



(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)



1-0043683

(51)^{2020.01} H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2021-01176

(22) 31/07/2019

(86) PCT/CN2019/098630 31/07/2019

(87) WO2020/029849 13/02/2020

(30) 201810893405.0 07/08/2018 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/05/2021 398A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LI, Yuan (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU NHIÊN, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ
VẬT GHI LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-01176

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên, thiết bị truyền thông, chip truyền thông và vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) (synchronization signal/PBCH block, SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Thiết bị mạng này nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất. Theo các phương án của sáng chế, hai cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH). Theo cách này, ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số hai cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

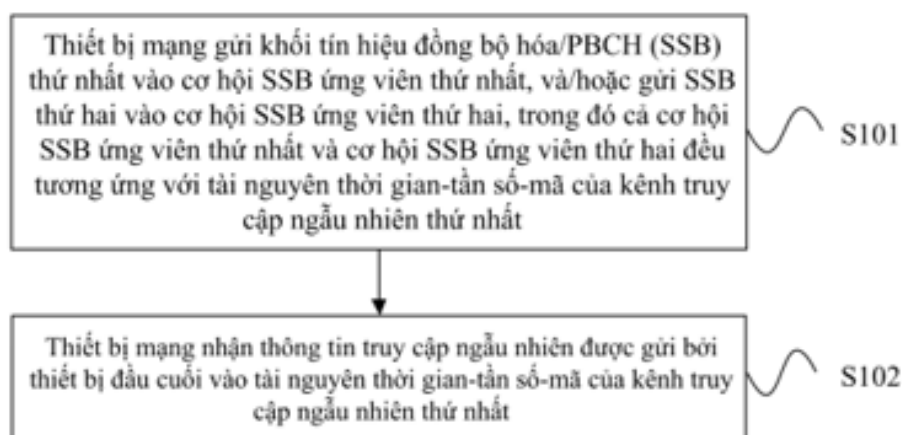


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, phương pháp truy cập ngẫu nhiên, thiết bị truyền thông, chip truyền thông và vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề mà số lượng tài nguyên miền tần số khả dụng trên phổ được cấp phép là tương đối nhỏ, thì hệ thống được cấp phép vô tuyến mới (new radio unlicensed, NRU) được đưa ra trong 5G. Hệ thống NRU này có thể hoàn toàn hoạt động trên phổ không được cấp phép mà không có sự hỗ trợ của phổ được cấp phép. Hiện nay, khi gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SS/PBCH block, SSB) trên phổ không được cấp phép, thì thiết bị mạng trong hệ thống NRU có thể gửi các SSB vào các cơ hội SSB ứng viên trong một cửa sổ thời gian SSB. Các SSB có thể được gửi bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau, để mở rộng độ phủ sóng của ô. Sau khi phát hiện SSB được gửi bởi thiết bị mạng, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào mối quan hệ ánh xạ giữa SSB và tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH), tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH được kết hợp với SSB được phát hiện, và gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng lên tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, để yêu cầu truy cập ô.

Khi sử dụng phổ không được cấp phép, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối trong hệ thống NRU sử dụng cơ chế truy cập kênh nghe trước khi nói (Listen-Before-Talk, LBT), sao cho phổ không được cấp phép có thể được sử dụng chung bởi hệ thống NRU và hệ thống khác (ví dụ, hệ thống truyền thông của nhà khai thác khác hoặc mạng Wi-Fi). Do đó, để tăng cơ hội gửi SSB, trong hệ thống NRU, số lượng cơ hội SSB ứng viên (mỗi trong số các tài nguyên được sử dụng để gửi một SSB) được hỗ trợ trong cửa sổ thời gian SSB được tăng lên. Theo cách này, nhiều cơ hội SSB ứng viên hơn là khả dụng đối với thiết bị mạng để gửi các SSB, để bao gồm tất cả các thiết bị đầu cuối trong ô.

Dựa vào mối quan hệ ánh xạ hiện có giữa SSB và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, bước ánh xạ các SSB đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH là bước ánh xạ các SSB đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB mà được sử dụng

để gửi các SSB. Đối với hệ thống NRU, thiết bị mạng có thể thất bại, do LBT, chiếm một số cơ hội SSB ứng viên để gửi các SSB. Do đó, sự lãng phí các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có khả năng xảy ra theo cách ánh xạ SSB hiện có đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, thiết bị truyền thông, chip và vật ghi lưu trữ, để ánh xạ hai cơ hội SSB ứng viên đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp này bao gồm các bước:

Thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Thiết bị mạng nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất, hai cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, khi thiết bị mạng gửi SSB vào cơ hội SSB ứng viên dựa vào kết quả nhận biết kênh, ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số hai cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là các cơ hội SSB ứng viên trong cùng chu kỳ gửi SSB hoặc cùng cửa sổ gửi SSB.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, hai cơ hội SSB ứng viên trong cùng chu kỳ gửi SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, khi thiết bị mạng gửi SSB vào cơ hội SSB ứng viên dựa vào kết quả nhận biết kênh, ngay cả khi SSB không thể

được gửi vào một trong số hai cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, các cơ hội SSB ứng viên tương ứng với các đơn vị thời gian khác nhau được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số các cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên. Các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong hai tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số các cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ

hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB;

khi L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, và cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, trong đó L là số nguyên dương; và

hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong hai tập cơ hội SSB ứng viên bất kỳ trong L cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số các cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, các cơ hội SSB ứng viên này có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, theo cách ánh xạ cơ hội SSB ứng viên nêu trên đến tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng cho thông tin truy cập ngẫu nhiên, tất cả các cơ hội SSB ứng viên

trong tập cơ hội SSB ứng viên có thể được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Nói cách khác, tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong một tập cơ hội SSB ứng viên chiếm tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong một chu kỳ PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng gửi các SSB vào tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên, để đảm bảo rằng các tài nguyên PRACH không bị lãng phí. Nếu SSB gửi thất bại vào cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh, nhưng việc nhận biết kênh thành công trước cơ hội SSB ứng viên, trong tập cơ hội SSB ứng viên tiếp theo, được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến và SSB được gửi, thì có thể đảm bảo được rằng tài nguyên PRACH không bị lãng phí.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB; và

L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên, SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, trong đó M là số nguyên dương.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, theo cách ánh xạ cơ hội SSB ứng viên nêu trên đến tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng cho thông tin truy cập ngẫu nhiên, tất cả các cơ hội SSB ứng viên có thể được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Nói cách khác, tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong một chu kỳ ánh xạ chiếm tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong một chu kỳ PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng gửi các SSB vào tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong chu kỳ ánh xạ, để đảm bảo rằng các tài nguyên PRACH không bị lãng phí. Nếu SSB không gửi vào cơ hội SSB ứng viên trong

chu kỳ ánh xạ do việc nhận biết kênh, nhưng việc nhận biết kênh thành công trước cơ hội SSB ứng viên, trong chu kỳ ánh xạ tiếp theo, được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến và SSB được gửi, thì có thể đảm bảo được rằng tài nguyên PRACH không bị lãng phí.

