



(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)



1-0038856

(51)⁷ H04W 4/00; H04W 52/14; H04W 8/22; (13) B
H04W 52/36; H04W 72/04; H04W
74/00; H04L 1/00; H04W 52/24

(21) 1-2019-00645

(22) 03/08/2017

(86) PCT/FI2017/050563 03/08/2017

(87) WO 2018/024947 08/02/2018

(30) 62/371,344 05/08/2016 US

(45) 26/02/2024 431

(43) 27/05/2019 374A

(73) Nokia Technologies Oy (FI)

Karaportti 3, 02610 Espoo, Finland

(72) KOSKINEN, Jussi-Pekka (FI); KAIKKONEN, Jorma (FI).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỀ CHỌN MỨC TĂNG CƯỜNG PHỦ SÓNG
DỰA VÀO LỚP CÔNG SUẤT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để thực hiện các bước thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), bởi thiết bị người dùng; xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, bởi thiết bị người dùng; và chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên.

460: thu nhận, bởi thiết bị người dùng, báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP)

470: xác định, bởi thiết bị người dùng, tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng

480: chọn, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên, một tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến việc tối ưu truy nhập ngẫu nhiên cho thiết bị người dùng internet vạn vật băng hẹp (Narrow Band Internet of Things User Equipment - UE NB-IOT) và, cụ thể hơn, đề cập đến việc xem xét lớp công suất của UE trong việc chọn tài nguyên PRACH để xác định mức tăng cường phủ sóng (coverage enhancement – CE).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần này nhằm mục đích cung cấp tình trạng kỹ thuật hoặc ngữ cảnh của sáng chế được thể hiện trong phần yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây có thể bao gồm các khái niệm cần được tuân theo, nhưng không nhất thiết là các khái niệm đã được biết hoặc tuân theo từ trước. Do đó, trừ khi được chỉ ra khác đi ở trong bản mô tả này, điều được mô tả trong phần này không phải là tình trạng kỹ thuật của phần mô tả và yêu cầu bảo hộ của đơn này và không được thừa nhận là tình trạng kỹ thuật bằng cách đưa vào phần này.

Tại hội nghị toàn thể 3GPP LTE RAN#69, một mục làm việc mới được đặt tên NB-IOT được thông qua. Kể từ đó tổ chức 3GPP đã làm việc về các giải pháp cho hoạt động truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) và cho NB-IOT (Narrow Band Internet of Things - Internet vạn vật băng hẹp).

NB-IOT được mong đợi hỗ trợ cải tiến phủ sóng lên tới 20dB, số lượng lớn các thiết bị thông lượng thấp, độ nhạy trễ thấp, giá thành của thiết bị cực thấp, mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị thấp, và cấu trúc mạng (ví dụ, được tối ưu hóa). Ngoài ra, băng thông NB-IOT chỉ là 180kHz, tương ứng với một PRB (và 12 sóng mang con) trong LTE.

Các ưu điểm của NB-IOT có thể bao gồm đo lường thông minh để thu dữ liệu điện, nước và ga từ xa qua mạng di động. Khía cạnh này của chủ đề về NB-IOT chủ yếu là do cơ hội thị trường của NB-IOT thể hiện. Việc đo lường thông minh này có thể giúp giảm giá thành do đọc đồng hồ đo thủ công và thay đổi dụng cụ đo, chẳng

hạn.

Các phương án làm ví dụ của sáng chế nhằm tối ưu các thủ tục truy nhập ngẫu nhiên đối với NB-IOT sao cho ít nhất là tỉ lệ lỗi truy nhập ngẫu nhiên của các thiết bị sử dụng NB-IOT giảm xuống hoặc được loại bỏ.

Các thuật ngữ viết tắt sau có thể được tìm thấy trong bản mô tả và/hoặc trong các hình vẽ và được định nghĩa như sau:

CE	Coverage Enhancement - Tăng cường phủ sóng
CP	Control Plane - Mặt phẳng điều khiển
dB	Decibels - Đêxiben
dBm	Decibels milliwatt - Đêxiben Milioat
eNB	Enhanced NodeB - Nút B tăng cường
HO	Handover - Chuyển giao
MT	Mobile Terminated - Kết cuối di động
MTC	Machine-Type Communications - Truyền thông kiểu máy
NB-IOT	Narrow Band Internet of Things - Internet vạn vật băng hẹp
PRACH	Packet random access channel - Kênh truy nhập gói tin ngẫu nhiên
RLF	Radio Link Failure - Lỗi liên kết vô tuyến
RRC	Radio resource control - Điều khiển tài nguyên vô tuyến
RSRP	Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu
TX	Transmission - Truyền
UE	User Equipment - Thiết bị người dùng
UP	User Plane - Mặt phẳng người dùng

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần này bao gồm các ví dụ về các phương án triển khai khả thi và không có

nghĩa là bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số nhiều mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), bởi thiết bị người dùng; xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, bởi thiết bị người dùng; và chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên.

Theo một phương án làm ví dụ khác, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm phương pháp theo phương pháp ở đoạn trước, trong đó tham số lớp công suất xác định công suất đầu ra tối đa khả dụng tại thiết bị người dùng cho băng thông truyền bất kỳ. Một phương án làm ví dụ bổ sung là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó tham số lớp công suất nêu trên được kết hợp với thiết bị người dùng được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống. Một phương án làm ví dụ khác là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên. Một phương án làm ví dụ khác là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, bao gồm bước điều chỉnh ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi tham số lớp công suất nêu trên, và trong đó bước chọn bao gồm việc sử dụng các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên cho thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông. Theo một phương án làm ví dụ khác nữa là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, bước điều chỉnh bao gồm: đối với trường hợp trong đó tham số lớp công suất nhỏ hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm việc tăng mức ngưỡng, và đối với trường hợp trong đó tham số lớp công suất lớn hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm việc giảm mức ngưỡng. Một phương án làm ví dụ khác nữa là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu tương ứng với ngưỡng RSRP 1, ngưỡng RSRP 2, và

ngưỡng RSRP 3. Một phương án làm ví dụ khác nữa là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó đối với trường hợp mà tham số lớp công suất chỉ báo thiết bị người dùng là thiết bị 14 dBm, thì ngưỡng RSRP 1 được chọn để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông. Một phương án làm ví dụ khác là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống. Phương án làm ví dụ khác nữa là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó mạng truyền thông bao gồm mạng internet vạn vật băng hẹp (narrow band internet of things - NB-IoT). Một phương án làm ví dụ bổ sung khác là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó thiết bị người dùng là thiết bị hỗ trợ lớp công suất 14 dBm. Một phương án làm ví dụ khác là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó thủ tục truy nhập mạng bao gồm thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý.

Theo một phương án làm ví dụ khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm phương tiện để thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), bởi thiết bị người dùng; phương tiện để xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, bởi thiết bị người dùng; và phương tiện để chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên.

Một phương án làm ví dụ khác nữa của sáng chế là thiết bị bao gồm thiết bị theo thiết bị ở đoạn trước, trong đó tham số lớp công suất xác định công suất đầu ra tối đa khả dụng tại thiết bị người dùng cho băng thông truyền bất kỳ. Một phương án làm ví dụ khác là phương pháp theo phương pháp ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó tham số lớp công suất nêu trên được kết hợp với thiết bị người dùng được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống. Một phương án làm ví dụ khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên. Một phương án làm ví dụ bổ

sung khác là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, bao gồm: phương tiện để điều chỉnh ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi tham số lớp công suất nêu trên, và trong đó bước chọn bao gồm phương tiện, sử dụng các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh, để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên cho thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông. Một phương án làm ví dụ khác là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó phương tiện để điều chỉnh bao gồm: đối với trường hợp trong đó tham số lớp công suất nhỏ hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm việc tăng mức ngưỡng, và đối với trường hợp trong đó tham số lớp công suất lớn hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm việc giảm mức ngưỡng. Một phương án làm ví dụ khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu tương ứng với ngưỡng RSRP 1, ngưỡng RSRP 2, và ngưỡng RSRP 3. Một phương án làm ví dụ bổ sung khác là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó đối với trường hợp mà tham số lớp công suất chỉ báo thiết bị người dùng là thiết bị 14 dBm, thì ngưỡng RSRP 1 được chọn để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông. Một phương án làm ví dụ bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống. Một phương án làm ví dụ bổ sung khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó mạng truyền thông bao gồm mạng internet vạn vật băng hẹp (NB-IoT). Phương án làm ví dụ bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó thiết bị người dùng là thiết bị hỗ trợ lớp công suất 14 dBm. Một phương án làm ví dụ khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó thủ tục truy nhập mạng bao gồm thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý.

