởi SIB9 từ bộ thu GNSS, và đọc đầu thời gian được mang bởi SIB9 để thu nhận thời gian truyền từ gNB. Kết quả là, độ chênh lệch thời gian giữa việc truyền và việc thu có thể được sử dụng như việc ước tính độ trễ lan truyền.

Theo một số cách thực hiện, với việc ước tính độ trễ, sự bù độ trễ có thể được thực hiện bởi các bước sau:

- Tính dịch vị thời gian, ví dụ, bằng 2 lần độ trễ (giả sử độ trễ như nhau trên UL và DL).
- Gửi phần đầu PRACH trước cơ hội PRACH được lựa chọn dựa vào dịch vị thời gian.

Theo một số cách thực hiện, nếu sự bù là đủ chính xác, NW có thể đo độ lệch thời gian của phần đầu PRACH được thu và sau đó điều chỉnh thời gian truyền UL bằng cách thử nghiệm lệnh điều chỉnh thời gian trong tín hiệu phản hồi truy cập ngẫu nhiên (random-access response, viết tắt là RAR). Yêu cầu độ chính xác là từ một vài micro giây đến 2 mili giây dưới các tình huống sau:

- Nếu độ chính xác nằm trong một nửa của tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, viết tắt là CP) độ dài của phần đầu PRACH, ví dụ, 51,6 micro giây (μ s) khi định dạng PRACH 0 được sử dụng, gNB có thể thực hiện cửa sổ FFT đơn để xử lý việc thu PRACH mà không có sự phức tạp thêm.
- Nếu độ chính xác nằm trong 2 mili giây, gNB có thể vẫn có khả năng điều chỉnh độ lệch thời gian bởi tín hiệu RAR nếu cấu hình khoảng cách sóng mang con

(subcarrier spacing, viết tắt là SCS) là bằng 15 kHz, và việc thu PRACH có thể yêu cầu nhiều cửa sổ FFT để xử lý việc thu PRACH.

• Nếu độ chính xác vượt quá 2 mili giây, NW có thể mất việc điều khiển thời gian UL và sự can nhiễu giữa các UE xuất hiện.

Đề cập đến Fig.3, mà minh họa khái quát về việc ước tính độ trễ và việc điều khiển thời gian truyền NW theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, có thể hiện giản đồ báo hiệu, trong đó thời gian tham chiếu GNSS biểu thị UCT khi đầu thời gian được thu, sự thu nhận thứ nhất TA là dịch vị thời gian được thu nhận bởi việc ước tính độ trễ, và RAR đề cập đến tin nhắn RAR mà mang lệnh điều chỉnh TA tới UE. UE xác định TA ban đầu qua thời gian tham chiếu bởi bộ thu GNSS và NTN gNB, và sau đó hiệu chỉnh trị số TA sau khi thu tin nhắn RAR. Cụ thể hơn là, nếu UE thực hiện thủ tục RA 2 bước, PRACH/phần đầu có thể được truyền qua MsgA, và RAR có thể được đề cập đến MsgB.

Trước thời gian (Timing Advance, viết tắt là TA)

Theo một số cách thực hiện, TA đề cập đến dịch vị thời gian giữa các khung UL và DL. Các khung UL có thể được truyền trước dựa vào trị số TA, được chỉ báo bởi NW. Điều này được sử dụng để bảo đảm các tín hiệu UL từ các UE khác nhau được thu ở phía NW kịp thời mà không gây nhiễu với nhau. Trị số TA đặc trưng được thiết đặt tới hai lần độ trễ lan truyền. Trị số này là quan trọng bởi vì NW cần thông tin này để:

- thực hiện việc lập lịch thời gian UL, ví dụ, các cấp quyền UL và các dịch vị khe UL.
- đảm bảo sự đồng bộ hóa L1, ví dụ, bộ định thời TAG cụ thể được định rõ trong Rel-15 NR.
- nâng cao khả năng di động, ví dụ, khe đo cấu hình thời gian đo SSB (SSB Measurement Timing Configuration, viết tắt là SMTC) và HO có điều kiện.

Trong NTN, do độ trễ lan truyền lớn, UE có thể áp dụng trị số TA lớn. Do đó, dịch vị lập lịch lớn giữa thời gian khung DL và UL của nó có thể được cân đến.

Khe đo

Theo một số cách thực hiện, khe đo là để tạo ra khe nhỏ trong suốt thời gian mà không có việc truyền và việc thu có thể xảy ra. Vì không có việc truyền và việc thu tín hiệu trong suốt thời gian khe, UE có thể chuyển mạch tới ô đích và thực hiện việc đo chất lượng tín hiệu, và quay trở lại ô hiện tại. Điều này có thể được sử dụng cho mục đích chuyển vùng. UE có thể đo công suất ô (ví dụ, chất lượng tín hiệu) của ô đích ứng viên (ví dụ, dựa vào các cấu hình phép đo) và báo cáo công suất ô tới NW, sao cho NW có thể quyết định xem có lệnh cho UE chuyển vùng tới ô đích hay không.

Chu kỳ kết hợp

Theo một số cách thực hiện, chu kỳ kết hợp được định rõ để đảm bảo rằng tất cả các SSB được truyền được ánh xạ ít nhất một lần tới RO, sao cho tất cả các SSB được truyền có thể được lựa chọn. Trong Rel-15 NR, nếu có tập hợp của các RO mà không được ánh xạ tới SSB bất kỳ, tập hợp của các RO không được sử dụng đối với các việc truyền PRACH. Chu kỳ kết hợp cũng được sử dụng cho quy tắc đánh chỉ số RO đối với mặt nạ PRACH và việc đánh chỉ số chu kỳ của việc thu nhận tin nhắn SI.

Theo một số cách thực hiện, chu kỳ cấu hình PRACH có trị số lớn nhất là 160 mili giây. Điều này thiết đặt trị số lớn nhất của chu kỳ kết hợp là 160 mili giây, sao cho mẫu hình giữa các cơ hội PRACH và các SSB lặp lại nhiều nhất mỗi 160 mili giây. Vì sự kết hợp lặp lại và RO biểu diễn một cách định kỳ, như được giới thiệu trong Rel-16 NR, không có đặc điểm kỹ thuật để bắt UE lựa chọn RO cụ thể theo thời gian và miền tần số. UE có thể lựa chọn chỉ số RO trong chu kỳ kết hợp dựa vào cấu hình hiện tại, và chỉ số RO được lựa chọn có thể được sử dụng cho RO sẵn có tiếp theo (mà không có việc định thời cụ thể) để kết thúc việc truyền PRACH.

Theo một số cách thực hiện, UE có thể trì hoãn việc truyền PRACH/phần đầu/MsgA đến khi thủ tục RA, ví dụ, thủ tục RA 2 bước hoặc 4 bước, được hoàn thành do hết hạn bộ định thời hoặc thu chỉ báo sự thay đổi SI của tin nhắn ngắn ở cơ hội phân trang của nó. Trong Rel-16 NR, thủ tục RA có thể được kích hoạt bởi các tình huống sau đây:

- Việc truy cập ban đầu từ RCC nghỉ (RRC_IDLE): không có bộ định thời
- thủ tục thiết lập lại kết nối RRC: RA có thể được hoàn thành nếu bộ định thời

T311 hoặc T301 hết hạn.

- Dữ liệu đến trong suốt thời gian RRD được kết nối (RRC_CONNECTED) khi trạng thái đồng bộ hóa UL không được đồng bộ hóa: không có bộ định thời
- Dữ liệu đến UL trong suốt thời gian RRC_CONNECTED khi không có các tài nguyên PUCCH cho SR sẵn có: không có bộ định thời
- Lỗi SR: không có bộ định thời
- Yêu cầu bởi RRC ngay khi việc tái cấu hình đồng bộ (ví dụ chuyển vùng): RA được hoàn thành nếu bộ định thời T304 hết hạn.
- Chuyển tiếp từ RRC không hoạt động (RRC_INACTIVE): RA được hoàn thành nếu bộ định thời T319 hết hạn.
- Thiết lập sự căn chỉnh thời gian đối với TAG thứ cấp, nghĩa là, nhóm TA thứ cấp: không có bộ định thời
- Yêu cầu đối với SI khác: không có bộ định thời
- Khôi phục lỗi chùm sóng: không có bộ định thời
- Lỗi UL LBT thích hợp trên SpCell: RA có thể được hoàn thành nếu bộ định thời T311 hoặc T301 hết hạn.

Theo một số cách thực hiện, các bộ định thời được liệt kê ở trên có thể tạo cấu hình được bởi NW với các trị số lớn nhất ít nhất 10 giây. Với một số cấu hình thích hợp, UE có thể có đủ thời gian để thu các dấu thời gian và bổ sung TA trên RO được lựa chọn. Tuy nhiên, 10 giây là không đủ cho bộ thu GNSS hoàn thành việc khởi tạo. Thời gian được yêu cầu nhỏ nhất đối với việc khởi tạo GNSS là 30 giây bởi vì một khung tín hiệu hoàn thiện được sử dụng cho việc khởi tạo có độ dài là 30 giây. Nói chung, các bộ thu GNSS mất 2 đến 3 phút để hoàn thành việc khởi tạo.

Dựa vào sự quan sát này, trong suốt thời gian RRC_CONNECTED và nếu bộ định thời T311, T301, T304, hoặc T319 đang chạy, UE có thể không thể thực hiện việc ước tính độ trễ và sự bù nếu bộ thu GNSS là chưa sẵn sàng hoặc cần khởi tạo. Để xử lý điều này, NW có thể cung cấp một số thông tin hỗ trợ để giúp UE.