Theo một phương án thực hiện khả thi, có khoảng $M-1$ cơ hội SSB ứng viên giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, một số cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, khi thiết bị mạng gửi SSB vào cơ hội SSB ứng viên dựa vào kết quả nhận biết kênh, ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số các cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M là số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị mạng trong chu kỳ gửi SSB.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH theo cách ánh xạ dịch chuyển tuần hoàn, sao cho các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng có thể chọn, dựa vào kết quả nhận biết kênh, một trong số các cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB, sao cho các SSB thực sự được gửi có thể được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên PRACH khả dụng mà không ảnh hưởng đến các kết hợp duy nhất giữa các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH và các SSB thực sự được gửi, nhờ đó sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên PRACH và tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khi thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ hai.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với hoặc gần giống với hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Theo cách này, một hoặc nhiều SSB bất kỳ, trong các SSB, được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối có thể được ánh xạ đến cùng tài nguyên PRACH để gửi thông tin PRACH. Sau khi thiết bị mạng nhận thông tin PRACH, mặc dù thông tin PRACH được kết hợp với các cơ hội SSB ứng viên, vì cùng hướng chùm tia được sử dụng cho các cơ hội SSB ứng viên, nên thiết bị mạng có thể gửi thông tin đường xuống tiếp theo đến thiết bị đầu cuối theo hướng chùm tia. Theo cách này, theo hướng chùm tia của thông tin đường xuống tiếp theo giống với hướng chùm tia của SSB, nhờ đó tránh được vấn đề mà hướng chùm tia xác định không thể được xác định.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, thiết bị mạng ánh xạ các SSB trong tất cả các dải băng con tương ứng với cùng đơn vị thời gian đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, miễn là việc nhận biết kênh trong một dải băng con thành công, SSB có thể gửi trong đơn vị thời gian hiện thời, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nằm trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai; và

khi thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và bỏ qua bước gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai; hoặc thiết bị mạng gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và bỏ qua bước gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án thực hiện khả thi này, khi việc nhận biết kênh được thực hiện thành công trước hai cơ hội SSB ứng viên, thì thiết bị mạng có thể chỉ gửi SSB vào một cơ hội SSB ứng viên, để tránh vấn đề mà hướng chùm tia xác định không thể được xác định. Theo cách này, một tài nguyên PRACH có thể vẫn được kết hợp duy nhất với SSB thực sự được gửi bởi thiết

bị mạng, sao cho thiết bị mạng có thể thu hướng chùm tia được sử dụng cho SSB được gửi thực sự, và gửi thông tin đường xuống tiếp theo theo hướng chùm tia hoặc hướng chùm tia gần giống với hướng chùm tia này.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp này bao gồm các bước:

Thiết bị đầu cuối nhận khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc nhận SSB thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là các cơ hội SSB ứng viên trong cùng chu kỳ gửi SSB.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo một phương án thực hiện khả thi, tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên. Các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB;

khi L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thì L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, và cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội

SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liền kề theo trình tự thời gian, trong đó L là số nguyên dương; và

hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc.

Theo một phương án thực hiện khả thi, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liền kề theo trình tự thời gian, các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB; và

L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liền kề theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên, SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, trong đó M là số nguyên dương.

Theo một phương án thực hiện khả thi, có khoảng $M-1$ cơ hội SSB ứng viên giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M là số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị mạng trong chu kỳ gửi SSB.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khi thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Đối với các hiệu quả có lợi của phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo khía cạnh thứ hai và các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, dựa vào các hiệu quả có lợi theo khía cạnh thứ nhất và các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là chip được sử dụng trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông này bao gồm:

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là các cơ hội SSB ứng viên trong cùng chu kỳ gửi SSB.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo một phương án thực hiện khả thi, tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên. Các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB;

khi L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thì L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, và cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, trong đó L là số nguyên dương; và

hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc.

Theo một phương án thực hiện khả thi, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên

nhiên, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB; và

L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên, SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, trong đó M là số nguyên dương.

Theo một phương án thực hiện khả thi, có khoảng $M-1$ cơ hội SSB ứng viên giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M là số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị truyền thông trong chu kỳ gửi SSB.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M được tạo cấu hình bởi thiết bị truyền thông cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khi môđun gửi gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì hướng chùm tia trong đó môđun gửi gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó môđun gửi gửi SSB thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thiết bị này còn bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: khi việc nhận biết kênh được thực hiện thành công trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì điều khiển môđun gửi để gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và để bỏ qua bước gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, hoặc điều khiển môđun gửi để gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai và để bỏ qua bước gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, trong đó cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nằm trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Đối với các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ ba và các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, dựa vào các hiệu quả có lợi theo khía cạnh thứ nhất và các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông này bao gồm:

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc nhận SSB thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là các cơ hội SSB ứng viên trong cùng chu kỳ gửi SSB.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo một phương án thực hiện khả thi, tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên. Các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên

khác nhau, và các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB;

khi L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thì L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, và cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, trong đó L là số nguyên dương; và

hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc.

Theo một phương án thực hiện khả thi, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị truyền thông để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB; và

L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời

gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên, SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị truyền thông để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, trong đó M là số nguyên dương.

Theo một phương án thực hiện khả thi, có khoảng $M-1$ cơ hội SSB ứng viên giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M là số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị mạng trong chu kỳ gửi SSB.

Theo một phương án thực hiện khả thi, M được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khi thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Đối với các hiệu quả có lợi của thiết bị truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ tư và các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, dựa vào các hiệu quả có lợi theo khía cạnh thứ nhất và các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu và bộ phát. Bộ thu và bộ phát đều được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý điều khiển hoạt động nhận của bộ thu, và điều khiển hoạt động gửi của bộ phát.

Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và mã chương trình này bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thì lệnh này cho phép thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu và bộ phát. Bộ thu và bộ phát đều được ghép nối với bộ xử lý. Bộ xử lý điều khiển hoạt động nhận của bộ thu, và điều khiển hoạt động gửi của bộ phát.

Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và mã chương trình này bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thì lệnh này cho phép thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm bộ phận, môđun hoặc mạch được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là môđun được sử dụng trong thiết bị mạng, ví dụ, chip được sử dụng trong thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm bộ phận, môđun hoặc mạch được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là môđun được sử dụng trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số

khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương án của sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười hai, một phương án của sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười ba, một phương án của sáng chế đề xuất chip. Chip này lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính này được thực thi bởi chip, thì phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, một phương án của sáng chế đề xuất chip. Chip này lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính này được thực thi bởi chip, thì phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai được thực hiện.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên, thiết bị truyền thông, chip và vật ghi lưu trữ mà được đề xuất theo các phương án của sáng chế, hai cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, khi thiết bị mạng gửi SSB vào cơ hội SSB ứng viên dựa vào kết quả nhận biết kênh, ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số hai cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khung của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.10A là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.10B là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là sơ đồ khung của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng 01 và thiết bị đầu cuối 02.

Thiết bị mạng 01 có thể là trạm cơ sở hoặc điểm truy cập vô tuyến, hoặc có thể là thiết bị mà truyền thông với thiết bị đầu cuối qua giao diện vô tuyến bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khu vực trong mạng truy cập. Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi lẫn nhau giữa khung qua vô tuyến nhận được và gói IP, và phục vụ dưới dạng bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy cập, trong đó phần còn lại của mạng truy cập có thể bao gồm mạng giao thức internet (internet protocol, IP). Trạm cơ sở này có thể còn điều phối việc quản lý thuộc tính của giao diện vô tuyến. Ví dụ, trạm cơ sở có thể là trạm thu-phát cơ sở (base transceiver station, BTS) trong hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communication, GSM) hoặc đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), có thể là nút B (nodeB, NB) trong đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), có thể là nút B tiến hóa (evolved node B, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), trạm chuyển tiếp, hoặc điểm truy cập, hoặc có thể là gNodeB (gNB) trong mạng 5G. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Thiết bị đầu cuối 02 có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị mà cung cấp cho người dùng với giọng nói và/hoặc tính kết nối dữ liệu dịch vụ khác, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây này có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng thông qua mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn như điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại "tế bào") hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động, và ví dụ, có thể là thiết bị di động xách tay, bỏ túi, cầm tay, được tích hợp trong máy tính hoặc trong xe, mà trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập vô tuyến. Ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị chẳng hạn như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communications service, PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop, WLL) hoặc thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây này cũng có thể được gọi là hệ thống, đơn vị thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile), trạm từ xa (remote station), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy cập

(access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), đại lý người dùng (user agent), trang thiết bị người dùng (thiết bị người dùng hoặc trang thiết bị người dùng) hoặc bộ cảm biến có chức năng truy cập mạng. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Theo các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông có thể hoạt động trên phổ được cấp phép, hoặc có thể hoạt động trên phổ không được cấp phép. Cụ thể là, thiết bị mạng gửi thông tin đường xuống lên phổ được cấp phép hoặc phổ không được cấp phép, và thiết bị đầu cuối gửi thông tin đường lên lên phổ được cấp phép hoặc phổ không được cấp phép.