Theo một phương án làm ví dụ khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất: thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), bởi thiết bị người dùng; xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, bởi thiết bị người

dùng; và chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên.

Một phương án làm ví dụ bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó tham số lớp công suất xác định công suất đầu ra tối đa khả dụng tại thiết bị người dùng cho băng thông truyền bất kỳ. Một phương án làm ví dụ khác là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó tham số lớp công suất nêu trên được kết hợp với thiết bị người dùng được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống. Một phương án làm ví dụ khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên. Một phương án làm ví dụ bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính được tạo cấu hình với ít nhất một bộ xử lý để làm cho thiết bị: điều chỉnh ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi tham số lớp công suất nêu trên, và trong đó bước chọn bao gồm việc sử dụng các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên cho thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông. Một phương án làm ví dụ được bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó bước điều chỉnh bao gồm: đối với trường hợp trong đó tham số lớp công suất nhỏ hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm việc tăng mức ngưỡng, và đối với trường hợp trong đó tham số lớp công suất lớn hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm bước giảm mức ngưỡng. Một phương án làm ví dụ bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu tương ứng với ngưỡng RSRP 1, ngưỡng RSRP 2, và ngưỡng RSRP 3. Một phương án làm ví dụ khác là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó đối với trường hợp mà tham số lớp công suất chỉ báo thiết bị người dùng là thiết bị 14 dBm, thì ngưỡng RSRP 1 được chọn để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông. Một phương án làm ví dụ bổ sung là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được thu nhận từ mạng truyền

thông trong khối thông tin hệ thống. Một phương án làm ví dụ bổ sung khác là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó mạng truyền thông bao gồm mạng internet vạn vật băng hẹp (NB-IoT). Một phương án làm ví dụ khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó thiết bị người dùng là thiết bị hỗ trợ lớp công suất 14 dBm. Một phương án làm ví dụ bổ sung khác nữa là thiết bị theo thiết bị ở đoạn này và/hoặc đoạn trước, trong đó thủ tục truy nhập mạng bao gồm thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý.

Một phương án làm ví dụ khác là chương trình máy tính bao gồm mã chương trình để thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm yêu cầu bảo hộ.

Một phương án làm ví dụ bổ sung là mã chương trình máy tính theo mã chương trình máy tính ở đoạn trước, trong đó chương trình máy tính là sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính mang mã chương trình máy tính được chứa trong đó để sử dụng với máy tính.

Một phương án làm ví dụ khác của sáng chế là thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất: truyền báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), bởi nút mạng; thu nhận các cuộc truyền đường lên từ thiết bị người dùng thông qua thủ tục truy nhập mạng trên tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên được chọn bởi thiết bị người dùng dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, tại nút mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh nêu trên và các khía cạnh khác theo các phương án của sáng chế này được thể hiện rõ hơn trong phần mô tả chi tiết sau, khi được đọc kết hợp với hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện các phần tử thông tin PRACH-Config theo 3GPP TS 36.331 V13.2.0 (2016-06);

Fig.2 là hình vẽ thể hiện các mô tả về trường PRACH-Config như trong 3GPP

TS 36.321 V13.1.0 (2016-03);

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối được đơn giản hóa của các thiết bị điện tử khác nhau thích hợp để sử dụng thực hiện các phương án làm ví dụ của sáng chế này; và

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ thể hiện phương pháp theo các phương án làm ví dụ có thể được thực hiện bởi thiết bị.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến phương pháp để tối ưu truy nhập ngẫu nhiên cho UE NB-IOT bao gồm việc xem xét lớp công suất của thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong việc chọn tài nguyên PRACH để xác định mức CE.

Tổ chức 3GPP đã nghiên cứu các giải pháp đối với hoạt động truyền thông kiểu máy (machine-type communications - MTC) và đối với NB-IOT (internet vạn vật băng hẹp, loại mục công việc RP-151621). Có hai chế độ để truyền dữ liệu, giải pháp mặt phẳng điều khiển (control plane - CP) và giải pháp mặt phẳng người dùng (user plane - UP). Với giải pháp UP thì UE ở chế độ được kết nối, tuy nhiên tại thời điểm này các chuyên giao không được hỗ trợ. Quá trình truyền dữ liệu ở trạng thái dừng dài hơn, thì sự kết nối cũng có thể bị hoãn lại để sau đó được tiếp tục mà không cần hoàn thành thủ tục cài đặt kết nối.

Công nghệ NB-IOT này là công nghệ vô tuyến băng hẹp được thiết kế đặc biệt cho Internet vạn vật (Internet of Things - IOT), như được mô tả theo tên của nó. Tiêu chuẩn này có thể được xem xét để tập trung vào sự phủ sóng trong nhà, chi phí thấp, tuổi thọ pin dài và số lượng thiết bị lớn. Công nghệ NB-IOT này có thể được triển khai trong phổ GSM và LTE. Ngoài ra, công nghệ có thể được triển khai “trong dải tần”, sử dụng các khối tài nguyên trong sóng mang LTE thông thường, hoặc trong các khối tài nguyên chưa được sử dụng trong dải tần bảo vệ của sóng mang LTE, hoặc “độc lập” để triển khai trong phổ được dành riêng. NB-IOT cũng thích hợp để khai thác lại các kênh GSM.

Công nghệ này được thảo luận rằng NB-IOT sẽ hỗ trợ ba chế độ hoạt động sau:

- Hoạt động độc lập, ví dụ sử dụng phổ hiện tại đang được các hệ thống GERAN sử dụng để thay thế cho một hoặc nhiều sóng mang GSM.

- Hoạt động dải tần bảo vệ, sử dụng các khối tài nguyên chưa sử dụng trong dải tần bảo vệ của sóng mang LTE.

- Hoạt động trong dải tần, sử dụng các khối tài nguyên trong sóng mang LTE thông thường.

NB-IOT được dự tính để hỗ trợ tăng cường phủ sóng, số lượng lớn thiết bị có thông lượng thấp, độ nhạy trễ thấp, giá thành thiết bị cực thấp, mức tiêu thụ công suất của thiết bị thấp, và cấu trúc mạng (ví dụ, được tối ưu).

Các phương án làm ví dụ của sáng chế nghiên cứu để tối ưu thủ tục truy nhập ngẫu nhiên cho UE NB-IOT bằng cách xem xét lớp công suất của UE trong việc chọn tài nguyên PRACH để xác định mức CE của thiết bị hoạt động với NB-IOT.

Cần lưu ý rằng thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel-RACH) có thể được kích hoạt tại UE hoạt động với NB-IOT. Thủ tục này có thể được kích hoạt khi UE được đưa vào ô hoặc được bật, và/hoặc UE dịch chuyển từ trạng thái nghỉ sang trạng thái kết nối. Ngoài ra, đối với trường hợp trong đó eNB nhận dữ liệu đường xuống (downlink - DL) nhưng cần được xác định rằng sự đồng bộ hóa đường lên (uplink - UL) với UE không khả dụng, eNB có thể thông báo cho UE để thực hiện thủ tục PRACH.

Theo phần 5.1.1 của 3GPP TS 36.321 V13.1.0 (2016-03):

Thủ tục truy nhập ngẫu nhiên sẽ được thực hiện theo các bước sau:

- Giải phóng bộ đệm Msg3;
- thiết lập PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER thành 1;
- nếu UE là UE BL hoặc UE trong vùng phủ sóng được tăng cường:
 - thiết lập PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE thành 1;
 - nếu ngưỡng RSRP của mức CE 3 được tạo cấu hình bởi các lớp trên trong *rsrp-ThresholdsPrachInfoList* và RSRP đo được nhỏ hơn ngưỡng RSRP của mức CE 3 thì:

- thực thể MAC được coi là ở mức CE 3;

- nếu không ngưỡng RSRP của mức CE 2 được tạo cấu hình bởi các lớp trên trong *rsrp-ThresholdsPrachInfoList* và RSRP đo được nhỏ hơn ngưỡng RSRP của mức CE 2 thì:

- thực thể MAC được coi là ở mức CE 2;

- còn nếu RSRP đo được nhỏ hơn ngưỡng RSRP của mức CE 1 khi được tạo cấu hình bởi các lớp trên trong *rsrp-ThresholdsPrachInfoList* thì:

- thực thể MAC được coi là ở mức CE 1;

- nếu không:

- thực thể MAC được coi là ở mức CE 0;

Ở đây, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên này có thể thấy rằng PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE được thiết lập thành 1, và sau đó nếu ngưỡng RSRP là mức tăng cường phủ sóng (CE) 3, 2, hoặc 1, thì thực thể MAC lần lượt được coi là ở mức CE 3, 2, hoặc 1. Nếu không thực thể MAC được coi là ở mức CE 0.