Theo một phương án, các sự kiện sau có thể kích hoạt thủ tục RA, ví dụ, thủ tục thiết lập lại kết nối RRC, yêu cầu bởi RRC ngay khi việc tái cấu hình

đồng bộ (ví dụ chuyển vùng), việc chuyển tiếp từ RRC_INACTIVE, và lỗi UL LBT thích hợp trên SpCell.

Theo một phương án, UE có thể thu thông tin hỗ trợ đối với việc tính TA ban đầu được sử dụng bởi thủ tục RA, ví dụ, trị số TA tham chiếu hoặc sự biến đổi thời gian của TA qua việc báo hiệu được dành riêng (ví dụ, báo hiệu UE cụ thể).

Theo một phương án, UE có thể thu bộ định thời mới cung cấp thêm thời gian đối với việc khởi tạo GNSS ở bên trên của T311, T301, T304, hoặc T319 được tạo cấu hình. Đối với NW để cung cấp cấu hình như vậy, UE có thể truyền tin nhắn thông tin trợ giúp UE để cung cấp thông tin đồng bộ hóa GNSS, ví dụ, xem GNSS có đang đồng bộ hóa hay không, hoặc xem việc khởi tạo GNSS được cần đến hay không. Tin nhắn thông tin trợ giúp UE có thể cũng chỉ báo xem UE có khả năng dẫn ra trị số TA ban đầu một cách ngắn gọn.

Theo một phương án, UE có thể thu các bộ định thời mới được sử dụng bởi UE đối với ô phục vụ NTN hoặc vùng phục vụ NTN, được biểu diễn bởi NTN-T311, NTN-T301, NTN-T304, hoặc NTN-T319, trong đó các trị số có thể tạo cấu hình được trong các bộ định thời có đơn vị là phút, ví dụ, 2 phút, 3 phút, và 5 phút.

Theo một phương án, UE có thể thu một hoặc nhiều hệ số mở rộng, ví dụ, hệ số mở rộng là 10, 20, hoặc 30, được sử dụng để mở rộng chu kỳ của việc tạo cấu hình đường cơ sở được cung cấp trong Rel-16 NR, ví dụ, được cung cấp bởi T311, T301, T304, hoặc T319.

Thứ tự PDCCH

Theo một số cách thực hiện, thứ tự PDCCH được sử dụng để kích hoạt việc truyền PRACH đối với các tình huống sau đây:

- dữ liệu đến trong suốt thời gian RRC_CONNECTED khi trạng thái đồng bộ hóa UL không được đồng bộ hóa.
- thiết lập sự căn chỉnh thời gian đối với TAG thứ cấp.

Theo một số cách thực hiện, thứ tự PDCCH hỗ trợ cả truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở tranh chấp (CBRA) và truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp (contention-free random access, viết tắt là CFRA). Đối với CFRA, cơ hội PRACH được tạo cấu hình, phần đầu RA, và chỉ số SSB được chỉ báo thông qua định dạng DCI 1_0. Đối với CBRA, định dạng DCI 1_0 được sử dụng để chỉ báo trường

"chỉ số phần đầu truy cập ngẫu nhiên" với tất cả không, và UE có thể lựa chọn ngẫu nhiên RO, phần đầu RA dùng để truyền PRACH.

Theo một số cách thực hiện, nếu thủ tục RA được khởi tạo bởi thứ tự PDCCH, thời gian xử lý để chuẩn bị việc truyền PRACH được định rõ trong Rel-16 NR. Theo cách khác, thời gian xử lý có thể là không đủ đối với NTN, liên quan đến sự tương tác với bộ thu GNSS bên trong và sự truy xuất TA ban đầu. Để xử lý điều này, các thông số mới, theo TA ban đầu và các dấu thời gian tham chiếu, có thể được cần đến để kéo dài thời gian xử lý đối với UE.

Theo một số cách thực hiện, nếu thông tin thời gian tham chiếu được sử dụng để truyền PRACH trong NTN, thì việc tái sử dụng thủ tục truy cập ban đầu kế thừa có thể có một số vấn đề. Ví dụ, vấn đề thứ nhất là ở chỗ việc xác định của các cơ hội RACH hợp lệ có thể cần một số sự nâng cao nếu TA ban đầu được cần đến để truyền PRACH trước RO. Vấn đề thứ hai là ở chỗ SIB9 không được thiết kế đối với việc truy cập ban đầu. Điều này bởi vì SIB9 thuộc về SI khác (Other SI, viết tắt là OSI) mà được tạo cấu hình thông qua SIB1 và có chu kỳ tối thiểu là 80 mili giây. Do đó, cần cho phép OSI đối với việc truy cập ban đầu với một số sự nâng cao.

Hiệu lực cơ hội PRACH

Theo một số cách thực hiện, như được giới thiệu trong Rel-16 NR, RO hiệu lực được xác định bởi UE theo hoạt động phổ được ghép cặp/không được ghép cặp, SSB được lựa chọn, và cấu hình NW nếu một thứ bất kỳ tồn tại. UE có thể cũng xem xét sự xuất hiện khả thi của các khe đo để xác định nếu RO là hợp lệ. Cụ thể là, một số đặc điểm kỹ thuật được giới thiệu dưới đây, ví dụ, trong 3GPP TS 38.321 V16.0.0 (2020-03):

1> nếu không nếu SSB được lựa chọn như trên:

2> xác định cơ hội PRACH khả dụng tiếp theo từ các cơ hội PRACH tương ứng với SSB được lựa chọn được phép bởi các hạn chế được đưa ra bởi ra-ssb-OccasionMaskIndex nếu được tạo cấu hình hoặc được chỉ báo bởi PDCCH (thực thể MAC có thể lựa chọn cơ hội PRACH một cách ngẫu nhiên với xác suất như nhau trong số các cơ hội PRACH liên tiếp theo điều khoản 8.1 của TS 38.213, tương ứng với SSB được lựa chọn; thực thể MAC có thể xét đến sự xuất hiện khả thi của các khe đo khi xác định cơ hội PRACH khả dụng tiếp theo tương ứng với

SSB được lựa chọn).

Hơn nữa, các đặc điểm kỹ thuật trong 3GPP TS 38.213 V16.1.0 (2020-03) cũng được giới thiệu ở dưới đây:

Đối với phổ được ghép cặp, tất cả các cơ hội PRACH là hợp lệ.

Trong Rel-17 NTN, quy tắc mới đối với hiệu lực có thể được bổ sung. Nếu RO khả dụng tiếp theo không thể được truyền trước với TA được yêu cầu, ví dụ, thời gian truyền được yêu cầu của RO là sớm hơn so với thời gian thu của SSB được lựa chọn, thì RO có thể được loại trừ như RO hợp lệ.

Theo một phương án, nếu trị số TA ban đầu được cung cấp, đối với phổ được ghép cặp cơ hội PRACH trong khe PRACH là hợp lệ nếu nó không đứng trước, nghĩa là, sớm hơn về thời gian, SSB được kết hợp sau khi trị số TA ban đầu đã được bổ sung. Trị số TA ban đầu có thể được phát rộng bởi NW thông qua SI, ví dụ, SIB1 hoặc OSI, hoặc qua việc báo hiệu được dành riêng, ví dụ, các tin nhắn RRC UE cụ thể (chuyển vùng) hoặc các định dạng DCI (thứ tự PDCCH).

Theo một phương án, nếu trị số TA ban đầu được cung cấp, hoặc nếu TA ban đầu được yêu cầu, hoặc thông tin thời gian tham chiếu được cung cấp bởi NW, và nếu RO được lựa chọn không thể đáp ứng yêu cầu tiên độ, ví dụ, TA ban đầu không thể được áp dụng do thiếu thông tin thời gian tham chiếu hoặc thời gian RO được lựa chọn là quá gần với thời gian SSB được lựa chọn, UE có thể biểu thị lỗi, sau đó xác định đối với RO khả dụng tiếp theo.

Thông tin thời gian tham chiếu trong OSI

Theo một số cách thực hiện, như được giới thiệu trong Rel-16 NR, việc truy cập ban đầu chỉ yêu cầu MIB và SIB1. MIB trên PBCH, là phần của SSB, cung cấp UE với các thông số, ví dụ, cấu hình CORESET#0, để giám sát PDCCH đối với việc lập lịch PDSCH mà mang SIB1. SIB1 chứa thông tin được yêu cầu đối với việc truy cập ban đầu.

Theo một cách thực hiện, SIB1 có thể cũng cung cấp việc lập lịch của OSI, ví dụ, các thông số để giám sát PDCCH đối với việc lập lịch PDSCH mà mang tin nhắn SI bao gồm SIB9. Nếu được cung cấp, UE có thể thu nhận thông tin thời gian tham chiếu bởi việc thu PDSCH, và chu kỳ tối thiểu đối với tin nhắn SI là 8 khung radio. Ví dụ, được giới thiệu, như được thể hiện trong 3GPP TS 38.321 V16.0.0 (2020-03), ở dưới đây:

```

SchedulingInfo ::= SEQUENCE {
    si-BroadcastStatus    ENUMERATED    {phát rộng, không phát rộng},
    si-Periodicity        ENUMERATED    {rf8, rf16, rf32, rf64, rf128,
rf256, rf512},
    sib-MappingInfo      SIB-Mapping
}

```

si-Periodicity

Chu kỳ của tin nhắn SI trong các khung radio. Trị số rf8 tương ứng với 8 khung radio, trị số rf16 tương ứng với 16 khung radio, và v.v..

Như được giới thiệu trong Rel-17 NTN, nếu SIB9 hoặc SIB mới của NTN được yêu cầu đối với việc truy cập ban đầu, thì thời gian xử lý giữa SSB được lựa chọn và RO hợp lệ của nó có thể vượt quá 80 mili giây một cách tiềm năng. Một số sự nâng cao có thể được cần đến, ví dụ, để cung cấp cơ hội lập lịch bổ sung mà rút ngắn thời gian xử lý.