Cần lưu ý rằng hệ thống truyền thông có thể là hệ thống truyền thông LTE, hoặc có thể là hệ thống truyền thông tương lai khác. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Hệ thống truyền thông vô tuyến mới thế hệ thứ 5 (5th generation new radio, 5G NR) (viết tắt là hệ thống NR) được sử dụng làm một ví dụ. Trong hệ thống NR, khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SS/PBCH block, SSB) bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính (primary synchronization signal, PSS), tín hiệu đồng bộ hóa phụ (secondary synchronization signal, SSS) và kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH), và được sử dụng để thực hiện chức năng truy cập ban đầu đối với ô.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, trong hệ thống NR, sự truyền dẫn của một SSB chiếm bốn ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing symbol, OS) (còn được gọi là các ký hiệu miền thời gian) ở miền thời gian, và chiếm 20 khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) ở miền tần số. Trong nội dung sau về sáng chế này, tài nguyên được sử dụng để truyền một SSB được gọi là một cơ hội SSB ứng viên.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, trong hệ thống NR, một khe (slot) có thể bao gồm các nhóm ký hiệu miền thời gian, và mỗi nhóm ký hiệu miền thời gian này có thể bao gồm nhiều ký hiệu miền thời gian. Tối đa hai SSB có thể được mang trong một khe, và hai SSB nằm riêng biệt trên các nhóm ký hiệu miền thời gian khác nhau của khe. Nói cách khác, một khe bao gồm tối đa hai cơ hội SSB ứng viên. Fig.3 là sơ đồ sơ lược của một ví dụ trong đó một khe bao gồm hai nhóm ký hiệu miền thời gian và mỗi nhóm ký hiệu miền thời gian này bao gồm bảy ký hiệu miền thời gian. Thời lượng được chiếm bởi một khe và các nhóm ký hiệu miền thời gian có trong khe có thể được xác định cụ thể dựa vào khoảng cách sóng mang con được sử dụng trong hệ thống NR.

Trong hệ thống NR, có khái niệm về cửa sổ thời gian SSB. Một cửa sổ thời gian SSB bao gồm tối đa L cơ hội SSB ứng viên. Nói cách khác, một cửa sổ thời gian SSB hỗ trợ tối đa L SSB. Ở đây L là số nguyên dương. Trong một cửa sổ thời gian SSB, thiết bị mạng có thể gửi, theo cách quét chùm tia (beam sweeping), các SSB được tạo chùm tia trên các cơ hội SSB ứng viên khác nhau và theo cùng hướng chùm tia hoặc các hướng chùm tia khác nhau. Theo cách này, nhiều thiết bị đầu cuối hơn có thể nhận các SSB trong một cửa sổ thời gian SSB, nhờ đó mở rộng độ phủ sóng. Cửa sổ thời gian SSB có thể xuất hiện định kỳ, sao cho thiết bị mạng có thể gửi định kỳ các SSB. Ví dụ, cửa sổ thời gian SSB có thể xuất hiện cứ mỗi 40 ms. Ví dụ, nếu chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là 5 ms, thì cửa sổ thời gian SSB có thể là 5 ms trước tiên trong 40 ms.

Cụ thể là, thiết bị mạng gửi định kỳ các SSB bằng cách sử dụng chiều dài thời gian được thiết lập trước hoặc tạo cấu hình dưới dạng chu kỳ, và chỉ gửi SSB trong cửa sổ thời gian SSB trong chu kỳ gửi SSB. Chiều dài thời gian được thiết lập trước hoặc tạo cấu hình có thể được gọi là chiều dài chu kỳ gửi SSB, và khoảng thời gian từ điểm bắt đầu của một chu kỳ đến điểm bắt đầu của chu kỳ tiếp theo, hoặc từ cửa sổ thời gian SSB đến cửa sổ thời gian SSB tiếp theo có thể được gọi là một chu kỳ gửi SSB. Ví dụ, chiều dài chu kỳ gửi SSB là 5 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms hoặc 160 ms, và thiết bị mạng gửi, trong cửa sổ thời gian SSB trong mỗi chu kỳ gửi SSB (ví dụ, 5 ms trước tiên của mỗi chu kỳ gửi SSB), SSB trong chu kỳ. Thiết bị mạng có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối của chu kỳ gửi SSB bằng cách sử dụng thông điệp phát rộng, ví dụ, ô phục vụ định kỳ SSB báo hiệu tăng cao hơn. Hướng chùm tia tương ứng với SSB được gửi vào cơ hội SSB ứng viên trong một chu kỳ gửi SSB có thể là giống với hoặc gần giống với hướng chùm tia tương ứng với SSB được gửi vào cơ hội SSB ứng viên trong cùng vị trí thời gian trong chu kỳ gửi SSB khác. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể kết hợp các SSB mà được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên trong cùng vị trí thời gian trong hai chu kỳ gửi SSB khác nhau, để cải thiện tỷ lệ phát hiện SSB thành công.

Cần hiểu rằng cửa sổ thời gian SSB là cửa sổ thời gian được sử dụng để gửi SSB trong một chu kỳ gửi SSB. Chiều dài của cửa sổ thời gian SSB nhỏ hơn hoặc bằng chu kỳ gửi SSB. Trong hệ thống NR hiện có, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là 5 ms, nói cách khác, là một nửa khung (half frame). Điểm bắt đầu của cửa sổ thời gian SSB có thể là điểm bắt đầu của chu kỳ gửi SSB. Đối với hệ thống NRU, để tăng cơ hội gửi SSB, cửa sổ thời gian SSB có thể theo cách khác được xác định lại dưới dạng giá trị lớn hơn 5 ms, ví dụ, 6 ms, 7 ms, 8 ms, 9 ms hoặc 10 ms.

Số lượng tối đa (cụ thể là, giá trị L) của các cơ hội SSB ứng viên có trong một

cửa sổ thời gian SSB và sự phân phối L cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB không bị giới hạn ở các phương án của sáng chế. Fig.4 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, ví dụ, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là 5 ms. Fig.4 thể hiện sự phân phối các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB khi khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và L theo cách riêng biệt là 4 và 8 và sự phân phối các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB khi khoảng cách sóng mang con là 30 kHz và L theo cách riêng biệt là 4 và 8. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng Fig.4 chỉ là một ví dụ, và không cấu thành giới hạn đối với chiều dài của cửa sổ thời gian SSB, giá trị L và sự phân phối L cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB.

Khi chiều dài của cửa sổ thời gian SSB, giá trị L và sự phân phối L cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được cố định, thì các vị trí miền thời gian của L cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được xác định. Do đó, khi thiết bị mạng gửi SSB vào cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên, thì SSB được sử dụng để biểu thị chỉ số SSB (SSB index) của SSB trong tối đa L SSB được hỗ trợ trong cửa sổ thời gian SSB. Theo cách này, thiết bị đầu cuối mà nhận SSB có thể xác định, dựa vào chỉ số SSB của SSB, thời điểm tuyệt đối tương ứng với SSB, để đạt được sự đồng bộ hóa theo thời gian. Chỉ số SSB phù hợp với chỉ số của cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB trong L cơ hội SSB ứng viên. Do đó, theo các phương án của sáng chế, chỉ số SSB và chỉ số của cơ hội SSB ứng viên tương đương với nhau, và không được phân biệt. Theo một phương án thực hiện cụ thể, khi L nhỏ hơn hoặc bằng 8, thì thiết bị mạng có thể biểu thị chỉ số SSB của SSB bằng cách sử dụng trình tự tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) được mang trong SSB. Một trình tự DMRS tương ứng với một chỉ số SSB. Khi L lớn hơn 8, thì thiết bị mạng có thể biểu thị chỉ số SSB của SSB bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB và thông tin 3-bit trên PBCH được mang trong SSB.