Ngoài ra, theo phần 5.1.2 của 3GPP TS 36.321 V13.1.0 (2016-03):

Thủ tục lựa chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên sẽ được thực hiện như sau:

- Nếu *ra-PreambleIndex* (mào đầu truy nhập ngẫu nhiên) và *ra-PRACH-MaskIndex* (Chỉ số mặt nạ PRACH) đã được báo hiệu rõ ràng và *ra-PreambleIndex* không phải là 000000:

- mào đầu truy nhập ngẫu nhiên và chỉ số mặt nạ PRACH là những chỉ số được báo hiệu rõ ràng.

- nếu không mào đầu truy nhập ngẫu nhiên sẽ được chọn bởi thực thể MAC như sau:

- nếu Msg3 vẫn chưa được truyền, thực thể MAC, ngoại trừ các UE BL hoặc các UE trong vùng phủ sóng được tăng cường, sẽ:

- nếu các mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nhóm B tồn tại và nếu kích thước thông điệp tiềm năng (dữ liệu UL khả dụng để truyền phần

đầu MAC cộng và, khi được yêu cầu, các phần tử điều khiển MAC) lớn hơn $messageSizeGroupA$ và nếu suy hao đường truyền nhỏ hơn $P_{CMAX,c}$ (của ô phục vụ thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên) – $preambleInitialReceivedTargetPower$ – $deltaPreambleMsg3$ – $messagePowerOffsetGroupB$, thì:

- chọn các mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nhóm B;
- nếu không:
 - chọn các mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nhóm A.
- còn nếu Msg3 đang được truyền lại, thì thực thể MAC sẽ:
 - chọn nhóm các mào đầu truy nhập ngẫu nhiên giống nhau khi được sử dụng để cố gắng truyền mào đầu tương ứng với lần truyền thứ nhất của Msg3.
 - chọn ngẫu nhiên mào đầu truy nhập ngẫu nhiên trong nhóm được chọn. Hàm ngẫu nhiên sẽ là mỗi trong số các lựa chọn được cho phép có thể được chọn với xác suất bằng nhau;
 - thiết lập chỉ số mặt nạ PRACH thành 0.
- xác định khung con khả dụng tiếp theo bao gồm PRACH được cho phép bởi các giới hạn được đưa ra bởi $prach-ConfigIndex$, chỉ số mặt nạ PRACH (xem mục phụ 7.3) và các yêu cầu định thời tầng vật lý [2] (thực thể MAC có thể tính đến sự xuất hiện khả thi của các khoảng trống đo lường khi xác định khung con PRACH khả dụng tiếp theo);
 - nếu chế độ truyền là TDD và chỉ số mặt nạ PRACH bằng không:
 - nếu $ra-PreambleIndex$ được báo hiệu rõ ràng và $ra-PreambleIndex$ này không phải là 000000 (nghĩa là, không được chọn bởi MAC) thì:
 - chọn ngẫu nhiên, với xác suất bằng nhau, một PRACH từ các PRACH khả dụng trong khung con được xác định.
 - nếu không thì:
 - chọn ngẫu nhiên, với xác suất bằng nhau, một PRACH từ các

PRACH khả dụng trong khung con được xác định và hai khung con liên tiếp tiếp theo.

- nếu không thì:

- xác định PRACH trong khung con được xác định theo các yêu cầu của chỉ số mặt nạ PRACH.

- tiến hành truyền mào đầu truy nhập ngẫu nhiên (xem mục phụ 5.1.3).

Ở đây, chỉ báo rằng khung con khả dụng tiếp theo bao gồm PRACH được cho phép bởi các giới hạn được đưa ra bởi *prach-ConfigIndex* được xác định.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện các phần tử thông tin PRACH-Config theo 3GPP TS 36.331 V13.2.0 (2016-06):

Như thể hiện trên Fig.1, các phần tử thông tin PRACH-Config trong các mô tả về trường PRACH-Config bao gồm các trường *rsrp-ThresholdsPrachInfoList*.

Fig.2 là hình vẽ minh họa các mô tả về trường PRACH-Config được lấy từ 3GPP TS 36.321 V13.1.0 (2016-03). Như được chỉ báo trong các mô tả về trường PRACH-Config của 3GPP như được thể hiện trên Fig.2 đối với:

rsrp-ThresholdsPrachInfoList

Tiêu chuẩn đối với các UE BL và UE trong CE để chọn tập tài nguyên PRACH. Tối đa 3 giá trị ngưỡng RSRP được báo hiệu để xác định mức CE cho PRACH, xem TS 36.213 [23]. Phần tử thứ nhất tương ứng với ngưỡng RSRP 1, phần tử thứ hai tương ứng với ngưỡng RSRP 2 và v.v., xem TS 36.321 [6].

Như ít nhất được thể hiện ở trên, các giá trị ngưỡng RSRP được báo hiệu để xác định mức CE cho PRACH. Có thể thấy rằng chỉ các ngưỡng RSRP được xem xét trong việc chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên được sử dụng để xác định mức CE.

Công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) có thể được định nghĩa là mức trung bình tuyến tính trên các phần đóng góp công suất của các phần tử tài nguyên mà mang các tín hiệu tham chiếu cho ô cụ thể trong băng thông tần số đo được xem xét. Để xác định RSRP, các tín hiệu tham chiếu cho ô cụ thể có thể được sử dụng.

Điểm tham chiếu đối với RSRP có thể là đầu nối ăng ten của thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị người dùng (UE) và/hoặc thiết bị truy nhập mạng (eNB)). Phép đo RSRP, thường được biểu thị bằng dBm có thể được sử dụng để tạo ra thứ hạng của các ô ứng viên khác nhau dựa vào cường độ tín hiệu của các ô này.

Tuy nhiên, như ít nhất được thể hiện ở trên, chỉ có ngưỡng RSRP được xem xét trong việc chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên mà được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng (coverage enhancement - CE) làm ví dụ. Lớp công suất của thiết bị truyền thông không được xem xét trong việc chọn mức CE có thể dẫn đến việc lựa chọn các lần lặp truyền/nhận sai. Những điều trên có thể làm tăng tỉ lệ lỗi trong truy nhập ban đầu, mức tiêu thụ pin của thiết bị và có thể dẫn đến việc sử dụng tài nguyên mạng không được tối ưu và dẫn đến tăng nhiễu liên ô và nội ô.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng mục tiêu lớp công suất mới sau đây cho NB-IOT REL14 đã được thống nhất trong toàn thể RAN:

(Các) lớp công suất mới

Đánh giá và, và nếu thích hợp, xác định (các) lớp công suất UE mới (ví dụ 14 dBm) và, hỗ trợ báo hiệu cần thiết, để hỗ trợ công suất truyền tối đa thấp hơn đối với các pin có kích thước nhỏ, với sự hồi phục MCL thích hợp so với Rel-13 (RAN4, RAN2).

Cần lưu ý rằng các lớp công suất bổ sung ở trên hai lớp công suất được giới thiệu trong Rel-13 (23dBm và 20dBm) sẽ được giới thiệu.

Theo 3GPP, các lớp công suất UE xác định công suất đầu ra tối đa cho băng thông truyền bất kỳ. Trong khi đó, theo các phương án làm ví dụ của sáng chế lớp công suất của UE được xem xét để xác định mức CE.

Tuy nhiên, tương tự như đã nêu ở trên, lớp công suất của UE không được xem xét trong việc chọn mức CE, điều này có thể dẫn đến việc lựa chọn các lần lặp truyền/nhận sai. Thay vào đó, chỉ các ngưỡng RSRP có thể được xem xét trong việc chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên mà được sử dụng để xác định mức CE.

Các phương án làm ví dụ của sáng chế liên quan đến vị trí lớp công suất của thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị người dùng (UE)) được xem xét trong việc chọn

tài nguyên PRACH để xác định mức CE.

Trước khi mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế một cách chi tiết hơn, tham chiếu được thực hiện đến Fig.3.

Chuyển sang Fig.3, Fig.3 là hình vẽ minh họa tổng quan về một môi trường trong đó các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể thực hiện việc tối ưu NB-IOT. Fig.3 là sơ đồ khối có nhiều thiết bị 10 truyền thông trong mạng hỗn hợp 100. Mạng hỗn hợp 100 bao gồm mạng không dây 20, mạng không dây/có dây 25. Mạng 20 bao gồm UE 10-1 và mạng 25 bao gồm eNB 10-2 và nút mạng 10-3. Nút mạng 10-3 có thể bao gồm NCE, MME, và/hoặc thiết bị SGW, nút mạng này có thể truyền thông với eNB 10-2 và/hoặc UE 10-1 thông qua truyền thông không dây hoặc có dây.