Theo một phương án, đối với UE trong RRC_CONNECTED, NW có thể cung cấp NTN SI, ví dụ, Các NTN SIB, một cách lặp lại qua việc báo hiệu được dành riêng nhờ sử dụng tin nhắn RRCReconfiguration, ví dụ nếu UE có BWP hoạt động không có không gian tìm kiếm chung được tạo cấu hình để giám sát NTN SI. Theo các cách thực hiện khác, UE (ví dụ, UE hỗ trợ NTN) có thể (một cách liên tục) giám sát/nhận được NTN SI trong khi được lưu trữ trên ô hoặc các ô bất kỳ (ví dụ, ô trong việc triển khai NTN).

Hiệu lực cơ hội PRACH

Theo một số cách thực hiện, đối với việc xác định hiệu lực RO, nếu TA ban đầu được giới thiệu để truyền PRACH, việc báo hiệu mới và hành vi UE mới có thể được cần đến. Một số cách thức khác được đưa ra dưới đây:

- Bổ sung khe thời gian sau khi SSB được lựa chọn, sao cho chỉ các RO được bắt đầu sau khi khe có thể có hiệu lực. Khe thời gian là có thể tạo cấu hình được theo cách thức ô cụ thể và được phát rộng trong SI bởi NW. Theo cách khác, khe thời gian có thể được định rõ trong mô tả đặc điểm kỹ thuật. Theo một phương án, khe thời gian có thể được thực hiện như trị số TA trong trường hợp xấu nhất hoặc thời gian khứ hồi trong trường hợp xấu nhất, trong ô này.

- Bổ sung sự hạn chế mới về việc truyền PRACH sao cho UE có thể xác định RO khả dụng tiếp theo sau khi thu thông tin thời gian tham chiếu hoặc sau khi kết thúc sự truy xuất TA ban đầu.
- Thông tin thời gian tham chiếu có thể được chỉ báo/được phát rộng thông qua việc báo hiệu mới (ví dụ, SI cụ thể), trong đó thời gian và vị trí tần số để thu việc báo hiệu mới có thể được chỉ báo qua MIB và/hoặc SIB1. Ví dụ, UE có thể còn thu việc báo hiệu mới sau khi thu MIB và/hoặc SIB1.

Thông tin thời gian tham chiếu trong OSI

Theo một số cách thực hiện, nếu OSI được cần đến trong suốt thời gian truy cập ban đầu, hành vi UE mới và cấu hình mới có thể được cần đến đối với các tình huống sau đây:

- Bắt UE thực hiện hoặc thực hiện lại việc lựa chọn tài nguyên RA sau khi thu OSI, nếu được cần đến.
- Dịch vị mới giữa các tin nhắn SI mới và kế thừa để tránh khỏi tập hợp thứ nhất được kẹp của các khung hệ thống khi việc lập lịch các tin nhắn SI.
- Cửa sổ SI độc lập để cung cấp cơ hội lập lịch bổ sung.

Theo cách khác, NW có thể phát rộng thông tin thời gian tham chiếu trong SIB1 thay vì sử dụng OSI.

Thứ tự PDCCH

Theo một số cách thực hiện, nếu TA ban đầu được cần đến trong suốt thời gian truy cập ban đầu, các thông số mới về thời gian xử lý có thể được cần đến.

- Độ trễ xử lý mới đối với TA ban đầu như chức năng của các đầu vào sau đây:
 - dịch vị lập lịch ô cụ thể giữa các khung DL và UL, ví dụ, K_{offset} .
 - trị số TA ô cụ thể, ví dụ, TA chung trong số tất cả các UE trong ô phục vụ.
 - trị số TA dành riêng, ví dụ, TA cụ thể của UE được chỉ báo thông qua định dạng DCI.
 - quỹ đạo vệ tinh được kết nối, ví dụ, LEO hoặc GEO.
 - loại vệ tinh được kết nối, ví dụ, tải trọng minh bạch, hoặc tái tạo.

Theo một cách thực hiện, thứ tự PDCCH kích hoạt thủ tục RA thông qua định dạng DCI, trong đó một số thông tin hỗ trợ được yêu cầu để thực hiện thủ tục RA có thể được cần đến và được biểu diễn, ví dụ, ở dưới đây:

- TA ban đầu (trong trường hợp UE có thể không dẫn ra TA),
- TA chung của ô cụ thể (trong trường hợp UE có thể không đọc SIB1 hoặc TA chung thay đổi trong SIB1 mà không có chỉ báo thay đổi SI),
- Sự thay đổi TA theo thời gian (trong trường hợp UE trì hoãn việc truyền PRACH quá dài sao cho TA ban đầu có thể là không chính xác hoặc không hợp lệ nữa), và
- Dịch vị Doppler UL chung của ô cụ thể (được phát rộng trong SIB1 đối với UE để hiệu chỉnh tần số UL do hiệu ứng Doppler từ chuyển động vệ tinh).

Các chi tiết thực hiện

Đề cập đến Fig.4, mà minh họa khái quát về việc thu được SI theo cách thực hiện ví dụ của sáng chế. Theo một số cách thực hiện, SI được chia thành MIB, các SIB và các NTNSIB, trong đó:

- MIB và SIB1 bao gồm thông tin cơ bản được yêu cầu đối với việc truy cập ban đầu và thông tin để thu được SI bất kỳ khác.
- Các NTNSIB có thể chứa một hoặc nhiều SIB với thông tin về thông tin thời gian tham chiếu, dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh, và thông tin cơ bản được yêu cầu đối với việc truy cập ban đầu để kết nối tới vệ tinh. Cụ thể là, các NTNSIB được mang trong các tin nhắn SI, mà được truyền trên DL-SCH và được ánh xạ tới cùng tin nhắn SI nếu các NTNSIB và các SIB có cùng chu kỳ.

Theo một số cách thực hiện, UE trong RRC_IDLE và RRC_INACTIVE có thể đảm bảo có phiên bản hợp lệ của ít nhất MIB, SIB1 qua SIB4 và các NTNSIB (nếu UE hỗ trợ NTN). Các NTNSIB có thể chứa thông tin liên quan đến UTC đối với UE để thu nhận trị số TA ban đầu.

Theo một cách thực hiện, ngay khi thu các NTNSIB, UE có thể:

1> nếu trong RRC_IDLE hoặc trong RRC_INACTIVE hoặc trong RRC_CONNECTED trong khi T311 đang chạy:

2> nếu UE đồng bộ hóa với thông tin GNSS và UTC từ GNSS là khả dụng.

3> sử dụng (các) dấu thời gian được thu trong các NTNSIB và UTC

hiện tại từ GNSS để dẫn ra trị số TA ban đầu.

2> nếu không (không có thông tin UTC hiện tại từ GNSS)

3> sử dụng (các) dấu thời gian được thu để hỗ trợ việc khởi tạo GNSS.

3> nếu GNSS không được hỗ trợ bởi UE.

4> áp dụng TA chung của ô cụ thể trị số, nếu được tạo cấu hình trong SIB1 hoặc các NTN SIB.

1> nếu không

2> nếu UE có thể thu nhận thông tin UTC hiện tại từ GNSS.

3> sử dụng (các) dấu thời gian được thu trong các NTNSIB và UTC hiện tại từ GNSS để dẫn ra việc đánh giá TA và việc đánh giá độ dịch TA.

2> nếu không (không có thông tin UTC hiện tại)

3> sử dụng (các) dấu thời gian được thu để hỗ trợ việc khởi tạo GNSS.

3> nếu GNSS không được hỗ trợ bởi UE.

4> áp dụng TA chung của ô cụ thể trị số, nếu được tạo cấu hình trong SIB1 hoặc Các NTN SIB.

Hơn nữa, có giới thiệu một số cách thực hiện khác được kết hợp với việc thu được SI trong phần dưới đây. Theo một cách thực hiện, nếu NTNSIB được thu chứa nhiều dấu thời gian tham chiếu, các dấu có thể được kết hợp với thời gian sau đây:

- 1) ranh giới bắt đầu của cửa sổ SI trong đó SIB được truyền;
- 2) khe của cửa sổ SI;
- 3) CORESET, UE được tạo cấu hình để thu PDCCH đối với các NTNSIB;
- 4) PDSCH, UE được tạo cấu hình để thu các NTNSIB;
- 5) DMRS, UE được tạo cấu hình đối với các NTNSIB;
- 6) các số khung hệ thống (system frame number, viết tắt là SFN) được chỉ báo trong NTNSIB.

Theo cách thực hiện khác, SIB1 có thể chứa phần thiết yếu của thông

tin thời gian tham chiếu đối với việc truy cập ban đầu, và các NTNSIB có thể chứa chi tiết về thông tin thời gian tham chiếu, ví dụ, nhiều dấu thời gian hoặc độ phân giải cao hơn trên UTC, đối với UE để hiệu chỉnh việc đánh giá TA và tính độ dịch TA (thay đổi với thời gian).

Theo cách thực hiện khác, trị số độ dịch đồng hồ, nghĩa là, độ chênh lệch thời gian của chu kỳ đồng hồ giữa NW và GNSS có thể được phát rộng trong SI, ví dụ, các NTNSIB, để nâng cao độ chính xác thời gian của việc truy cập ban đầu.

Theo cách thực hiện khác, một số phân đoạn của các NTNSIB có thể được cần đến nếu tải trọng vượt quá 2976 bit. Khi sự phân đoạn được tạo cấu hình, việc truy cập ban đầu có thể chỉ được kích hoạt sau khi việc lắp ráp được hoàn tất.