Trong hệ thống NR, chu kỳ PRACH xuất hiện định kỳ, và tài nguyên miền thời gian tương ứng và tài nguyên miền tần số tương ứng mà được sử dụng để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên (cụ thể là, thông tin PRACH) trong một chu kỳ PRACH được gọi là một cơ hội PRACH (PRACH Occasion, RO). Một cơ hội PRACH có thể mang ít nhất một trình tự phần mở đầu (preamble), ít nhất một trình tự phần mở đầu được phân biệt theo cách trực giao phân chia theo mã, và một trình tự phần mở đầu này tương ứng với một chỉ số phần mở đầu. Một thiết bị đầu cuối có thể chọn một trình tự phần mở đầu cần được gửi vào cơ hội PRACH. Khi một cơ hội PRACH bao gồm các trình tự phần mở

đầu khả dụng, thì các thiết bị đầu cuối có thể chọn các trình tự phần mở đầu tương ứng với các chỉ số phần mở đầu khác nhau, và gửi các trình tự phần mở đầu này đến thiết bị mạng vào cùng cơ hội PRACH, sao cho thiết bị mạng phân biệt các thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các trình tự phần mở đầu nhận được khác nhau. Trong nội dung sau về sáng chế này, tài nguyên miền thời gian tương ứng, tài nguyên miền tần số tương ứng, và tài nguyên miền mã tương ứng (cụ thể là, trình tự phần mở đầu) mà được sử dụng để gửi một đoạn thông tin truy cập ngẫu nhiên trong một chu kỳ PRACH được gọi là một tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH.

Thiết bị mạng phát rộng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong chu kỳ PRACH hiện thời đến thiết bị đầu cuối, và có mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số của mỗi cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB và ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH hiện thời. Các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau trong chu kỳ PRACH hiện thời. Do đó, thiết bị đầu cuối mà nhận SSB có thể xác định, dựa vào chỉ số SSB của SSB (cụ thể là, chỉ số của cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB) và bằng cách sử dụng mối quan hệ ánh xạ, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, trình tự phần mở đầu), để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH để yêu cầu truy cập ô. Sau khi phát hiện (nhận) thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, thiết bị mạng có thể xác định duy nhất SSB được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối mà gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng có thể gửi thông điệp tiếp theo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm tia được sử dụng để gửi SSB. Thông điệp ở đây có thể là, ví dụ, thông điệp 2 (Msg.2) và/hoặc thông điệp 4 (Msg.4) trong quy trình truy cập ngẫu nhiên.

Phần sau mô tả cách ánh xạ chỉ số của mỗi cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB đến ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH. Các chi tiết như sau:

Một chu kỳ PRACH có thể bao gồm các khe PRACH, và một khe PRACH có thể bao gồm các RO trực giao ở miền tần số và/hoặc các RO trực giao ở miền thời gian. Do đó, cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH trước tiên theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các trình tự phần mở đầu trên một RO sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số miền thời gian của các RO trong một khe PRACH sau đó theo thứ tự tăng dần

của các chỉ số miền thời gian của các RO trong một khe PRACH và cuối cùng theo thứ tự tăng dần của các khe PRACH dựa vào số lượng trình tự phần mở đầu mà có thể được mạng trên mỗi RO, số lượng cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB, và số lượng trình tự phần mở đầu, được kết hợp với một cơ hội SSB ứng viên, trên một RO.

Fig.5 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, ví dụ, cửa sổ thời gian SSB bao gồm tám cơ hội SSB ứng viên. Giả sử rằng một chu kỳ PRACH bao gồm tám RO, và mỗi RO này có thể mang 64 trình tự phần mở đầu. Một cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với 32 trình tự phần mở đầu trên một cơ hội PRACH. Trong trường hợp này, các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, trong chu kỳ PRACH, mà tám cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên có thể được thể hiện trên Fig.5.

Để giải quyết vấn đề mà số lượng tài nguyên miền tần số khả dụng trên phổ được cấp phép là tương đối nhỏ, hệ thống NR có thể hoàn toàn hoạt động trên phổ không được cấp phép mà không có sự hỗ trợ của phổ được cấp phép. Nói cách khác, trong hệ thống NR, việc truyền dẫn đường lên/đường xuống (bao gồm truyền dẫn trên kênh lưu lượng và kênh điều khiển) có thể được thực hiện trên phổ không được cấp phép. Hệ thống NR làm việc trên phổ không được cấp phép có thể được gọi là hệ thống được cấp phép vô tuyến mới (new radio unlicensed, NRU). Khi sử dụng phổ không được cấp phép, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối trong hệ thống NRU sử dụng cơ chế truy cập kênh nghe trước khi nói (Listen-Before-Talk, LBT), còn được gọi là cơ chế nhận biết kênh, sao cho phổ không được cấp phép có thể được sử dụng chung bởi hệ thống NRU và hệ thống khác (ví dụ, hệ thống truyền thông của nhà khai thác khác hoặc mạng Wi-Fi). Cụ thể là, trước khi gửi thông tin, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối cần nhận biết kênh, và có thể chiếm, chỉ khi phát hiện rằng kênh rỗi (nghĩa là, việc nhận biết kênh thành công hoặc LBT thành công), kênh để gửi thông tin. Nếu phát hiện rằng kênh bận (nghĩa là, việc nhận biết kênh thất bại hoặc LBT thất bại), thì thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối không thể chiếm kênh để gửi thông tin.

Nói cách khác, nếu thiết bị mạng trong hệ thống NRU cần để gửi L SSB vào L cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB, thì thiết bị mạng trước tiên nhận biết kênh trước khi gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất. Khi xác định, thông qua nhận biết trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, rằng kênh rỗi (nghĩa là, việc nhận biết kênh thành công hoặc LBT thành công), thì thiết bị mạng có thể liên tục gửi L SSB vào kênh và vào L cơ hội SSB ứng viên. Khi xác định, thông qua nhận biết trước cơ hội

SSB ứng viên thứ nhất, rằng kênh bận (nghĩa là, việc nhận biết kênh thất bại hoặc LBT thất bại), thì thiết bị mạng không thể gửi SSB thứ nhất vào kênh và vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất. Kết quả là, thiết bị đầu cuối được dự kiến để được phủ sóng bởi SSB không thể nhận tín hiệu SSB, và không thể truy cập vào mạng trong chu kỳ PRACH hiện thời. Nếu thiết bị mạng thực hiện thành công LBT chỉ trước cơ hội SSB ứng viên thứ k trong cửa sổ thời gian SSB, thì thiết bị mạng không thể gửi các SSB thứ $k-1$ vào kênh và vào các cơ hội SSB ứng viên thứ $k-1$ trước tiên, dẫn đến việc mất mát cơ hội gửi tín hiệu đồng bộ hóa. Kết quả là, độ trễ của việc đồng bộ hóa đường xuống quá cao.

Để tăng cơ hội gửi SSB, trong hệ thống NRU, số lượng (cụ thể là, L) cơ hội SSB ứng viên được hỗ trợ trong cửa sổ thời gian SSB được tăng lên. Dựa vào tình trạng kỹ thuật đã biết, trong hệ thống NRU, số lượng SSB tối đa mà cần thực sự được gửi bởi thiết bị mạng trong cửa sổ thời gian SSB có thể còn được xác định là M , trong đó $M \leq L$, và M là số nguyên dương. Theo cách này, nếu thiết bị mạng thực hiện thành công LBT trước cơ hội SSB ứng viên thứ i và truy cập vào kênh, thì thiết bị mạng có thể liên tục gửi M SSB vào cơ hội SSB ứng viên thứ i đến cơ hội SSB ứng viên thứ $(i+M-1)$. Trong kịch bản này, thiết bị mạng không tiếp tục chiếm cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB và sau cơ hội SSB ứng viên thứ $(i+M-1)$ để gửi SSB. Ngay cả khi thiết bị mạng thực hiện thành công LBT vào cơ hội SSB ứng viên thứ $(L-M+1)$ trong cửa sổ thời gian SSB và truy cập vào kênh (trong đó LBT thất bại trước cơ hội SSB ứng viên $L-M$ trước tiên), thì thiết bị mạng có thể vẫn gửi M SSB vào M cơ hội SSB ứng viên tiếp theo, để bao phủ rộng rãi các thiết bị đầu cuối trong ô. Nói cách khác, các vị trí, trong cửa sổ thời gian SSB, của M cơ hội SSB ứng viên thực sự được sử dụng bởi thiết bị mạng để gửi M SSB trượt dựa vào kết quả LBT.