UE 10-1 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 10-A1, một hoặc nhiều bộ nhớ 10-B1 chứa một hoặc nhiều chương trình 10-C1, bộ thu phát tần số vô tuyến 10-D1 có thể nhận và truyền dữ liệu, giao diện mạng có dây 10-E1, và một hoặc nhiều ăng ten 10-F1. Ngoài ra, UE 10-1 có thể bao gồm bộ xử lý (proc) Pwr 10-G1 cũng để thực hiện các hoạt động theo các phương án làm ví dụ.

Tương tự, eNB 10-2 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 10-A2, một hoặc nhiều bộ nhớ 10-B2 chứa một hoặc nhiều chương trình 10-C2, bộ thu phát tần số vô tuyến 10-D2 có thể nhận và truyền dữ liệu, giao diện mạng có dây 10-E2, và một hoặc nhiều ăng ten 10-F2. Trong ví dụ trên Fig.1, nút mạng 10-3 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 10-A3, một hoặc nhiều bộ nhớ 10-B3 chứa một hoặc nhiều chương trình 10-C3, và giao diện mạng có dây 10-E3. Ngoài ra, eNB 10-2 có thể bao gồm bộ xử lý Pwr 10-G2 cũng để thực hiện các hoạt động theo các phương án làm ví dụ.

Nút mạng 10-3 có thể là thiết bị mạng, chẳng hạn như đối với thiết bị của nhà khai thác mạng ảo (virtual network operator - VNO) và/hoặc thiết bị mạng gia đình của thiết bị di động cụ thể. Ngoài ra, như đã được minh họa có thể có kết nối không dây 10-D3 được thiết lập giữa UE 10-1 và nút mạng 10-3, cũng như kết nối có dây/không dây giữa eNB 10-2 và nút mạng 30. Các kết nối bất kỳ này có thể được sử dụng để truyền thông theo các phương án làm ví dụ của sáng chế. Tương tự với UE 10-1 và eNB 10-2, nút mạng 10-3 cũng có thể bao gồm bộ xử lý Pwr 10-G3 để thực hiện các hoạt động theo các phương án làm ví dụ.

Cần lưu ý rằng bộ xử lý Pwr bất kỳ của UE 10-1, eNB 10-2, và/hoặc nút mạng 10-3 đều không bị giới hạn và các hoạt động theo các phương án làm ví dụ có thể được thực hiện với bộ xử lý khác của các thiết bị này, chẳng hạn như là (các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, và/hoặc 10-A3.

Ngoài ra, các thiết bị và/hoặc các kết nối như được thể hiện trên Fig.3 chỉ minh họa các thiết bị khả thi và/hoặc các kết nối thích hợp sử dụng để tối ưu NB-IOT, và không giới hạn ở các phương án làm ví dụ như được bộc lộ trong bản mô tả này. Ngoài ra, các hoạt động được mô tả trong bản mô tả này liên quan đến mạng hỗn hợp, tuy nhiên, điều này không giới hạn ở đây và các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được thực hiện trong môi trường mạng không hỗn hợp.

Các bộ nhớ được bằng máy tính 10-B1, 10-B2, và 10-B3 có thể là loại bất kỳ thích hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ lưu trữ dữ liệu thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như các thiết bị bộ nhớ dựa trên chất bán dẫn, bộ nhớ nhanh, thiết bị và hệ thống bộ nhớ từ, thiết bị và hệ thống bộ nhớ quang, bộ nhớ cố định và bộ nhớ tháo rời được. Các bộ xử lý 10-A1, 10-A2, và 10-A3 có thể là loại bất kỳ thích hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ, và có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP) và bộ xử lý dựa vào cấu trúc xử lý đa lõi, là các ví dụ không giới hạn.

Nói chung, các phương án khác nhau của UE 10-1 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, điện thoại di động chẳng hạn như điện thoại thông minh, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA) có khả năng truyền thông không dây, máy tính xách tay có khả năng truyền thông không dây, thiết bị chụp ảnh chẳng hạn như camera kỹ thuật số có khả năng truyền thông không dây, thiết bị chơi trò chơi có khả năng truyền thông không dây, thiết bị lưu trữ và phát nhạc có khả năng truyền thông không dây, thiết bị internet cho phép truy nhập internet không dây và trình duyệt, máy tính bảng có khả năng truyền thông không dây, cũng như các khối di động và thiết bị đầu cuối và hầu hết thiết bị truyền thông kiểu máy (MTC) bất kỳ mà có thể kết hợp các chức năng này.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng mặc dù các phương án làm ví dụ của sáng chế đã

được mô tả trong bản mô tả này với tham chiếu đến NB-IOT có thể được triển khai trong phổ GSM và LTE, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được thực hiện với các công nghệ truyền thông hiện tại và tương lai bao gồm ít nhất các công nghệ 5G sắp tới.

Tương tự như được mô tả ở trên, chỉ ngưỡng RSRP được xem xét trong thủ tục chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên mà được sử dụng để xác định mức CE. RSRP là mức trung bình tuyến tính của công suất tín hiệu tham chiếu (tính bằng Oat) qua băng thông được chỉ định (theo số lượng RE). Đây là mục quan trọng khi mà UE phải đo để chọn, và/hoặc chọn lại ô. Trong thủ tục này UE có thể ước lượng suy hao đường truyền bằng lấy trung bình các phép đo RSRP đường xuống. UE còn chọn các mức CE và các tài nguyên PRACH dựa vào mức phủ sóng được đưa ra bởi các phép đo RSRP đường xuống.

Trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, tập tài nguyên PRACH (ví dụ, các chuỗi thời gian, tần số, và mào đầu) được tạo ra cho mỗi mức phủ sóng, ví dụ, số lượng chuỗi mào đầu đối với mỗi mức. Các tài nguyên PRACH trên mỗi mức phủ sóng có thể tạo cấu hình theo thông tin hệ thống. UE (ví dụ, UE chọn các tài nguyên PRACH dựa vào mức phủ sóng được đưa ra bởi phép đo DL UE, ví dụ, các phép đo RSRP.

Theo các phương án làm ví dụ lớp công suất của UE, như được bộc lộ ở trên, được xem xét trong việc chọn tài nguyên PRACH để xác định mức CE. Ngưỡng RSRP để chọn mức CE/lặp lại được điều chỉnh bởi (các) tham số cụ thể của lớp công suất UE. Các phương án làm ví dụ đề cập việc chọn mức CE tối ưu để UE hỗ trợ các lớp công suất mới như được mô tả ở trên.

Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế các ngưỡng RSRP được báo hiệu có thể được điều chỉnh như sau:

Giả sử:

- Các ngưỡng mức CE cho mức CE 1 = -100 dBm
- Các ngưỡng mức CE cho mức CE 2 = -130 dBm
- Các ngưỡng mức CE cho mức CE 3 = -150 dBm
- Nếu công suất truyền UE thấp hơn hoặc cao hơn mục tiêu, thì dẫn đến

việc bù (cố định hoặc có thể tạo cấu hình)

- Lưu ý rằng trường hợp công suất truyền thấp hơn, ví dụ, phần bù dương, sẽ là điển hình hơn, nhưng cả hai trường hợp đều tốt để bao phủ
- RSRP – phần bù
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -100 dBm
 $- 10 \text{ dB} = -110 \text{ dBm}$
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -130 dBm
 $- 10 \text{ dB} = -140 \text{ dBm}$
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -150 dBm
 $- 10 \text{ dB} = -160 \text{ dBm}$
- RSRP + phần bù
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -100 dBm
 $+ 10 \text{ dB} = -90 \text{ dBm}$
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -130 dBm
 $+ 10 \text{ dB} = -120 \text{ dBm}$
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -150 dBm
 $+ 10 \text{ dB} = -140 \text{ dBm}$
- RSRP * biến số
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -100 dBm
 $* 1,1 = -110 \text{ dBm}$
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -130 dBm
 $* 1,1 = -143 \text{ dBm}$
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -150 dBm
 $* 1,1 = -165 \text{ dBm}$
- RSRP / biến số
 - Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -100 dBm
 $/ 0,9 = -111 \text{ dBm}$

- Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là, ví dụ, -130 dBm / 0,9 = -144 dBm

- Đối với lớp công suất “đặc biệt” thì ngưỡng là ví dụ -150 dBm / 0,9 = -166 dBm

- Mức CE trước

- Nếu UE là thiết bị, ví dụ, 23 dBm và xác định mức CE dựa vào phép đo RSRP là mức CE 2, thì UE sẽ chọn mức CE 2

- Nếu UE là thiết bị, ví dụ, 14 dBm và xác định mức CE dựa vào phép đo RSRP là mức CE 2, thì UE sẽ chọn mức CE 1

- Mức CE tiếp theo

- Nếu UE là thiết bị, ví dụ, 23 dBm và xác định mức CE dựa vào phép đo RSRP là mức CE 2, thì UE sẽ chọn mức CE 2

- Nếu UE là thiết bị, ví dụ, 14 dBm và xác định mức CE dựa vào phép đo RSRP là mức CE 2, thì UE sẽ chọn mức CE 3

Các phần bù và các biến số nêu trên có thể được tính toán dựa vào lớp công suất UE, ví dụ:

- công suất – công suất khả dụng UE
- công suất + công suất khả dụng UE
- biến số * công suất khả dụng UE
- biến số / công suất khả dụng UE

Các phần bù nêu trên có thể chỉ định lớp công suất UE, ví dụ, 0 đối với thiết bị 23 dBm, 5 dB đối với thiết bị 14 dBm, v.v.