Theo cách thực hiện khác, TA ban đầu có thể có sự giới hạn về các trị số. Ví dụ, nếu không có TA chung của ô cụ thể, TA ban đầu có trị số nhỏ nhất là 10 mili giây và trị số lớn nhất là 26 mili giây. Nếu có TA chung của ô cụ thể, TA ban đầu có trị số nhỏ nhất là 0 mili giây và trị số lớn nhất là 6.24 mili giây. Tất cả các trị số giới hạn là có thể tạo cấu hình được và có thể được phát rộng trong SI.

Theo cách thực hiện khác, NW có thể chỉ chỉ báo độ chênh lệch thời gian giữa các dấu thời gian liên tiếp nếu nhiều dấu thời gian tham chiếu được tạo cấu hình. Dấu thời gian với thông tin thời gian tham chiếu hoàn thành, ví dụ, 99 bit trong Rel-16 NR SIB9, có thể có chu kỳ dài hơn so với các dấu thời gian khác với thông tin thời gian tham chiếu khác nhau, ví dụ, một vài bit để chỉ báo độ chênh lệch thời gian tới dấu thời gian được thu gần nhất.

Theo cách thực hiện khác, nếu UE không có các khả năng GNSS, UE có thể không cần thu các NTN-SIB đối với việc truy cập ban đầu, ví dụ, UE trong RRC_IDLE và RRC_INACTIVE có thể đảm bảo có phiên bản hợp lệ của ít nhất MIB, SIB1 đến SIB4.

Đề cập đến Fig.5, mà minh họa tập hợp thứ nhất được kẹp của các khung hệ thống và các sự cải tiến khả thi theo cách thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, trong khi thu được tin nhắn SI, UE có thể:

- 1> xác định bắt đầu của cửa sổ SI đối với tin nhắn SI liên quan như sau:
- 2> nếu tin nhắn SI liên quan được tạo cấu hình trong SchedulingInfoList

3> theo sau thủ tục kế thừa trong Rel-16 NR để xác định cửa sổ SI.

2> nếu không tin nhắn SI liên quan được tạo cấu hình bởi NTN-SchedulingInfoList và NTN-offsetToSI trong NTN-SchedulingInfo trong SIB1:

3> xác định số m mà tương ứng với số của các tin nhắn SI với si-Periodicity được kết hợp của các khung X_{si} , ví dụ, $X_{si} = 8$ khung radio trong 80 mili giây, được tạo cấu hình bởi SchedulingInfoList trong SIB1.

3> đối với tin nhắn SI liên quan, xác định số n mà tương ứng với thứ tự của mục nhập trong danh mục của các tin nhắn SI được tạo cấu hình bởi NTN-SchedulingInfoList trong SIB1.

3> nếu NTN-si-WindowLength được tạo cấu hình trong SIB1

4> xác định trị số số nguyên $x = m \times w + (n - 1) \times w_{ntn}$, trong đó w_{ntn} là NTN-si-WindowLength được tạo cấu hình trong SIB1.

3> nếu không

4> xác định trị số số nguyên $x = m \times w + (n - 1) \times w$, trong đó w là SI WindowLength được tạo cấu hình trong SIB1.

3> cửa sổ SI được tạo cấu hình bởi NTN-SchedulingInfo bắt đầu ở khe a , trong đó $a = x \bmod N$, trong khung radio trong đó $SFN \bmod T = \text{FLOOR}(x/N)$, trong đó T là si-Periodicity của tin nhắn SI liên quan và N là số của các khe trong khung radio, ví dụ, $N = 10$ đối với $SCS = 15\text{kHz}$.

Trong đó các thông số nêu trên được tạo cấu hình bởi gNB có các phần mô tả sau đây:

- NTN-SchedulingInfo: điều này chứa thông tin được cần đến đối với việc thu nhận của các tin nhắn SI.
- NTN-SchedulingInfoList: điều này chỉ báo danh mục của các tin nhắn SI đối với NTN, ví dụ, $\text{NTN-SchedulingInfoList} = \text{SEQUENCE}(\text{SIZE}(1..\text{maxSI-Message})) \text{ OF NTN-SchedulingInfo}$.
- NTN-offsetToSI: điều này chỉ báo rằng tin nhắn SI trong NTN-SchedulingInfoList được lập lịch với dịch vị của các khung radio X_{si} được so sánh với tin nhắn SI trong SchedulingInfoList.

- NTN-si-WindowLength: độ dài của cửa sổ lập lịch SI đối với các tin nhắn SI được lập lịch trong NTN-SchedulingInfoList.
- si-Periodicity: điều này chỉ báo chu kỳ của tin nhắn SI trong các khung radio.
- SchedulingInfoList: điều này chỉ báo danh mục của các tin nhắn SI trong Rel-16 NR.
- si-WindowLength: điều này chỉ báo độ dài của cửa sổ lập lịch SI.

Hơn nữa, có giới thiệu một số cách thực hiện khác được kết hợp với hành vi UE trên cửa sổ SI trong phần dưới đây. Theo một cách thực hiện, nếu NTN-SchedulingInfoList được tạo cấu hình và nếu NTN-offsetToSI không được cung cấp trong SIB1, số m được thiết đặt tới không để dẫn ra trị số số nguyên của x.

Theo cách thực hiện khác, ánh xạ của các SIB tới các tin nhắn SI được tạo cấu hình trong SchedulingInfoList, trong khi ánh xạ của các NTNSIB tới các tin nhắn SI được tạo cấu hình trong NTN-SchedulingInfoList.

Theo cách thực hiện khác, các NTNSIB có cùng chu kỳ có thể được ánh xạ tới cùng tin nhắn SI.

Theo cách thực hiện khác, các NTNSIB có thể được tạo cấu hình là ô cụ thể hoặc vùng cụ thể, nhờ sử dụng chỉ báo trong SIB1. Ô cụ thể SIB có thể ứng dụng được chỉ nằm trong ô mà cung cấp SIB trong khi SIB vùng cụ thể có thể ứng dụng được nằm trong vùng được đề cập đến là vùng SI, mà bao gồm một hoặc một vài ô.

Theo cách thực hiện khác, ánh xạ của các NTNSIB tới các tin nhắn SI có thể được đa hợp với các SIB kế thừa nhờ được tạo cấu hình trong SchedulingInfoList, trong khi NTN-SchedulingInfoList có thể được sử dụng để mang các SIB kế thừa để cung cấp độ dài hoặc chu kỳ cửa sổ SI khác nhau.

Đề cập đến Fig.6, mà minh họa khái quát về việc lựa chọn tài nguyên RA và việc truyền phân đầu RA theo cách thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, có giới thiệu theo một số cách thực hiện, đối với việc lựa chọn tài nguyên RA, mà UE có thể:

- 1> lựa chọn SSB với RSRP bên trên ngưỡng được tạo cấu hình, hoặc
- 1> lựa chọn SSB được báo hiệu bởi PDCCH, hoặc

1> lựa chọn SSB bất kỳ

1> nếu SSB được lựa chọn ở trên

2> xác định cơ hội PRACH khả dụng tiếp theo từ các cơ hội PRACH tương ứng với SSB được lựa chọn được phép bởi các hạn chế được đưa ra bởi ra-ssb-OccasionMaskIndex nếu được tạo cấu hình hoặc được chỉ báo bởi PDCCH

2> UE có thể lựa chọn RO một cách ngẫu nhiên với xác suất như nhau trong số các RO liên tiếp, tương ứng với SSB được lựa chọn.

2> UE có thể xem xét sự xuất hiện khả thi của các khe đo và/hoặc sự chuẩn bị TA ban đầu khi xác định cơ hội PRACH khả dụng tiếp theo tương ứng với SSB được lựa chọn.

1> thực hiện thủ tục truyền phân đầu RA

Theo một số cách thực hiện, đối với hiệu lực của cơ hội PRACH và đối với phổ được ghép cặp, UE có thể:

1> nếu TA ban đầu không được yêu cầu (không được yêu cầu trong ô được lựa chọn)

2> tất cả các cơ hội PRACH là hợp lệ

1> nếu không

2> nếu TA ban đầu là khả dụng (UE có được truy xuất TA ban đầu)

3> nếu cơ hội PRACH bắt đầu ít nhất N_{ini} đơn vị thời gian tuyệt đối/các khe/các ký hiệu sau ký hiệu thu nhận cuối cùng của SSB được lựa chọn, trong đó N_{ini} là TA ban đầu được truy xuất bởi UE hoặc được cung cấp bởi NW trong MIB/SIB1/OSI.

4> cơ hội PRACH là hợp lệ

2> nếu không (TA ban đầu được yêu cầu trong ô phục vụ, nhưng UE không có TA ban đầu)

3> không có cơ hội PRACH là hợp lệ

Theo một số cách thực hiện, đối với thủ tục truyền phân đầu RA trên PRACH, UE có thể, đối với mỗi phân đầu RA:

1> nếu ô được lựa chọn yêu cầu TA ban đầu, ví dụ, NTN các ô, hoặc chỉ báo trong MIB/SIB1, và

1> nếu không có trị số TA ban đầu có được truy xuất từ lớp vật lý dùng để truyền phần đầu RA này:

2> thực hiện thủ tục lựa chọn tài nguyên RA

2> UE có thể ngăn ngừa lựa chọn tài nguyên RA như nhau.