Fig.6 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, ví dụ, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là 5 ms. Giả sử rằng cửa sổ thời gian SSB hỗ trợ tám cơ hội SSB ứng viên tối đa, mà lần lượt là từ cơ hội SSB ứng viên #1 đến cơ hội SSB ứng viên #8. Một khe bao gồm hai cơ hội SSB ứng viên, tám cơ hội SSB ứng viên nằm trong bốn khe trước tiên trong cửa sổ thời gian SSB, và số lượng SSB tối đa mà cần thực sự được gửi bởi thiết bị mạng trong cửa sổ thời gian SSB là 4. Trong kịch bản này, giả sử rằng thiết bị mạng không thực hiện LBT trước cơ hội SSB ứng viên #1 trong khe thứ nhất, và thực hiện thành công LBT trước các cơ hội SSB ứng viên trong khe thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể gửi bốn SSB vào cơ hội SSB ứng viên #2 trong khe thứ nhất, cơ hội SSB ứng viên #3 và cơ hội SSB ứng viên #4 trong khe thứ hai, và cơ hội SSB ứng viên #5 trong

khe thứ ba. Cơ hội SSB ứng viên trong khe tiếp theo không được sử dụng.

Như được mô tả ở trên, có mối quan hệ ánh xạ giữa chỉ số của mỗi cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB và ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH hiện thời. Nói cách khác, mỗi trong số L cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Tuy nhiên, các vị trí trong cửa sổ thời gian SSB, của M cơ hội SSB ứng viên thực sự được sử dụng bởi thiết bị mạng để gửi M SSB trượt dựa vào kết quả LBT. Nói cách khác, một số cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB không được sử dụng. Vì các cơ hội SSB ứng viên, trong cửa sổ thời gian SSB, mà không được sử dụng để gửi SSB vẫn được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, nên các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH này không được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối. Kết quả là, các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH này bị lãng phí, dẫn đến việc sử dụng tương đối thấp các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH.

Fig.7 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, ví dụ, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là 5 ms. Giả sử rằng cửa sổ thời gian SSB hỗ trợ tối đa bốn cơ hội SSB ứng viên, lần lượt là từ cơ hội SSB ứng viên #1 đến cơ hội SSB ứng viên #4. Một khe bao gồm hai cơ hội SSB ứng viên, và bốn cơ hội SSB ứng viên nằm trong hai khe trước tiên trong cửa sổ thời gian SSB. Cơ hội SSB ứng viên #1 được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 1 (cụ thể là, RACH 1) và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 5 (cụ thể là, RACH 5) trong chu kỳ PRACH hiện thời, cơ hội SSB ứng viên #2 được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 2 (cụ thể là, RACH 2) và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 6 (cụ thể là, RACH 6) trong chu kỳ PRACH hiện thời, cơ hội SSB ứng viên #3 được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 3 (cụ thể là, RACH 3) và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 7 (cụ thể là, RACH 7) trong chu kỳ PRACH hiện thời, và cơ hội SSB ứng viên #4 được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 4 (cụ thể là, RACH 4) và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 8 (cụ thể là, RACH 8) trong chu kỳ PRACH hiện thời.

Giả sử rằng số lượng SSB tối đa mà cần thực sự được gửi bởi thiết bị mạng trong cửa sổ thời gian SSB là 2, và thiết bị mạng không thực hiện LBT trước cơ hội SSB ứng viên #1, và thực hiện thành công LBT trước cơ hội SSB ứng viên 2. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể gửi hai SSB vào cơ hội SSB ứng viên #2 và cơ hội SSB ứng viên #3. Cơ hội SSB ứng viên 4 không được sử dụng.

Trong kịch bản này, cơ hội SSB ứng viên #1 và cơ hội SSB ứng viên #4 trong cửa sổ thời gian SSB không được sử dụng để gửi SSB. Do đó, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 1 (cụ thể là, RACH 1) và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 5 (cụ thể là, RACH 5) mà được kết hợp với cơ hội SSB ứng viên #1 và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 4 (cụ thể là, RACH 4) và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH 8 (cụ thể là, RACH 8) mà được kết hợp với cơ hội SSB ứng viên #4 không được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối. Kết quả là, các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH này bị lãng phí, dẫn đến việc sử dụng tương đối thấp các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH.

Xem xét vấn đề nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, để ánh xạ hai cơ hội SSB ứng viên trong cùng cửa sổ thời gian SSB đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông bất kỳ hoàn toàn hoạt động trên phổ không được cấp phép.

Phần sau mô tả một cách chi tiết các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các phương án cụ thể bằng cách sử dụng hệ thống NRU làm một ví dụ. Một số phương án cụ thể sau có thể được kết hợp với nhau, và các khái niệm hoặc quy trình giống hoặc tương tự nhau có thể được mô tả lặp lại theo một số phương án.

Fig.8 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp này bao gồm các bước sau.

S101: Thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

S102: Thiết bị mạng nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Cụ thể, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có thể là các cơ hội SSB ứng viên khác nhau. Thuật ngữ "khác nhau" ở đây biểu thị riêng biệt hai trường hợp sau:

Trong trường hợp thứ nhất, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số. Cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con

thứ nhất ở miền tần số. Nói cách khác, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai tương ứng với cùng dải băng con, nhưng tương ứng với các đơn vị thời gian khác nhau.

Trong trường hợp thứ hai, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số. Cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số. Nói cách khác, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai tương ứng với cùng đơn vị thời gian, nhưng tương ứng với các dải băng con khác nhau.

Cần lưu ý rằng, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số có thể còn được gọi là cơ hội SSB ứng viên thứ nhất tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và dải băng con thứ nhất ở miền tần số, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất này bao gồm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và dải băng con thứ nhất ở miền tần số, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nằm trong đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và trong dải băng con thứ nhất ở miền tần số, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất này được mang trong đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và trong dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số có thể còn được gọi là cơ hội SSB ứng viên thứ hai tương ứng với đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và dải băng con thứ nhất ở miền tần số, cơ hội SSB ứng viên thứ hai này bao gồm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và dải băng con thứ nhất ở miền tần số, cơ hội SSB ứng viên thứ hai nằm trong đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và trong dải băng con thứ nhất ở miền tần số, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai này được mang trong đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và trong dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số có thể còn được gọi là cơ hội SSB ứng viên thứ hai tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và dải băng con thứ hai ở miền tần số, cơ hội SSB ứng viên thứ hai này bao gồm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và dải băng con thứ hai ở miền tần số, cơ hội SSB ứng viên thứ hai nằm trong đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và trong dải băng con thứ hai ở miền tần số, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai này được mang trong đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và trong dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Cần hiểu rằng, cơ hội SSB ứng viên (ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, cơ hội SSB ứng viên thứ hai và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên, cơ hội SSB ứng viên bất kỳ trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, cơ hội SSB ứng viên bất kỳ trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và cơ hội SSB ứng viên bất kỳ trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai trong nội dung sau về sáng chế này) theo phương án này có thể còn được gọi là cơ hội SSB hoặc SS ứng viên (Candidate SSB).