Các biến số nêu trên có thể chỉ định lớp công suất UE, ví dụ, 1 đối với thiết bị 23 dBm, 0,75 đối với thiết bị 14 dBm, v.v.

Theo cách khác, mạng có thể tạo ra các chỉ số của lớp/công suất TX UE tối đa giả định được sử dụng để xác định ngưỡng mức CE, và UE sẽ tự động xác định phần bù dựa vào công suất truyền tối đa thực tế của UE này so với công suất TX giả định.

Theo cách khác, các ngưỡng RSRP có thể được báo hiệu cho mỗi lớp công suất.

Theo cách khác, UE chọn tập tài nguyên PRACH dựa vào lớp công suất của UE này, nghĩa là, thiết bị 14 dBm luôn chọn tài nguyên PRACH 1, v.v.

Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, có sự tối ưu truy nhập ngẫu nhiên UE NB-IOT đối với UE NB-IoT có công suất thấp, ví dụ, 14 dBm. Lớp công suất của UE được xem xét trong việc chọn tài nguyên PRACH để xác định mức CE, và ngưỡng RSRP để chọn mức CE/lập lại được điều chỉnh bởi (các) tham số cụ thể của lớp công suất UE.

Nếu công suất truyền UE thấp hơn hoặc cao hơn mục tiêu, thì dẫn đến việc bù (cố định hoặc có thể tạo cấu hình):

RSRP – phần bù: phần bù phụ thuộc vào lớp công suất UE;

RSRP + phần bù: phần bù phụ thuộc vào lớp công suất UE;

RSRP * biến số: biến số phụ thuộc vào lớp công suất UE;

RSRP / biến số: biến số phụ thuộc vào lớp công suất UE;

Mức CE trước: phụ thuộc vào lớp công suất UE;

Mức CE tiếp theo: phụ thuộc vào lớp công suất UE.

Các phương án thay thế khả thi theo các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể bao gồm:

Phương án thay thế 1: Mạng có thể chỉ báo lớp/công suất TX UE tối đa giả định được sử dụng để xác định ngưỡng mức CE, và UE sẽ tự động xác định phần bù dựa vào công suất truyền tối đa thực tế của UE này so với công suất TX giả định.

Phương án thay thế 2: Các ngưỡng RSRP có thể được báo hiệu cho mỗi lớp công suất.

Phương án thay thế 3: UE chọn tập tài nguyên PRACH dựa vào lớp công suất của UE này, nghĩa là, thiết bị 14 dBm luôn chọn tài nguyên PRACH 1, v.v.

Ngoài ra, UE có thể chỉ báo xem UE này đã thực hiện các điều chỉnh đối với việc chọn mức CE dựa vào mức công suất TX tối đa sao cho mạng có thể đáp ứng

điều chỉnh này trong cấu hình tài nguyên vô tuyến DL hay chưa.

Theo các phương án làm ví dụ, ngưỡng có thể được thiết lập cho các mức CE, ngưỡng mức CE, và/hoặc mức RSRP bất kỳ. Ngoài ra, theo các phương án làm ví dụ, các ngưỡng hoặc giá trị bất kỳ này được kết hợp với các hoạt động có thể được biết đến bởi thiết bị mạng, có thể được xác định bởi thiết bị mạng trong hoặc trước các hoạt động mức CE như được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, các ngưỡng hoặc giá trị bất kỳ này được kết hợp với các hoạt động có thể được tạo ra cho thiết bị mạng qua việc báo hiệu, chẳng hạn như việc báo hiệu đơn hướng hoặc phát rộng.

Việc báo hiệu phát rộng và/hoặc được dành riêng có thể được sử dụng để cung cấp thông tin nêu trên cho UE. Theo cách khác, (một số) thông tin nêu trên có thể được chỉ định tĩnh trong các đặc tả kỹ thuật này.

Ngoài ra, nếu không có tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên khả dụng dựa vào điều kiện nêu trên, UE sẽ coi ô hiện tại là bị cấm truy nhập, nghĩa là, không được phép truy nhập và sẽ chọn (lại) ô khác.

Hoặc sự kết hợp bất kỳ của phương án nêu trên.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, UE có thể chỉ báo xem liệu UE này đã thực hiện các điều chỉnh đối với việc chọn mức CE dựa vào mức công suất TX tối đa sao cho mạng có thể đáp ứng điều chỉnh này trong cấu hình tài nguyên vô tuyến DL. Chỉ số này sẽ là thông tin bổ sung về khả năng báo hiệu của UE và có thể được tạo ra đồng thời hoặc riêng biệt, hoặc ưu tiên được tạo ra trước (priori) hoặc tạo ra trước.

Ví dụ, UE có thể so sánh nếu việc chọn mức CE là khác nhau, dựa vào hai giả thiết, giả sử tính toán việc chọn đối với các sửa đổi dựa vào công suất TX tối đa được hỗ trợ thực tế, hoặc không có các sửa đổi bổ sung bất kỳ được áp dụng đối với việc chọn mức CE.

Tùy thuộc vào việc xem mức CE được chọn với hai giả thiết này là giống hay khác nhau, thì UE có thể chỉ báo cho các mạng xem có thể có sự khác biệt trong mức CE đối với UL và DL hay không.

Điều này sẽ cho phép mạng tối ưu hóa các cấp phát và thiết lập tài nguyên DL

và UL một cách chính xác.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng, theo phương án làm ví dụ, UE sẽ cần phải giả sử rằng tài nguyên vô tuyến DL được tạo cấu hình theo mỗi mức CE được chọn dựa vào RACH.}

Fig.4A là hình vẽ minh họa các hoạt động có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở UE 10-1 và/hoặc eNB 10-2 như trên Fig.3. Như được thể hiện ở bước 410, là bước điều chỉnh mức tăng cường phủ sóng trước đó đối với thiết bị mạng bằng cách sử dụng hoạt động truy nhập ngẫu nhiên, trong đó hoạt động này bao gồm ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được truyền thông với thiết bị mạng. Như được thể hiện ở bước 420, là bước xác định công suất truyền của thiết bị mạng; xác định xem công suất truyền cao hơn hay thấp hơn công suất truyền mục tiêu của thiết bị mạng. Như được thể hiện ở bước 430 trên Fig.4A là bước bù ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu, dựa vào xem công suất truyền là cao hơn hay thấp hơn mục tiêu. Sau đó, như được thể hiện ở bước 440, là bước sử dụng việc bù ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu để điều chỉnh mức tăng cường phủ sóng đối của thiết bị mạng.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong phần ở trên, đối với trường hợp công suất truyền thấp hơn mục tiêu, thì phần bù của ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bao gồm phần bù dương, và đối với trường hợp công suất truyền cao hơn mục tiêu, thì phần bù của ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bao gồm phần bù âm.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần ở trên, công suất truyền có mục tiêu của thiết bị mạng là dựa vào lớp công suất của thiết bị mạng.

Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế như được mô tả ở trên, có thiết bị bao gồm: phương tiện để điều chỉnh [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3], mức tăng cường phủ sóng trước đó đối với thiết bị mạng [UE 10-1 và/hoặc eNB 10-2 như trên Fig.3] bằng cách sử dụng hoạt động truy nhập ngẫu nhiên, trong đó hoạt động này bao gồm ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được truyền thông với thiết bị mạng. Phương tiện để xác định [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3] công suất truyền của thiết

bị mạng; xác định xem công suất truyền là cao hơn hay thấp hơn công suất truyền mục tiêu của thiết bị mạng. Phương tiện để bù [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3] ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu, dựa vào việc xem công suất truyền là cao hơn hay thấp hơn mục tiêu. Ngoài ra, có phương tiện để sử dụng [bởi UE 10-1, eNB 10-2, và/hoặc nút mạng 10-3 như trên Fig.3] phần bù của ít nhất một ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu để điều chỉnh mức tăng cường phủ sóng của thiết bị mạng.