1> nếu không

2> lệnh cho lớp vật lý để truyền phần đầu RA sử dụng cơ hội PRACH được lựa chọn

Theo một số cách thực hiện, đối với việc điều khiển công suất UL và đối với mỗi phần đầu RA, UE có thể:

1> nếu PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER là lớn hơn một; và

1> nếu thông báo của bộ đếm nạp điện treo chưa được thu từ các lớp bên dưới; và

1> nếu trị số TA ban đầu có được truy xuất từ lớp vật lý hoặc các lớp bên trên dùng để truyền phần đầu RA cuối cùng; và

1> nếu SSB hoặc CSI-RS được lựa chọn không được thay đổi từ sự lựa chọn khi truyền phần đầu RA cuối cùng:

2> tăng PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER lên 1

2> lệnh cho lớp vật lý để truyền phần đầu RA sử dụng cơ hội PRACH được lựa chọn

Theo một số cách thực hiện, có giới thiệu một số cách thực hiện được kết hợp với hiệu lực cơ hội PRACH trong phần dưới đây. Theo một cách thực hiện, chỉ báo bên trong xem trị số TA ban đầu đã được truy xuất hay không có thể được cần đến, ví dụ, TA ban đầu chỉ báo với trị số của 1 để được hoàn thành và với trị số của 0 là không khả dụng.

Theo cách thực hiện khác, thời gian xử lý có thể được cần đến sau khi thu OSI trong đó thông tin thời gian tham chiếu được truyền. Thời gian giữa ký hiệu cuối cùng của OSI và ký hiệu thứ nhất của việc truyền PRACH có thể là lớn hơn hoặc bằng N_{osi} đơn vị thời gian tuyệt đối/các khe/các ký hiệu, trong đó N_{osi} có thể tạo cấu hình được bởi NW.

Theo cách thực hiện khác, việc lựa chọn tài nguyên RA chỉ bắt đầu sau khi trị số TA ban đầu sẵn sàng. Đối với việc truy cập ban đầu, UE có thể thực hiện

việc tìm kiếm ô, đọc MIB, SIB1, OSI, tính TA ban đầu, và sau đó thực hiện việc lựa chọn tài nguyên RA theo thứ tự này. Việc lựa chọn tài nguyên RA có thể không bắt đầu trước khi thu OSI để tiết kiệm điện.

Theo cách thực hiện khác, hiệu lực của RO không được sử dụng đối với sự kết hợp SSB-RO. Hiệu lực của RO chỉ được sử dụng để xác định việc truyền PRACH/phần đầu/MsgA và không tác động đến việc lựa chọn tài nguyên RA. UE có thể chỉ xem xét hiệu lực khi UE xác định cơ hội PRACH/phần đầu/MsgA sẵn có tiếp theo.

Đề cập đến Fig.7, minh họa việc lựa chọn tài nguyên RA được khởi tạo sau khi thu các NTNSIB và sự truy xuất TA theo cách thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, khi thủ tục RA được khởi tạo trên ô phục vụ, thực thể MAC có thể:

1> lựa chọn loại RA

1> nếu RA loại là được thiết đặt tới RA 2 bước

2> nếu trị số TA ban đầu có được truy xuất từ lớp vật lý; hoặc

2> nếu NTNSIB đã được thu

3> thực hiện thủ tục lựa chọn tài nguyên RA đối với loại RA 2 bước

2> nếu không

3> trì hoãn thủ tục lựa chọn tài nguyên RA đến khi cơ hội PRACH khả dụng tiếp theo

1> nếu không RA loại là được thiết đặt tới RA 4 bước

2> nếu trị số TA ban đầu có được truy xuất từ lớp vật lý; hoặc

2> nếu NTNSIB đã được thu

3> thực hiện thủ tục lựa chọn tài nguyên RA đối với loại RA 4 bước
kế thừa

2> nếu không

3> trì hoãn thủ tục lựa chọn tài nguyên RA đến khi cơ hội PRACH khả dụng tiếp theo

Cụ thể là, có giới thiệu một số cách thực hiện khác được kết hợp với việc lựa chọn tài nguyên RA trong phần dưới đây. Theo một cách thực hiện, nếu

TA ban đầu chưa sẵn sàng, UE có thể trì hoãn việc lựa chọn tài nguyên RA đến khi:

- chu kỳ ánh xạ SSB-RO sẵn có tiếp theo; hoặc
- chu kỳ kết hợp SSB-RO sẵn có tiếp theo; hoặc
- mẫu hình chu kỳ kết hợp SSB-RO sẵn có tiếp theo; hoặc
- bộ định thời được tạo cấu hình/được định rõ hết hạn; hoặc
- tới cách thực hiện UE.

Đề cập đến Fig.8, mà minh họa thứ tự PDCCH và việc khởi tạo RA theo cách thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, nếu CRC có định dạng DCI 1_0 được xáo trộn bởi C-RNTI và trường gán tài nguyên miền tần số (Frequency-domain resource assignment) là của tất cả các trường, định dạng DCI 1_0 là cho thủ tục RA được khởi tạo bởi thứ tự PDCCH, với tất cả tập hợp các trường còn lại như sau:

- các trường kế thừa được định rõ trong Rel-16 NR
 - Chỉ số phần đầu RA
 - Ký hiệu chỉ báo UL/SUL
 - Chỉ số SS/PBCH
 - Chỉ số mặt nạ PRACH (PRACH Mask)
 - Các bit dành riêng
- các trường mới đối với Rel-17 NTN
 - Trị số TA ban đầu - 12 bit: để chỉ báo trị số TA ban đầu một cách trực tiếp bởi định dạng DCI. Đối với TAG chỉ báo các trị số N_{TA} bởi chỉ số các trị số của $T_A = 0, 1, 2, \dots, 4096$.
 - TA ban đầu yêu cầu ký hiệu chỉ báo - 1 bit
 - ▲ Trị số là 1: thông báo UE để dẫn ra TA ban đầu
 - ▲ Trị số là 0: thông báo UE không dẫn ra TA ban đầu, nhưng áp dụng duy trì TA
 - Ký hiệu chỉ báo tin nhắn TA ban đầu - 1 bit: thông báo UE để thu TA ban đầu trong PDSCH

▲ Trị số là 1: tin nhắn TA ban đầu được mang trong PDSCH được lập lịch

▲ Trị số là 0: không có tin nhắn TA ban đầu được mang

■ nếu tin nhắn TA ban đầu được mang, thì các trường sau đây biểu diễn:

▲ Gán tài nguyên miền tần số - kích thước có thể tạo cấu hình được

▲ Gán tài nguyên miền thời gian – 4 bit

▲ Ánh xạ VRB tới PRB – 1 bit

▲ Sơ đồ điều biến và lập mã – 5 bit

▲ Định tỷ lệ TB – 2 bit

Theo một số cách thực hiện, nếu thủ tục RA được khởi tạo bởi thứ tự PDCCH, UE, nếu được yêu cầu bởi các lớp cao hơn, truyền PRACH trong cơ hội PRACH được lựa chọn, trong đó thời gian giữa ký hiệu cuối cùng của việc thu thứ tự PDCCH và ký hiệu thứ nhất của việc truyền PRACH là lớn hơn hoặc bằng Δ_{RO} mili giây. Cụ thể là, cấu hình thủ tục RA hoặc Δ_{RO} có thể bao gồm:

• Các thông số kế thừa từ Rel-16 NR

■ N_{T2} : thời gian xử lý PUSCH được yêu cầu đối với khả năng xử lý UE

■ $\Delta_{BWPSwitching}$: thời gian xử lý được yêu cầu nếu UL BWP hoạt động thay đổi

■ Δ_{Delay} : 0,5 mili giây đối với FR1 và 0,25 mili giây đối với FR2

• Các thông số mới đối với Rel-17 NTN

■ $\Delta_{scheduling}$: thời gian xử lý được yêu cầu nếu DL-UL dịch vị lập lịch được cung cấp

■ $\Delta_{initial_TA}$: thời gian xử lý được yêu cầu nếu sự truy xuất TA ban đầu được cần đến

■ $\Delta_{timestamp}$: thời gian xử lý được yêu cầu nếu các dấu thời gian được mang trong OSI được cung cấp

■ $\Delta_{propagation}$: thời gian khứ hồi lớn nhất nếu việc xấp thẳng TA không được thiết lập

Đề cập đến Fig.9, mà minh họa thủ tục 90 dùng để truyền PRACH UL

được thực hiện bởi UE theo cách thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thủ tục 90 đối với UE bao gồm các thao tác sau đây:

Thao tác 900: Bắt đầu.

Thao tác 902: Thu DCI từ NW.

Thao tác 904: Thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI, trong đó DCI chỉ báo thứ tự PDCCH và thứ tự PDCCH được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL.

Thao tác 906: Kết thúc.

Tốt hơn là, thao tác 902 đến thao tác 904 của thủ tục 90 có thể được thực hiện bởi UE. Theo một số cách thực hiện, trong thao tác 902, UE có thể thu DCI từ NW. Trong thao tác 904, UE có thể thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI. Cụ thể là, DCI chỉ báo thứ tự PDCCH mà được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL, và NW là NTN. Theo một số cách thực hiện, thứ tự PDCCH chỉ báo rằng NW có thể ứng dụng DCI để kích hoạt UE thực hiện việc truyền PRACH; theo cách khác, NW có thể ứng dụng RRC hoặc MAC CE (ví dụ K_offset) để chỉ báo dịch vị lập lịch đối với UE. Chắc chắn là, các cơ chế và/hoặc các thao tác chi tiết (ví dụ, thao tác 902 đến thao tác 904) của thủ tục 90 là các đoạn nêu trên và được bỏ qua dưới đây nhằm ngắn gọn.

Hơn nữa, thủ tục 90 có thể còn bao gồm các thao tác/các thủ tục/các cơ chế/các hoạt động khác. Theo một số cách thực hiện, thủ tục có thể chỉ báo UE để xác định cơ hội PRACH là hợp lệ và thực hiện việc truyền PRACH đáp lại việc xác định cơ hội PRACH là hợp lệ. Cụ thể là, dịch vị lập lịch chỉ báo độ trễ xử lý của UE. Bên cạnh đó, độ trễ xử lý của UE là khoảng thời gian giữa ký hiệu cuối cùng của việc thu của thứ tự PDCCH và ký hiệu thứ nhất của việc truyền PRACH.