Cần hiểu rằng cơ hội SSB ứng viên (Candidate SSB) là cơ hội gửi hoặc tài nguyên mà có thể được sử dụng bởi thiết bị mạng để gửi SSB, hoặc cơ hội gửi hoặc tài nguyên trên đó thiết bị mạng được cho phép gửi SSB. Cụ thể, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào việc nhận biết kênh hoặc thuật toán thực hiện, xem có thực sự gửi SSB vào cơ hội SSB ứng viên hay không. Cụ thể hơn là, một cửa sổ thời gian SSB bao gồm L cơ hội SSB ứng viên, và thiết bị mạng thực sự chỉ chiếm $M \leq L$ cơ hội SSB ứng viên để gửi các SSB. Ví dụ, xem xét rằng thiết bị mạng cần thực hiện việc nhận biết kênh trước khi gửi SSB, và SSB có thể chỉ được gửi khi việc nhận biết kênh thành công, nếu việc nhận biết kênh thất bại trước cơ hội SSB ứng viên, thì SSB không thể được gửi. Ví dụ khác, xem xét yêu cầu phủ sóng của thiết bị mạng đối với tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống, thiết bị mạng mà không cần chiếm cơ hội SSB ứng viên tiếp theo sau khi gửi tất cả trong số M SSB. Ví dụ, nếu thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất trong L cơ hội SSB ứng viên, thì thiết bị mạng chiếm M cơ hội SSB ứng viên trước tiên để gửi các SSB, và dự trữ $L-M$ SSB ứng viên tiếp theo khi rồi thay vì liên tục chiếm $L-M$ SSB ứng viên này.

Cần hiểu rằng một cơ hội SSB ứng viên được sử dụng để gửi một SSB. Các SSB khác nhau được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên khác nhau. Ngoài ra, "được sử dụng để gửi" có nghĩa là giao thức hoặc quy định hỗ trợ thiết bị mạng khi sử dụng hoặc cho phép thiết bị mạng sử dụng cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB. Thiết bị mạng này có thể sử dụng cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB, hoặc có thể không sử dụng cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB. Ví dụ, khi thiết bị mạng thực hiện thành công LBT trước cơ hội SSB ứng viên, thì thiết bị mạng sử dụng cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB. Khi thiết bị mạng không thực hiện LBT trước cơ hội SSB ứng viên, thì thiết bị mạng không sử dụng cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB. Theo cách khác, khi thiết bị mạng đã gửi đủ các SSB trước cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB, thì thiết bị mạng này có thể không sử dụng cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB.

Cần hiểu rằng, theo phương án này, cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với (associate with) tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, tài

nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất hoặc tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên) có thể còn được gọi là cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ (map) đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên.

Cần hiểu rằng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên có thể là một trình tự phần mở đầu trên một cơ hội PRACH, có thể bao gồm các trình tự phần mở đầu trên các cơ hội PRACH (trong đó mỗi cơ hội PRACH mang ít nhất một trình tự phần mở đầu), hoặc có thể bao gồm các trình tự phần mở đầu trên một cơ hội PRACH.

Cần hiểu rằng đơn vị thời gian (ví dụ, đơn vị thời gian thứ nhất hoặc đơn vị thời gian thứ hai) theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu miền thời gian.

Tùy chọn, đơn vị thời gian có thể là tài nguyên miền thời gian, ví dụ, bốn ký hiệu miền thời gian, mà được chiếm để gửi một SSB. Đơn vị thời gian có thể theo cách khác bao gồm tài nguyên miền thời gian được chiếm để gửi một SSB và tài nguyên miền thời gian khác, và ví dụ, đơn vị thời gian là nửa khe (cụ thể là, các ký hiệu miền thời gian từ #0 đến #6 hoặc các ký hiệu miền thời gian từ #7 đến #13 trong một khe, còn được gọi là nhóm ký hiệu miền thời gian trong một khe) bao gồm cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB.

Tùy chọn, đơn vị thời gian có thể là đơn vị miền thời gian mà mang thông tin đồng bộ hóa đường xuống bao gồm SSB. Thông tin đồng bộ hóa đường xuống ở đây có thể là SSB, hoặc có thể bao gồm SSB và thông tin hệ thống. Thông tin hệ thống có thể là, ví dụ, thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information, RMSI).

Cần hiểu rằng dải băng con (ví dụ, dải băng con thứ nhất hoặc dải băng con thứ hai) theo phương án này của sáng chế có thể là đơn vị miền tần số mà mang thông tin được gửi bởi thiết bị mạng.

Tùy chọn, dải băng con có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con (subcarrier), nói cách khác, dải băng con có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB), nói cách khác, dải băng con có thể là tài nguyên miền tần số tương ứng với băng thông bằng 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz hoặc 20 MHz (trong đó ví dụ, dải băng con có thể là tài nguyên miền tần số được chiếm bởi một sóng mang trong hệ thống NRU). Theo một số phương án, dải băng con có thể còn được gọi

là sóng mang, phần băng thông (bandwidth part, BWP) hoặc phần băng thông đường xuống hoạt động ban đầu (initial active DL BWP).

Tùy chọn, dải băng con có thể là đơn vị miền tần số được sử dụng để mang thông tin đồng bộ hóa đường xuống bao gồm SSB.

Tùy chọn, dải băng con có thể là đơn vị miền tần số được sử dụng bởi thiết bị mạng để thực hiện việc nhận biết kênh. Ví dụ, thiết bị mạng thực hiện riêng biệt các thủ tục nhận biết kênh trong các dải băng con khác nhau. Cụ thể là, thiết bị mạng thực hiện thủ tục nhận biết kênh trong dải băng con thứ nhất, và thực hiện thủ tục nhận biết kênh độc lập khác trong dải băng con thứ hai; hoặc duy trì CWS trong dải băng con thứ nhất, và duy trì CWS độc lập khác trong dải băng con thứ hai. Theo cách khác, khi thực hiện việc nhận biết kênh, thiết bị mạng so sánh năng lượng hoặc công suất được phát hiện trong khe nhận biết và trong dải băng con với CCA-ED ngưỡng nhận biết tương ứng với dải băng con, để xác định xem kênh bận hay rỗi (trong đó xem kênh là ở trạng thái bận hay rỗi được xác định độc lập trong dải băng con khác). Theo cách khác, thiết bị mạng có thể chiếm, chỉ sau khi thực hiện thành công LBT trong dải băng con, dải băng con để gửi thông tin (trong đó xem LBT thành công có được xác định độc lập trong dải băng con khác hay không).

Tùy chọn, dải băng con có thể là đơn vị miền tần số được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện phép đo kênh. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thực hiện phép đo kênh ở độ chi tiết của dải băng con. Phép đo kênh ở đây có thể bao gồm phép đo bộ chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI)/bộ chỉ báo ma trận mã hóa trước (precoding matrix indicator, PMI) hoặc phép đo quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management, RRM). Nói cách khác, thiết bị đầu cuối báo cáo kết quả đo CQI/PMI/RRM trong đơn vị của dải băng con. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối thực hiện phép đo CQI/PMI/RRM với phạm vi của một dải băng con thay vì thực hiện phép đo dải băng con chéo.

Tùy chọn, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là các cơ hội SSB ứng viên trong cùng chu kỳ gửi SSB hoặc cùng cửa sổ thời gian SSB.

Theo phương án này, cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai trong cùng cửa sổ thời gian SSB được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất. Tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất ở đây có thể bao gồm một trình tự phân mở đầu trên một cơ hội PRACH, có thể bao gồm các trình tự phân mở đầu trên các cơ hội PRACH (trong đó mỗi cơ hội PRACH có thể mang

ít nhất một trình tự phần mở đầu), hoặc có thể bao gồm các trình tự phần mở đầu trên một cơ hội PRACH.