Theo khía cạnh làm ví dụ của sáng chế theo phần nêu trên, trong đó phương tiện để điều chỉnh, xác định, bù, và sử dụng bao gồm vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính [(các) bộ nhớ 10-B1, 10-B2, và/hoặc 10-B3 như trên Fig.3] được mã hóa với chương trình máy tính [các chương trình 10-C1, 10-C2, và/hoặc 10-C3 như trên Fig.3] thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3].

Fig.4B là hình vẽ minh họa thêm về các hoạt động có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở UE 10-1 và/hoặc eNB 10-2 như trên Fig.3. Như được thể hiện ở bước 460, là bước thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số nhiều mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), bởi thiết bị người dùng. Như được thể hiện ở bước 470 là bước xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, bởi thiết bị người dùng. Sau đó trong bước 480 trên Fig.4B, là bước chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong phần ở trên, tham số lớp công suất xác định công suất đầu ra tối đa khả dụng của thiết bị người dùng cho băng thông truyền bất kỳ.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, tham số lớp công suất nêu trên được kết hợp với thiết bị người dùng được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, thì ít

nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, có bước điều chỉnh ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi tham số lớp công suất nêu trên, và trong đó bước chọn bao gồm việc sử dụng các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên cho thủ tục truy nhập mạng của mạng truyền thông.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, bước điều chỉnh bao gồm: đối với trường hợp tham số lớp công suất nhỏ hơn mức ngưỡng, thì bước điều chỉnh bao gồm việc làm tăng mức ngưỡng, và đối với trường hợp tham số lớp công suất lớn hơn mức ngưỡng thì bước điều chỉnh bao gồm việc giảm mức ngưỡng.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu tương ứng với ngưỡng RSRP 1, ngưỡng RSRP 2, và ngưỡng RSRP 3.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, đối với trường hợp tham số lớp công suất chỉ báo thiết bị người dùng là thiết bị 14 dBm, thì ngưỡng RSRP 1 được chọn để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, mạng truyền thông bao gồm mạng internet vạn vật (NB-IoT) băng hẹp.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, thiết bị người dùng là thiết bị hỗ trợ lớp công suất 14 dBm.

Theo các phương án làm ví dụ như được mô tả trong các phần nêu trên, thủ tục truy nhập mạng bao gồm thủ tục kênh truy nhập gói tin ngẫu nhiên.

Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế như được mô tả ở trên, có thiết bị bao gồm: phương tiện để thu nhận [một hoặc nhiều ăng ten 10-F1 và/hoặc 10-F2, (các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3] báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), bởi thiết bị người dùng [UE 10-1 trên Fig.3]; phương tiện để xác định [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3] tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng, bởi thiết bị người dùng; và phương tiện để chọn [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3] tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên.

Theo khía cạnh làm ví dụ của sáng chế theo phần nêu trên, trong đó phương tiện để thu nhận, xác định, và chọn bao gồm vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính [(các) bộ nhớ 10-B1, 10-B2, và/hoặc 10-B3 như trên Fig.3] được mã hóa với chương trình máy tính [các chương trình 10-C1, 10-C2, và/hoặc 10-C3 như trên Fig.3] mà thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý [(các) bộ xử lý 10-A1, 10-A2, 10-G1, và/hoặc 10-G2 như trên Fig.3].

Ưu điểm của các phương án làm ví dụ của sáng chế bao gồm ít nhất:

- Lớp công suất của UE được xem xét trong việc xác định mức CE
- Nhiều liên tần và nội tần được giảm do sử dụng mức CE đúng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên
- Mức tiêu thụ pin UE được tối ưu
- Việc sử dụng tài nguyên NW được tối ưu
- Động thái tương tự cũng có thể trở nên nổi bật trong NR trong đó phạm vi rộng hơn của các thiết bị/dịch vụ MTC khác nhau được xem xét để được hỗ trợ.

Nói chung, các phương án khác nhau có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc mạch chuyên dụng, phần mềm, logic hoặc kết hợp bất kỳ của các dạng này. Ví dụ, một số khía cạnh có thể được thực hiện trong phần cứng, trong khi các khía cạnh khác có thể được thực hiện trong phần sụn hoặc phần mềm mà có thể được thực thi

bởi bộ điều khiển, bộ vi xử lý hoặc thiết bị điện toán khác, mặc dù sáng chế không bị giới hạn ở đó. Trong khi các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được minh họa và mô tả dưới dạng các sơ đồ khối, lưu đồ, hoặc sử dụng một số biểu diễn trực quan khác, cần hiểu rằng các khối, thiết bị, hệ thống, kỹ thuật hoặc phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện, dưới dạng các ví dụ không giới hạn, trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, mạch chuyên dụng hoặc logic, phần cứng đa năng hoặc bộ điều khiển hoặc thiết bị điện toán khác, hoặc một số kết hợp của các dạng này.

Các phương án trong số các phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được thực hiện trong các bộ phận khác nhau chẳng hạn như các môđun mạch tích hợp. Thiết kế của các mạch tích hợp nói chung là quá trình tự động hóa cao. Các công cụ phần mềm phức tạp và mạnh có sẵn để chuyển đổi thiết kế mức logic thành thiết kế mạch bán dẫn sẵn sàng để được khắc và tạo ra trên lớp nền bán dẫn.

Từ ngữ “làm ví dụ” có thể được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là “đóng vai trò làm ví dụ, lấy ví dụ, hoặc minh họa”. Phương án bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này là “ví dụ” không nhất thiết phải được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn các phương án khác. Tất cả các phương án được mô tả trong phần mô tả chi tiết này là các phương án làm ví dụ được đề cập để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện hoặc sử dụng sáng chế và nhưng không giới hạn phạm vi của sáng chế mà được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ.

Phần mô tả trên đây là các ví dụ không bị giới hạn cung cấp phần mô tả đầy đủ và mang thông tin về phương pháp và thiết bị tốt nhất được sáng tạo bởi các tác giả để thực hiện sáng chế này. Tuy nhiên, nhiều sửa đổi và thay thế có thể trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan đến phần mô tả nêu trên, khi được đọc kết hợp với các hình vẽ kèm theo và bộ yêu cầu bảo hộ đi kèm. Tuy nhiên, tất cả sửa đổi và dạng tương tự đối với sáng chế vẫn sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế này.

Cần lưu ý rằng các thuật ngữ “được nối”, “được ghép”, hoặc biến thể bất kỳ của các thuật ngữ này, có nghĩa là kết nối hoặc ghép nối bất kỳ, theo cách trực tiếp hoặc gián tiếp, giữa hai hoặc nhiều phần tử, và có thể bao gồm sự có mặt của một

hoặc nhiều bộ phận trung gian giữa hai phần tử này mà “được nối” hoặc “được ghép” với nhau. Việc ghép nối hoặc kết nối giữa các phần tử có thể là sự ghép nối hoặc kết nối về mặt vật lý, logic, hoặc sự kết hợp của việc ghép nối và kết nối này. Như được sử dụng trong bản mô tả này hai phần tử có thể được xem là “được nối” hoặc “được ghép” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây, cáp và/hoặc kết nối điện được in, cũng như bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, chẳng hạn như năng lượng điện từ có các bước sóng ở vùng tần số vô tuyến, vùng vi sóng và vùng quang học (bao gồm cả khả kiến và không khả kiến), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, một số dấu hiệu của các phương án được ưu tiên của sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra thuận lợi mà không sử dụng các dấu hiệu tương ứng khác. Như vậy, phần mô tả trước đó nên được hiểu là chỉ minh họa về các nguyên lý của sáng chế, và mà không làm giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để chọn mức tăng cường phủ sóng dựa vào lớp công suất, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị người dùng;

xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng bởi thiết bị người dùng;

chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông, dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên; và

điều chỉnh ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi tham số lớp công suất nêu trên,

trong đó, bước chọn bao gồm bước sử dụng các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên cho thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tham số lớp công suất xác định công suất đầu ra tối đa khả dụng tại thiết bị người dùng đối với băng thông truyền bất kỳ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mạng truyền thông bao gồm mạng internet vạn vật băng hẹp (narrow band internet of things - NB-IoT).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị người dùng là thiết bị hỗ trợ lớp công suất 14 dBm.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thủ tục truy nhập mạng bao gồm thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý.

8. Thiết bị để chọn mức tăng cường phủ sóng dựa vào lớp công suất, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị người dùng;

xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng bởi thiết bị người dùng;

chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên; và

điều chỉnh ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi tham số lớp công suất nêu trên,

trong đó, bước chọn bao gồm bước sử dụng các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên cho thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó tham số lớp công suất xác định công suất đầu ra tối đa khả dụng tại thiết bị người dùng đối với băng thông truyền bất kỳ.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó tham số lớp công suất nêu trên được kết hợp với thiết bị người dùng được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được thu nhận từ mạng truyền thông trong khối thông tin hệ thống.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó mạng truyền thông bao gồm mạng internet vạn vật băng hẹp (NB-IoT).