Theo một số cách thực hiện, thủ tục 90 có thể chỉ báo UE để xác định ít nhất một trong số trị số TA và dịch vị Doppler UL đối với thủ tục RA tương ứng với việc truyền PRACH. Cụ thể là, thủ tục RA được kích hoạt dựa vào định dạng DCI của DCI.

Đề cập đến Fig.10, mà minh họa sơ đồ khối của nút 1000 dùng để truyền thông không dây theo cách thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.10, nút 1000 bao gồm bộ thu phát 1006, bộ xử lý 1008, bộ nhớ 1002, một hoặc

nhiều thành phần biểu diễn 1004, và ít nhất một anten 1010. Nút 1000 có thể cũng bao gồm môđun dải phổ tần số radio (radio frequency, viết tắt là RF), môđun truyền thông BS, môđun truyền thông NW, và môđun quản lý truyền thông hệ thống, các cổng đầu vào/đầu ra (input/output, viết tắt là I/O), các thành phần I/O, và nguồn cấp (không được minh họa rõ trên Fig.10). Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp, qua một hoặc nhiều bus 1024. Nút 1000 có thể là UE hoặc BS mà thực hiện các chức năng khác nhau được bộc lộ ở đây, ví dụ, dựa vào Fig.9.

Bộ thu phát 1006 bao gồm bộ truyền 1016 (ví dụ, hệ mạch truyền/truyền) và bộ thu 1018 (ví dụ, hệ mạch thu/thu) và có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc thu thông tin phân chia tài nguyên thời gian và/hoặc tần số. Bộ thu phát 1006 có thể được tạo cấu hình để truyền theo các loại khác nhau của các khung con và các khe, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các định dạng khe và các khung con có thể sử dụng được, không thể sử dụng được và có thể sử dụng được linh hoạt. Bộ thu phát 1006 có thể được tạo cấu hình để thu các kênh điều khiển và dữ liệu.

Nút 1000 có thể bao gồm các loại phương tiện đọc được bởi máy tính khác nhau. Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi nút 1000 và bao gồm cả phương tiện khả biến (bất khả biến) và phương tiện có thể tháo được (không thể tháo được). Bằng ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện lưu trữ máy tính có thể bao gồm cả phương tiện khả biến (và bất khả biến) và có thể tháo được (không thể tháo được) được thực hiện theo phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ cho việc lưu trữ thông tin chẳng hạn như đọc được bởi máy tính.

Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ tia chớp (hoặc công nghệ bộ nhớ khác), CD-ROM, đĩa đa năng số (Digital Versatile Disk, viết tắt là DVD) (hoặc bộ phận lưu trữ dạng đĩa quang khác), các băng catxet từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ (hoặc các thiết bị lưu trữ dạng đĩa từ khác), v.v.. Phương tiện lưu trữ máy tính không bao gồm tín hiệu dữ liệu được lan truyền. Phương tiện truyền thông có thể cụ thể bao gồm các lệnh đọc được bởi máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình, hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu được điều biến chẳng hạn như sóng mang hoặc cơ chế vận chuyển

khác và bao gồm phương tiện phân phối thông tin bất kỳ.

Thuật ngữ “tín hiệu dữ liệu được điều biến” có thể đề cập đến tín hiệu mà có một hoặc nhiều trong số các đặc tính của nó được thiết đặt hoặc được thay đổi theo cách như vậy để mã hóa thông tin trong tín hiệu. Bằng ví dụ, và không giới hạn, phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện nối dây chẳng hạn như NW nối dây hoặc sự kết nối nối dây trực tiếp, và phương tiện không dây chẳng hạn như âm thanh, RF, hồng ngoại và phương tiện không dây khác. Các sự kết hợp của bất kỳ trong số phần bộc lộ nêu trên sẽ cũng được bao gồm nằm trong phạm vi của phương tiện đọc được bởi máy tính.

Bộ nhớ 1002 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính ở dạng bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến. Bộ nhớ 1002 có thể là tháo được, không tháo được hoặc sự kết hợp của nó. Ví dụ, bộ nhớ 1002 có thể bao gồm bộ nhớ trạng thái rắn, các ổ đĩa cứng, các ổ đĩa quang, v.v..

Như được minh họa trên Fig.10, bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ chương trình thực hiện được bởi máy tính (hoặc có thể đọc được) 1014 (ví dụ, các mã phần mềm) mà được tạo cấu hình để, khi được thực hiện, khiến bộ xử lý 1008 thực hiện các chức năng khác nhau được bộc lộ ở đây, ví dụ, dựa vào Fig 10. Theo cách khác, chương trình được thực hiện bởi máy tính 1014 có thể không thực hiện được trực tiếp bởi bộ xử lý 1008 nhưng có thể được tạo cấu hình để khiến nút 1000 (ví dụ, khi được biên dịch và được thực hiện) thực hiện các chức năng khác nhau được bộc lộ ở đây.

Bộ xử lý 1008 (ví dụ, có hệ mạch xử lý) có thể bao gồm thiết bị phân cứng thông minh, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, v.v. Bộ xử lý 1008 có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ xử lý 1008 có thể xử lý dữ liệu 1012 và chương trình được thực hiện bởi máy tính 1014 được thu từ bộ nhớ 1002, và thông tin được thu qua bộ thu phát 1006, môđun truyền thông dải gốc, và/hoặc môđun truyền thông NW. Bộ xử lý 1008 có thể cũng xử lý thông tin cần được gửi tới bộ thu phát 1006 để truyền qua anten 1010 tới môđun truyền thông NW để truyền tiếp theo tới CN.

Một hoặc nhiều thành phần biểu diễn 1004 có thể biểu diễn dữ liệu tới người hoặc thiết bị khác. Các ví dụ của các thành phần biểu diễn 1004 có thể bao gồm thiết bị hiển thị, loa, thành phần in, thành phần rung, v.v..

Từ sáng chế, chứng tỏ rằng các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được bộc lộ mà không trệch khỏi phạm vi của các khái niệm của nó. Hơn nữa, trong khi các khái niệm đã được bộc lộ với sự tham chiếu cụ thể tới các cách thực hiện nhất định, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận thấy rằng các sự thay đổi có thể được thực hiện theo hình thức và chi tiết mà không trệch khỏi phạm vi của các khái niệm của nó. Như vậy, các cách thực hiện được bộc lộ được xem xét theo tất cả các khía cạnh như minh họa và không giới hạn. Cũng sẽ hiểu rằng sáng chế không giới hạn ở các cách thực hiện cụ thể được bộc lộ. Các sự sắp xếp lại, các sự điều chỉnh, và các sự thay thế là có thể mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Tham chiếu tới (các) đơn liên quan

Sáng chế yêu cầu quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Mỹ tạm thời số 63/038,684 (dưới đây gọi là “‘684 tạm thời”), được nộp vào ngày 12-06-2020, với tên “Nâng cao đồng bộ hóa trên việc phân phối thời gian tham chiếu trong NTN (SYNCHRONIZATION ENHANCEMENT ON REFERENCE TIMING DELIVERY IN NTN)”. Các nội dung của “‘684 tạm thời” được kết hợp đầy đủ ở đây nhằm mục đích tham chiếu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE) dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, viết tắt là PRACH) đường lên (Uplink, viết tắt là UL), phương pháp truyền thông không dây này bao gồm các bước:

thu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) từ mạng (Network, viết tắt là NW); và

thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI,

trong đó DCI chỉ báo thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, viết tắt là PDCCH), và thứ tự PDCCH được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL.

2. Phương pháp truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó còn bao gồm các bước:

xác định cơ hội PRACH là hợp lệ; và

thực hiện việc truyền PRACH đáp lại việc xác định cơ hội PRACH là hợp lệ,

trong đó dịch vị lập lịch chỉ báo độ trễ xử lý của UE.

3. Phương pháp truyền thông không dây theo điểm 2, trong đó độ trễ xử lý của UE là khoảng thời gian giữa ký hiệu cuối cùng của việc thu của thứ tự PDCCH và ký hiệu thứ nhất của việc truyền PRACH.

4. Phương pháp truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó còn bao gồm:

xác định ít nhất một trong số trị số trước thời gian (Timing Advance, viết tắt là TA) và dịch vị Doppler UL đối với thủ tục truy cập ngẫu nhiên (Random Access, viết tắt là RA) tương ứng với việc truyền PRACH,

trong đó thủ tục RA được kích hoạt dựa vào định dạng DCI của DCI.

5. Phương pháp truyền thông không dây theo điểm 7, trong đó NW là mạng phi mặt đất (Non-Terrestrial Network, viết tắt là NTN).

6. Thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE) trong hệ thống truyền thông không dây dùng để truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đường lên (UL), UE này bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi máy tính mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý:

thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ mạng (NW); và

thực hiện việc truyền PRACH UL tới NW đáp lại việc thu DCI,

trong đó DCI chỉ báo thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), và thứ tự PDCCH được kết hợp với dịch vị lập lịch từ NW đối với UE thực hiện việc truyền PRACH UL.

7. UE theo điểm 6, trong đó bộ xử lý khi được thực hiện bởi bộ xử lý, còn khiến bộ xử lý:

xác định cơ hội PRACH là hợp lệ; và

thực hiện việc truyền PRACH đáp lại việc xác định cơ hội PRACH là hợp lệ,

trong đó dịch vị lập lịch chỉ báo độ trễ xử lý của UE.