Tùy chọn, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất có thể được hiểu là cơ hội SSB ứng viên thứ nhất hoặc chỉ số của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất. Tương tự, cơ hội SSB ứng viên thứ hai được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất có thể được hiểu là cơ hội SSB ứng viên thứ hai hoặc chỉ số của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất. Nói cách khác, bước ánh xạ cơ hội SSB ứng viên đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH là bước ánh xạ chỉ số của cơ hội SSB ứng viên đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Chỉ số của cơ hội SSB ứng viên ở đây có thể là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian. Chỉ số của cơ hội SSB ứng viên phù hợp với chỉ số SSB của SSB được gửi vào cơ hội SSB ứng viên. Chỉ số SSB này có thể được biểu thị cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng "trình tự DMRS" hoặc "trình tự DMRS + thông tin bit trên PBCH" được mang trong SSB. Đối với các chi tiết, dựa vào các phần mô tả nêu trên.

Cần hiểu rằng, cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất có thể được hiểu là cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A, và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất là tập con của tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B, và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất là tập con của tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B. Hơn nữa, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A là tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH (được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng) mà cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ, hoặc tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A là tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH (được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng), trong một chu kỳ PRACH, mà cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ. Tương tự, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B là tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH (được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng) mà cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ, hoặc tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B là tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH (được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng), trong chu kỳ PRACH, mà cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ.

Tùy chọn, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B có thể không hoàn toàn giống nhau. Cụ thể là, các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ chồng lấp một phần các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ. Trong trường hợp này, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất là tài nguyên thời gian-tần số-mã mà cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được ánh xạ. Ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ đến các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #A và các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #B, cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #64 của cơ hội PRACH #A, và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất là các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #A.

Tùy chọn, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B có thể hoàn toàn giống nhau. Cụ thể là, tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ hoàn toàn giống với tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ. Trong trường hợp này, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH A và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH B có thể được gọi là tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất. Ví dụ, cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được ánh xạ đến các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #A và các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #B. Trong trường hợp này, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất là các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #A và các trình tự phần mở đầu từ #1 đến #32 của cơ hội PRACH #B.

Theo cách nêu trên để ánh xạ hai cơ hội SSB ứng viên trong cùng cửa sổ thời gian SSB đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, ngay cả khi thiết bị mạng không thực hiện việc nhận biết kênh trước một trong số hai cơ hội SSB ứng viên, nhưng gửi SSB sau khi thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên khác, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB, để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH. Cần hiểu rằng thông tin truy cập ngẫu nhiên ở đây có thể còn được gọi là thông tin PRACH, phần mở đầu (Preamble), trình tự phần mở đầu, thông điệp 1 (message 1, Msg.1) hoặc dạng tương tự.

Ví dụ, nếu thiết bị mạng không thực hiện LBT trước cơ hội SSB ứng viên thứ

nhất nhưng thực hiện thành công LBT trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng có thể gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Thiết bị đầu cuối mà phát hiện SSB thứ hai có thể xác định, dựa vào mối quan hệ ánh xạ giữa cơ hội SSB ứng viên và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất được kết hợp với cơ hội SSB ứng viên thứ hai được sử dụng để gửi SSB thứ hai, để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên (cụ thể là, tài nguyên từ mã trong tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất) đến thiết bị mạng vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất, nhờ đó tránh trường hợp trong đó tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất mà cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ bị lãng phí vì thiết bị mạng không thể gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất.

Phần sau mô tả, dựa vào hai trường hợp trong đó cơ hội SSB ứng viên thứ nhất khác với cơ hội SSB ứng viên thứ hai, cách cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH và cách thiết bị đầu cuối gửi SSB dựa vào kết quả LBT. Các chi tiết như sau:

Trong trường hợp thứ nhất, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai tương ứng với cùng dải băng con, nhưng tương ứng với các đơn vị thời gian khác nhau. Cụ thể là, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số. Cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo phương án này, để cải thiện xác suất gửi SSB thành công, thiết bị mạng có thể ánh xạ các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong cửa sổ thời gian SSB đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số các cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Fig.9 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất (cụ thể là, SSB #1) nằm trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai (cụ thể là, SSB #2). Nói cách khác, đơn vị thời gian thứ nhất được chiếm bởi cơ hội SSB ứng viên thứ nhất sớm hơn đơn vị thời gian thứ hai được chiếm bởi cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều tương ứng với các đơn vị thời

gian khác nhau được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất (cụ thể là, RACH #A và RACH #B). Khi thiết bị mạng không thực hiện LBT trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, nhưng thực hiện thành công LBT trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì cơ hội SSB ứng viên thứ hai còn được ánh xạ đến RACH #A và RACH #B, để tránh sự lãng phí hai tài nguyên RACH mà gây ra do cơ hội SSB ứng viên thứ nhất không được chiếm.

Trong kịch bản này, thiết bị đầu cuối gửi SSB dựa vào kết quả LBT có thể bao gồm một số trường hợp sau:

Khi thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nhưng không thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và không gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Theo cách này, sau khi phát hiện SSB thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể chiếm RACH #A và/hoặc RACH #B để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên. So với cách trong đó chỉ SSB thứ hai được ánh xạ đến các tài nguyên RACH #A và RACH #B, cách này có thể tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo cách khác, khi thiết bị mạng không thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nhưng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và không gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất. Theo cách này, sau khi phát hiện SSB thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể chiếm RACH #A và/hoặc RACH #B để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên. So với cách trong đó chỉ SSB thứ nhất được ánh xạ đến các tài nguyên RACH #A và RACH #B, cách này có thể tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Khi thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và không gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai; hoặc thiết bị mạng gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và không gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất; hoặc thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Thông thường, trong hệ thống NR hiện có, thiết bị mạng gửi các SSB khác nhau

vào các cơ hội SSB ứng viên khác nhau và theo các hướng chùm tia khác nhau. Nếu các cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, sau khi nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối dựa vào SSB đã phát hiện, thì thiết bị mạng có thể không xác định SSB mà được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối và dựa vào thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi này, và không xác định thêm hướng chùm tia của tín hiệu đường xuống tiếp theo.

Một cách tương ứng, theo phương án này, nếu thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh đối với cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và như theo tình trạng kỹ thuật đã biết, gửi SSB thứ nhất và SSB thứ hai bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau, vấn đề mà hướng chùm tia xác định không thể được xác định cũng được gây ra. Để cho phép thiết bị mạng phân biệt các hướng chùm tia, giới hạn sau có thể còn được áp dụng theo phương án này của sáng chế:

Khi thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ hai.

Để tránh vấn đề mà hướng chùm tia xác định không thể được xác định, thiết bị mạng có thể chỉ gửi SSB vào một cơ hội SSB ứng viên. Theo cách này, một tài nguyên PRACH có thể vẫn được kết hợp duy nhất với SSB thực sự được gửi bởi thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng có thể thu hướng chùm tia được sử dụng cho SSB được gửi thực sự, và gửi thông tin đường xuống tiếp theo theo hướng chùm tia hoặc hướng chùm tia gần giống với hướng chùm tia này.

Theo cách khác, thiết bị mạng gửi các SSB vào các cơ hội SSB ứng viên này, ví dụ, gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, theo cùng hướng chùm tia hoặc gần giống các hướng chùm tia. Theo cách này, một hoặc nhiều SSB bất kỳ, trong các SSB, được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối có thể được ánh xạ đến cùng tài nguyên PRACH để gửi thông tin PRACH. Sau khi thiết bị mạng nhận thông tin PRACH, mặc dù thông tin PRACH được kết hợp với các cơ hội SSB ứng viên, vì cùng hướng chùm tia (ví dụ, hướng chùm tia A) được sử dụng cho các cơ hội SSB ứng viên, nên thiết bị mạng có thể gửi thông tin đường xuống tiếp theo đến thiết bị đầu cuối theo hướng chùm tia A hoặc hướng chùm tia gần giống với hướng chùm tia này A. Theo cách này, theo hướng chùm tia của thông tin đường xuống tiếp theo giống với hoặc gần giống với hướng chùm tia của SSB.