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị người dùng là thiết bị hỗ trợ lớp công suất 14 dBm.

15. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thủ tục truy nhập mạng bao gồm thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý.

16. Thiết bị để chọn mức tăng cường phủ sóng dựa vào lớp công suất, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

truyền báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi nút mạng; và

thu nhận các cuộc truyền đường lên từ thiết bị người dùng thông qua thủ tục truy nhập mạng trên tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên được chọn bởi thiết bị người dùng dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng tại nút mạng,

trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh bởi tham số lớp công suất nêu trên, và tập tài nguyên được chọn trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên dựa vào các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được điều chỉnh.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó tham số lớp công suất được xác định là công suất đầu ra tối đa khả dụng tại thiết bị người dùng đối với băng thông truyền bất kỳ.

18. Thiết bị để chọn mức tăng cường phủ sóng dựa vào lớp công suất, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

truyền báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi nút mạng; và

thu nhận các cuộc truyền đường lên từ thiết bị người dùng thông qua thủ tục truy nhập mạng trên tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên được chọn bởi thiết bị người dùng dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng tại nút mạng,

trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên.

19. Thiết bị để chọn mức tăng cường phủ sóng dựa vào lớp công suất, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất thực hiện:

thu nhận báo hiệu bao gồm ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu bởi thiết bị người dùng;

xác định tham số lớp công suất được kết hợp với thiết bị người dùng bởi thiết bị người dùng; và

chọn tập tài nguyên trong số một hoặc nhiều tập tài nguyên để thực hiện thủ tục truy nhập mạng với mạng truyền thông dựa ít nhất vào ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu và tham số lớp công suất nêu trên,

trong đó ít nhất một trong số các mức ngưỡng công suất thu tín hiệu tham chiếu được sử dụng để xác định mức tăng cường phủ sóng để chọn tập tài nguyên.

Phần tử thông tin PRACH-Config

```

-- ASN1START
PRACH-ConfigSIB ::=
  rootSequenceIndex
  prach-ConfigInfo
}
PRACH-ConfigSIB-v1310 ::=
  rsrp-ThresholdsPrachInfoList-r13
  mpdcch-startSF-CSS-RA-r13
  fdd-r13
  tdd-r13
}
prach-HoppingOffset-r13
prach-ParametersListCE-r13
}
PRACH-Config ::=
  rootSequenceIndex
  prach-ConfigInfo
}
PRACH-Config-v1310 ::=
  rsrp-ThresholdsPrachInfoList-r13
  mpdcch-startSF-CSS-RA-r13
  fdd-r13
  tdd-r13
}
prach-HoppingOffset-r13
prach-ParametersListCE-r13
initial-CE-level-r13
}
PRACH-ConfigSCell-r10 ::=
  prach-ConfigIndex-r10
}
PRACH-ConfigInfo ::=
  prach-ConfigIndex
  highSpeedFlag
  zeroCorrelationZoneConfig
  prach-FreqOffset
}
PRACH-ParametersListCE-r13 ::= SEQUENCE (SIZE(1..maxCE-Level-r13)) OF PRACH-ParametersCE-r13
PRACH-ParametersCE-r13 ::=
  prach-ConfigIndex-r13
  prach-FreqOffset-r13
  prach-StartingSubframe-r13
  maxNumPreambleAttemptCE-r13
  numRepetitionPerPreambleAttempt-r13
  mpdcch-NarrowbandsToMonitor-r13
  mpdcch-NumRepetition-RA-r13
  prach-HoppingConfig-r13
}
RSRP-ThresholdsPrachInfoList-r13 ::= SEQUENCE (SIZE(1..3)) OF RSRP-Range
-- ASN1STOP

```

SEQUENCE {
 INTEGER (0..837),
 PRACH-ConfigInfo
}

SEQUENCE {
 RSRP-ThresholdsPrachInfoList-r13,
 CHOICE {
 ENUMERATED {v1, v1dot5, v2, v2dot5, v4, v5, v8, v10},
 ENUMERATED {v1, v2, v4, v5, v8, v10, v20, spare}
 } OPTIONAL, -- Cond MP
 OPTIONAL, -- Need OR
 INTEGER (0..94)
 PRACH-ParametersListCE-r13
}

SEQUENCE {
 INTEGER (0..837),
 PRACH-ConfigInfo OPTIONAL -- Need GN
}

SEQUENCE {
 RSRP-ThresholdsPrachInfoList-r13 OPTIONAL, -- Cond HO
 CHOICE {
 ENUMERATED {v1, v1dot5, v2, v2dot5, v4, v5, v8, v10},
 ENUMERATED {v1, v2, v4, v5, v8, v10, v20, spare}
 } OPTIONAL, -- Cond MP
 OPTIONAL, -- Need OR
 INTEGER (0..94)
 PRACH-ParametersListCE-r13
 INTEGER (0..3) OPTIONAL -- Need OR
}

SEQUENCE {
 INTEGER (0..83)
}

SEQUENCE {
 INTEGER (0..63),
 BOOLEAN,
 INTEGER (0..15),
 INTEGER (0..94)
}

SEQUENCE (SIZE(1..maxCE-Level-r13)) OF PRACH-ParametersCE-r13
 SEQUENCE {
 INTEGER (0..83),
 INTEGER (0..94),
 ENUMERATED {sf2, sf4, sf8, sf16, sf32, sf64, sf128, sf256}
 } OPTIONAL, -- Need OP
 ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8, n10} OPTIONAL, -- Need OP
 ENUMERATED {n1, n2, n4, n8, n16, n32, n64, n128},
 SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF
 INTEGER (1..maxAvailNarrowBands-r13),
 ENUMERATED {r1, r2, r4, r8, r16, r32, r64, r128, r256},
 ENUMERATED {on, off}
}

SEQUENCE (SIZE(1..3)) OF RSRP-Range

FIGURE 1

<i>Mô tả trường PRACH-Config</i>	
<i>initial-CE-level</i>	Chỉ mức PRACH CE ban đầu khi truy cập ngẫu nhiên, xem TS 36.321 [6]. Nếu không được tạo cấu hình, UE chọn mức PRACH CE dựa vào mức RSRP đo được, xem 36.321 [6]
<i>highSpeedFlag</i>	Tham số: High-speed-flag, xem TS 36.211 [21, 5.7.2]. TRUE tương ứng với tập giới hạn và FALSE tương ứng với tập không bị giới hạn
<i>maxNumPreambleAttemptCE</i>	Số lần truyền mào đầu tối đa đối với mỗi mức CE. Xem TS 36.321 [6]
<i>mpdcch-NarrowbandsToMonitor</i>	Bảng hẹp để điều khiển MPDCCH cho RAR, xem TS 36.213 [23]
<i>mpdcch-NumRepetition-RA</i>	Số lần lặp lại tối đa cho không gian tìm kiếm chung (CSS) của MPDCCH cho RAR, Msg3 và Msg4, xem TS 36.211 [21]
<i>mpdcch-startSF-CSS-RA</i>	Bắt đầu cấu hình khung con cho không gian tìm kiếm chung (CSS) của MPDCCH, bao gồm RAR, truyền lại Msg3, PDSCH với giải quyết tranh chấp và PDSCH với RRCConnectionSetup, xem TS 36.211 [21] và TS 36.213 [23]. Giá trị v1 tương ứng với 1, giá trị v1dot5 tương ứng với 1,5, và tương tự.
<i>numRepetitionPerPreambleAttempt</i>	Số lần lặp PRACH trên mỗi lần thử cho mỗi mức CE, Xem TS 36.211 [21]
<i>prach-ConfigIndex</i>	Tham số: <i>prach-ConfigurationIndex</i> , xem TS 36.211 [21, 5.7.1]
<i>prach-FreqOffset</i>	Tham số: <i>prach-FrequencyOffset</i> , xem TS 36.211 [21, 5.7.1]. Đối với TD, khoảng giá trị phụ thuộc vào giá trị của <i>prach-ConfigIndex</i>
<i>prach-HoppingConfig</i>	Cấu hình bước nhảy tần số đặc trưng cho mức phủ sóng cho PRACH
<i>prach-ParametersListCE</i>	Cấu hình các tham số PRACH cho mỗi mức CE. Mục đầu tiên trong danh sách là các tham số PRACH của mức CE 0, mục thứ hai trong danh sách là các tham số PRACH của mức CE 1, và tương tự
<i>prach-StartingSubframe</i>	Chu kỳ khung con bắt đầu PRACH, được biểu diễn bởi số lượng các khung con sẵn có để truyền mào đầu (cơ hội PRACH), xem TS 36.211 [21]. Giá trị sf2 tương ứng với 2 khung con, sf4 tương ứng với 4 khung con và tương tự. EUTRAN tạo cấu hình chu kỳ khung con bắt đầu PRACH lớn hơn hoặc bằng số lượng các lần lặp PRACH trên mỗi lần thử cho mỗi mức CE (<i>numRepetitionPerPreambleAttempt</i>)
<i>rootSequenceIndex</i>	Tham số: RACH_ROOT_SEQUENCE, xem TS 35.211 [21, 5.7.1]
<i>rsrp-ThresholdsPrachInfoList</i>	Tiêu chí cho các UE BL và UE trong CE để chọn tập tài nguyên PRACH. Lên tới 3 giá trị ngưỡng RSRP được báo hiệu để xác định mức CE cho PRACH, xem TS 36.213 [23]. Phần tử thứ nhất tương ứng với ngưỡng RSRP 1, phần tử thứ hai tương ứng với ngưỡng RSRP 2, và tương tự, xem TS 36.321 [6].
<i>zeroCorrelationZoneConfig</i>	Tham số: Cấu hình NCS, xem TS 36.211 [21, 5.7.2: bảng 5.7.2-2] cho định dạng mào đầu 0..3 và TS 36.211 [21, 5.7.2: bảng 5.7.2-3] cho định dạng mào đầu 4.