8. UE theo điểm 7, trong đó độ trễ xử lý của UE là khoảng thời gian giữa ký hiệu cuối cùng của việc thu của thứ tự PDCCH và ký hiệu thứ nhất của việc truyền PRACH.

9. UE theo điểm 6, trong đó bộ xử lý khi được thực hiện bởi bộ xử lý, còn khiến bộ xử lý:

xác định ít nhất một trong số trị số trước thời gian (TA) và dịch vị Doppler UL đối với thủ tục truy cập ngẫu nhiên (Random Access, viết tắt là RA) tương ứng với việc truyền PRACH,

trong đó thủ tục RA được kích hoạt dựa vào định dạng DCI của DCI.

10. UE theo điểm 6, trong đó NW là mạng phi mặt đất (Non-Terrestrial Network, viết tắt là NTN).

1/10

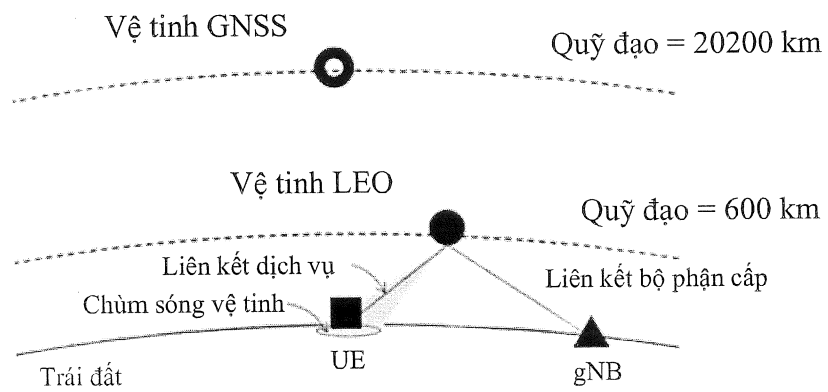
10

FIG.1

2/10

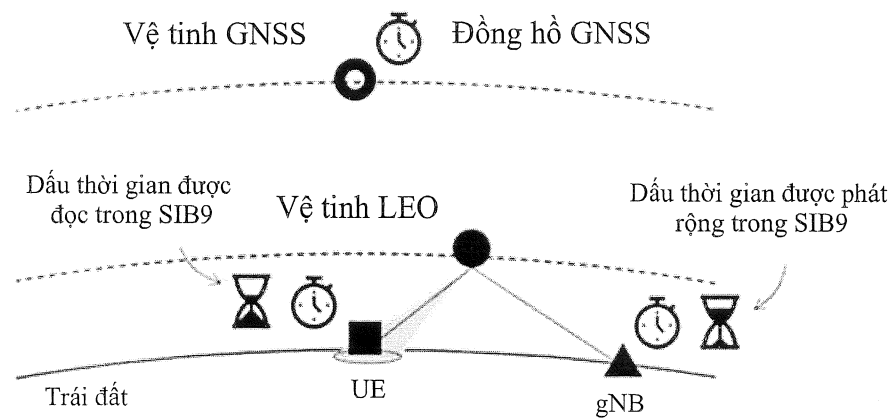
10

FIG.2

3/10

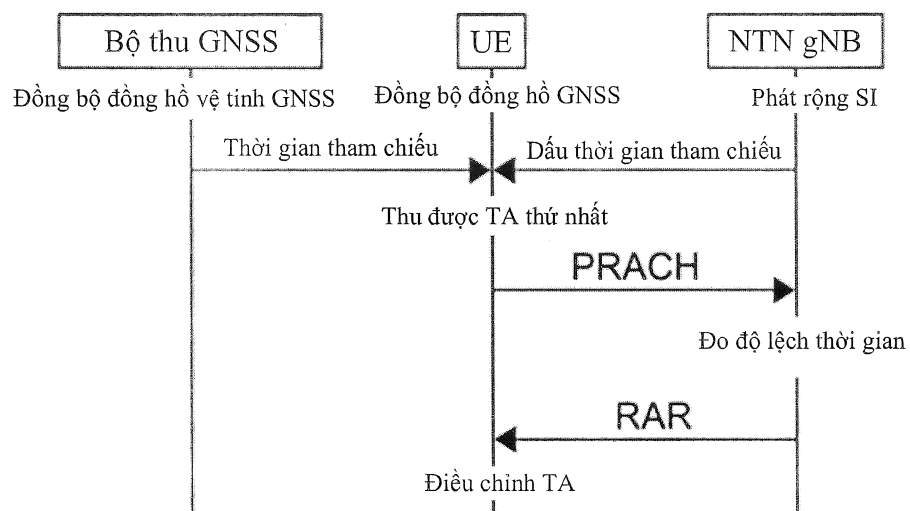


FIG.3

4/10

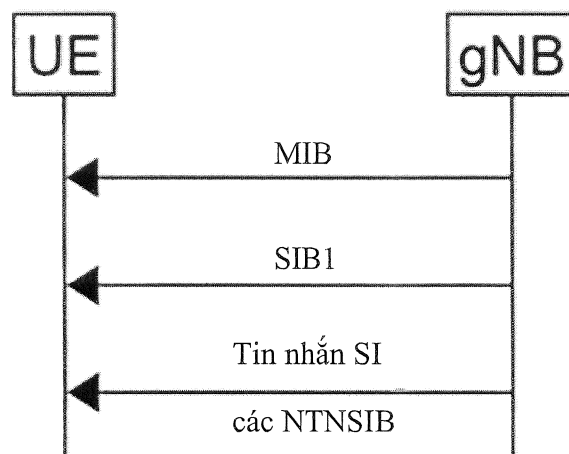


FIG.4

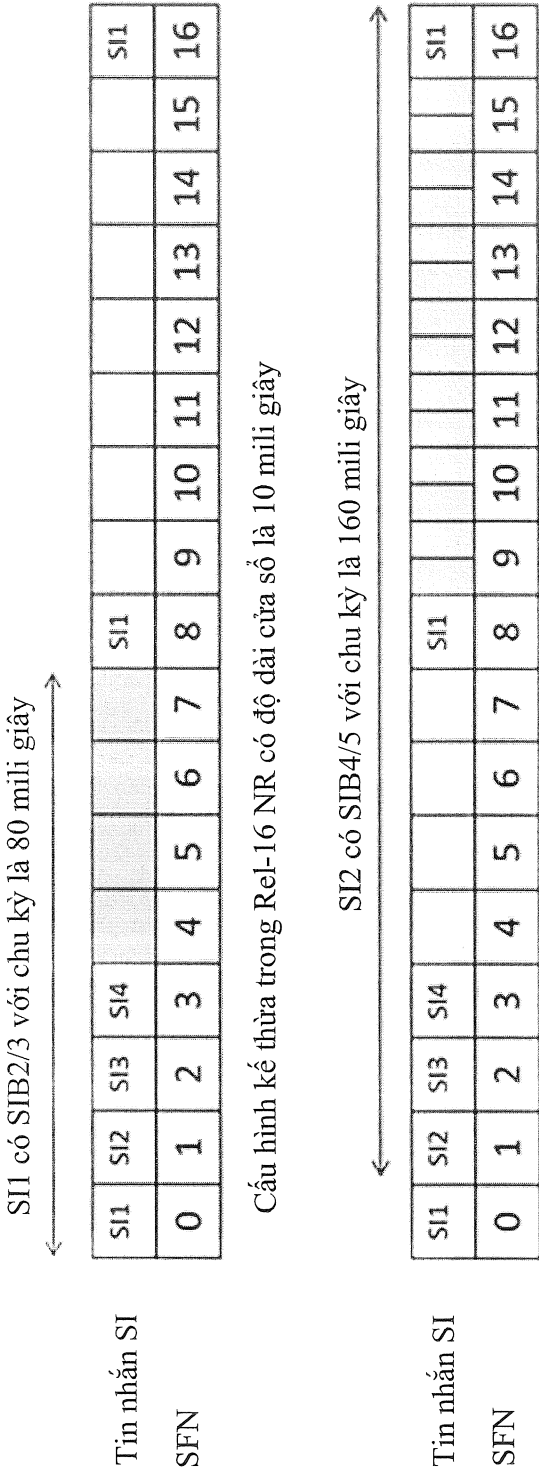


FIG.5

6/10

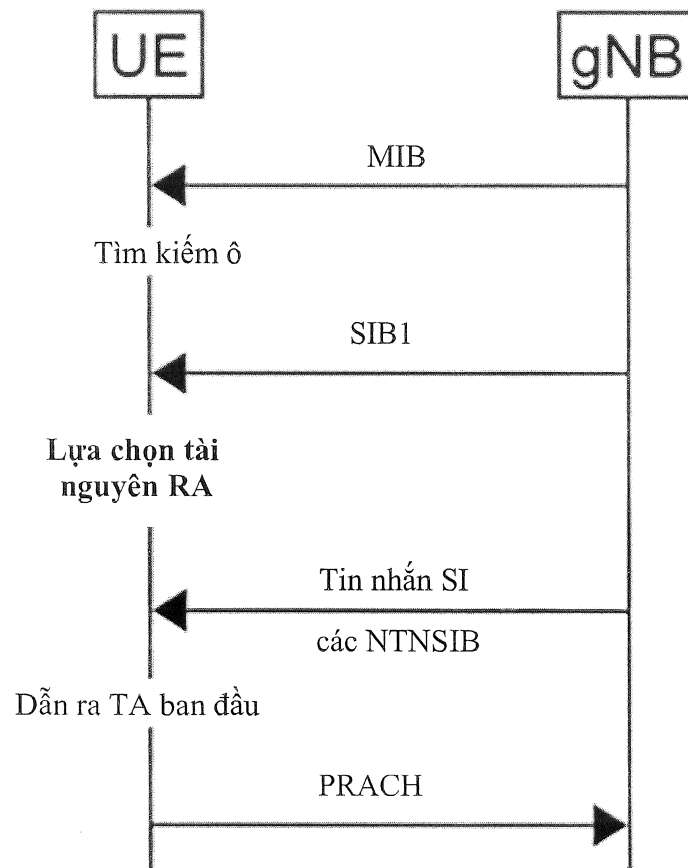


FIG.6

7/10

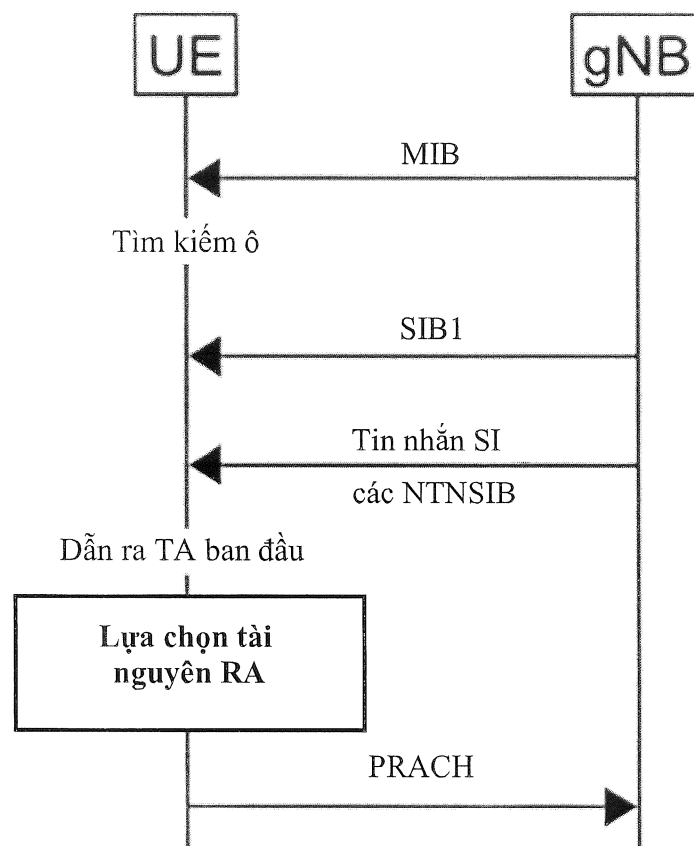


FIG.7

8/10

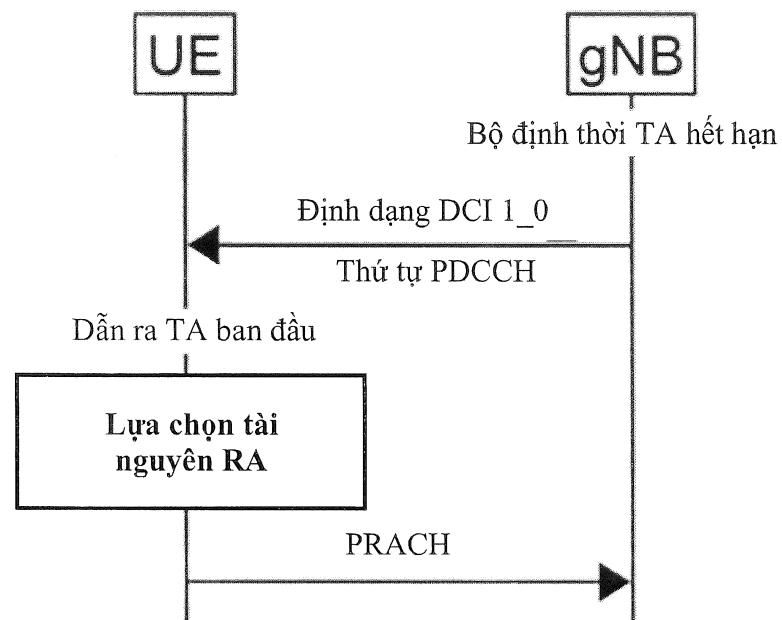


FIG.8

9/10

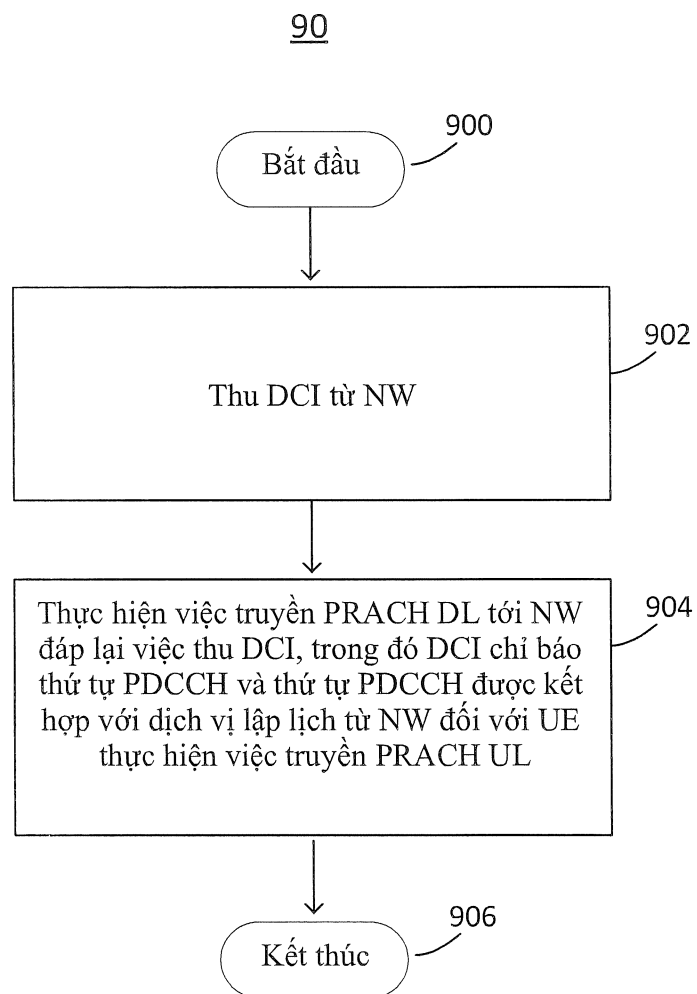


FIG.9

10/10

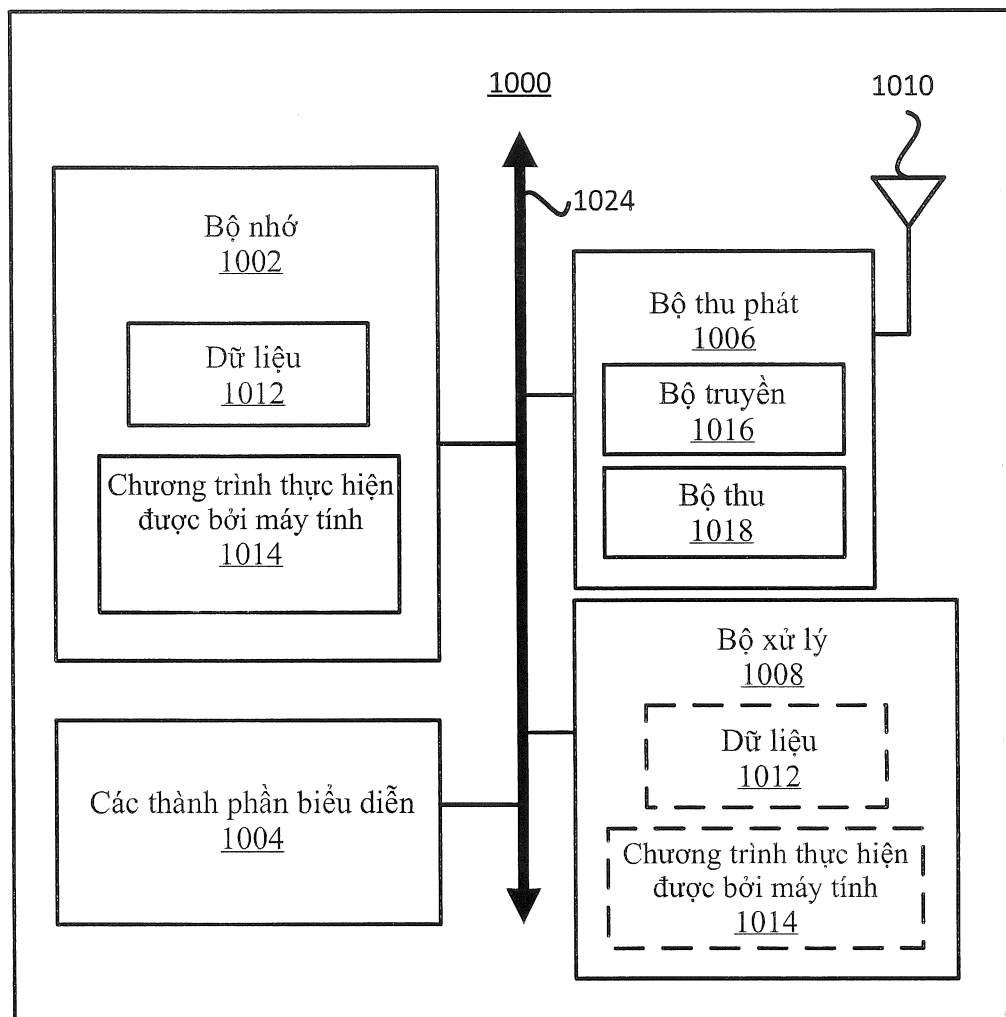


FIG.10