FIGURE 2

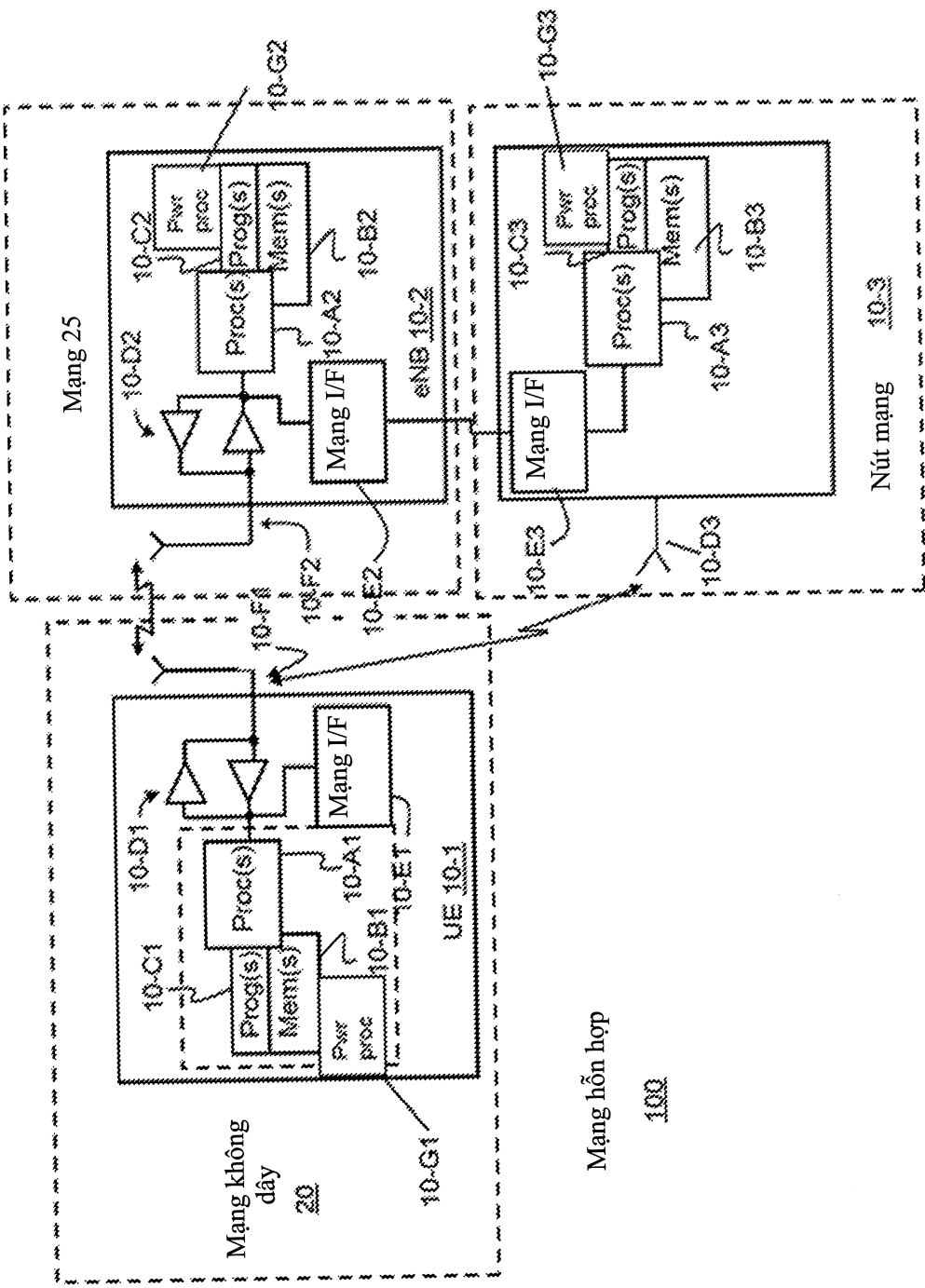


FIGURE 3

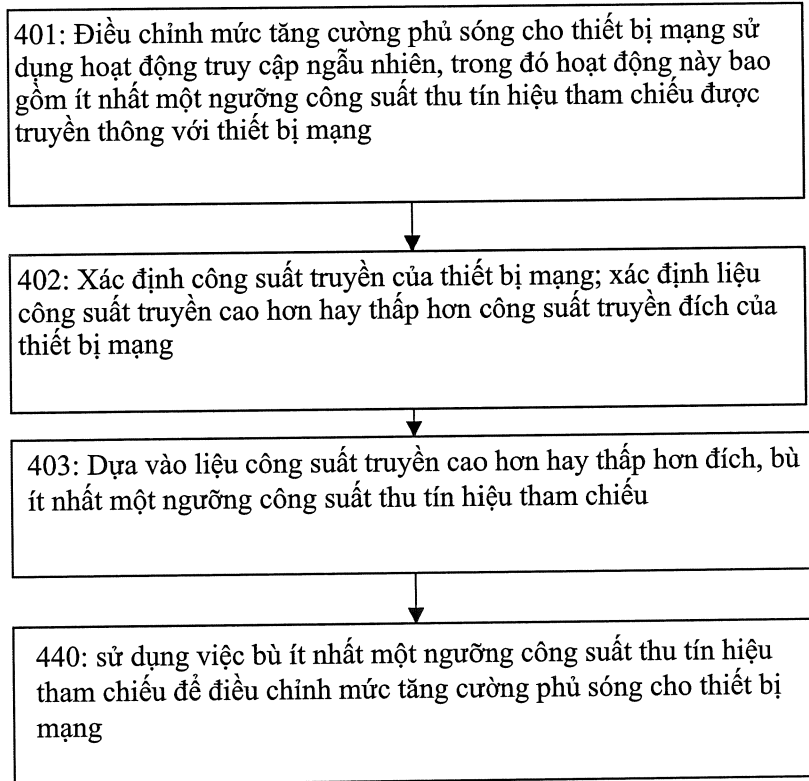


FIGURE 4A

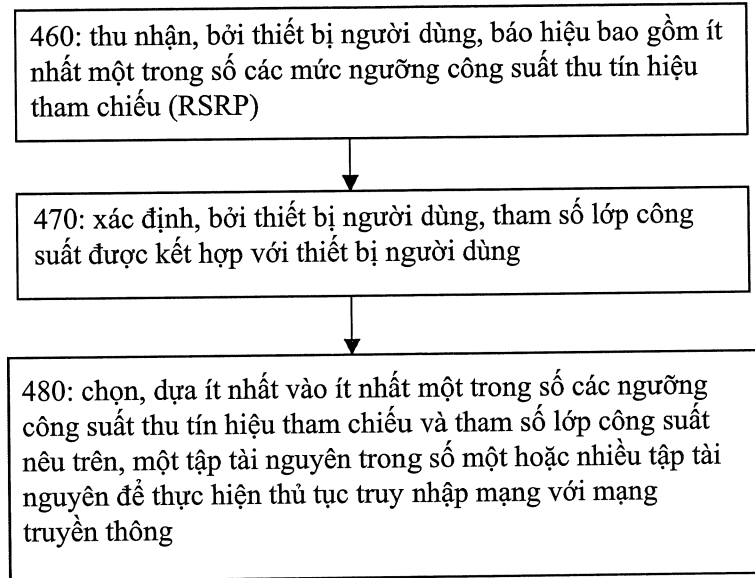


FIGURE 4B