Theo phương án này, có khoảng ít nhất một cơ hội SSB ứng viên giữa cơ hội SSB

ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Ví dụ, có khoảng $M-1$ cơ hội SSB ứng viên giữa cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Cụ thể, $M-1$ cơ hội SSB ứng viên ở đây là các cơ hội SSB ứng viên mà thiết bị mạng được cho phép gửi các SSB, hoặc các cơ hội SSB ứng viên được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng mà được sử dụng để gửi các SSB. Ví dụ, thiết bị mạng được tạo cấu hình để gửi SSB vào một phần của tất cả các cơ hội SSB ứng viên khả dụng trong cửa sổ thời gian SSB. Cụ thể hơn là, M ở đây là số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị mạng trong chu kỳ gửi SSB, nói cách khác, số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị mạng trong cửa sổ thời gian SSB. Ví dụ, ngay cả khi có cơ hội SSB ứng viên khả dụng sau đó, thiết bị mạng không tiếp tục gửi SSB sau khi gửi tất cả M SSB trong chu kỳ gửi SSB hoặc cửa sổ thời gian SSB. M có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin phát rộng. Ví dụ, M có thể được thông báo bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng PBCH hoặc RMSI.

Nói cách khác, theo phương án này của sáng chế, không phải tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB đều được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, mà một phần của các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, và tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà phần khác của các cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ khác với tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà một phần của các cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ.

Tùy chọn, các cơ hội SSB ứng viên được hỗ trợ trong cửa sổ thời gian SSB có thể bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên, và ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên này bao gồm tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên. Cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Hơn nữa, ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên này rời rạc nhau.

Trong trường hợp này, các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH (nghĩa là, tập hợp bao gồm các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong chu kỳ PRACH), và các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến

các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai có thể được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Trong trường hợp này, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH.

Cần hiểu rằng tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH còn được gọi là tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên.

Tùy chọn, L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc. Nói cách khác, tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc đều là L cơ hội SSB ứng viên.

Tùy chọn, khi cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc nhau mà không bao gồm cơ hội SSB ứng viên khác. Nói cách khác, L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc. Cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, cụ thể là, ít nhất một cơ hội SSB ứng viên có hạng tương đối liên tiếp trong L cơ hội SSB ứng viên.

Hơn nữa, cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất hai cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian.

Ví dụ, khi L bằng 2, mỗi trong số hai cơ hội SSB ứng viên là tập cơ hội SSB ứng viên, và mỗi tập cơ hội SSB ứng viên này bao gồm một cơ hội SSB ứng viên. Khi L bằng 3, thì ba cơ hội SSB ứng viên có thể bao gồm hai tập cơ hội SSB ứng viên, một tập cơ hội SSB ứng viên bao gồm hai cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, và tập cơ hội SSB ứng viên khác bao gồm cơ hội SSB ứng viên còn lại. Khi L bằng 4, thì bốn cơ hội SSB ứng viên có thể bao gồm hai tập cơ hội SSB ứng viên, một tập cơ hội SSB ứng viên bao gồm hai cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, và tập cơ hội SSB ứng viên khác bao gồm hai cơ hội SSB ứng viên còn lại liên tiếp theo trình tự thời gian. Phần còn lại có thể được suy ra bằng cách tương tự. Số lượng tập cơ hội SSB ứng viên cụ thể có trong L cơ hội SSB ứng viên có thể được xác định dựa vào giá trị L và kích thước của một tập cơ hội SSB ứng viên.

Trong kịch bản này, hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất

kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau, nói cách khác, các cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc. Trong trường hợp này, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH.

Cần hiểu rằng hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau. Các cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà không chồng lấp nhau, nói cách khác, không có sự giao nhau giữa các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ có trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ, nói cách khác, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ có trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trực giao, nói cách khác, hai nhóm tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ có trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ không bao gồm cùng trình tự phần mở đầu trên cùng cơ hội PRACH.

Theo phương án nêu trên, L cơ hội SSB ứng viên là các cơ hội SSB ứng viên có trong cùng chu kỳ gửi SSB hoặc cùng cửa sổ thời gian SSB.

Tùy chọn, L cơ hội SSB ứng viên có thể là tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong chu kỳ gửi SSB hoặc cửa sổ thời gian SSB.

Tùy chọn, L cơ hội SSB ứng viên là các cơ hội SSB ứng viên liên tiếp (cụ thể là, liên kề) theo trình tự thời gian. Ví dụ, nếu L là 4, thì L cơ hội SSB ứng viên có thể là cơ hội SSB ứng viên 1, cơ hội SSB ứng viên 2, cơ hội SSB ứng viên 3 và cơ hội SSB ứng viên 4.

Tùy chọn, L cơ hội SSB ứng viên có thể là một số cơ hội SSB ứng viên có trong chu kỳ gửi SSB hoặc cửa sổ thời gian SSB. Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình để sử dụng một số trong số tất cả các cơ hội SSB ứng viên khả dụng trong cửa sổ thời gian SSB, sao cho thiết bị mạng không chiếm cơ hội SSB ứng viên còn lại để gửi SSB. Ví dụ, cấu hình ở đây là cấu hình được thực hiện bằng cách sử dụng RMSI hoặc PBCH.

Hơn nữa, L cơ hội SSB ứng viên là các cơ hội SSB ứng viên không liên tiếp (cụ

thể là, không liền kề) theo trình tự thời gian. Ví dụ, nếu L là 4, thì L cơ hội SSB ứng viên có thể là cơ hội SSB ứng viên 1, cơ hội SSB ứng viên 3, cơ hội SSB ứng viên 5 và cơ hội SSB ứng viên 7.

Tùy chọn, trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên là hạng thời gian tương đối của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên, và chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên là chỉ số của hạng thời gian tương đối của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên.

Tùy chọn, trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên là hạng thời gian của cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB hoặc chu kỳ SSB.

Tùy chọn, trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên là hạng giá trị của chỉ số của cơ hội SSB ứng viên. Chỉ số của cơ hội SSB ứng viên là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB. Nói cách khác, trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên là chỉ số của đơn vị thời gian trong đó cơ hội SSB ứng viên được bố trí, ví dụ, hạng của khe. Chỉ số của cơ hội SSB ứng viên còn được gọi là chỉ số SSB (SSB index).

Cần hiểu rằng L cơ hội SSB ứng viên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần dựa vào trình tự thời gian (trong đó ví dụ, các chỉ số cơ hội SSB ứng viên của L cơ hội SSB ứng viên nằm trong khoảng từ 0 đến $L-1$); hoặc các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên được thông báo bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Cần hiểu rằng, cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liền kề theo trình tự thời gian mà chỉ số của ít nhất một cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên là liền kề trong L cơ hội SSB ứng viên, nói cách khác, ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liền kề hoặc liên tiếp theo trình tự thời gian tương đối trong L cơ hội SSB ứng viên. Cụ thể là, tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc sớm hơn hoặc muộn hơn tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên khác bất kỳ. Ví dụ, L cơ hội SSB ứng viên có thể là cơ hội SSB ứng viên 1, cơ hội SSB ứng viên 3, cơ hội SSB ứng viên 5 và cơ hội SSB ứng viên 7, và bao gồm hai tập cơ hội SSB ứng viên, cụ thể là, {cơ hội SSB ứng viên 1, cơ hội SSB ứng viên 3} và {cơ hội SSB ứng viên 5, cơ hội SSB ứng viên 7}. Trong trường hợp này, cơ hội SSB ứng viên 1 và cơ hội SSB ứng viên 3 trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất liền kề theo trình tự thời gian, và cơ hội SSB ứng viên 5 và cơ hội SSB ứng viên 7 trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai liền kề theo trình tự thời gian.

Hơn nữa, cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao

gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian mà đơn vị thời gian trong đó ít nhất một cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên được bố trí liên kế hoặc liên tiếp. Ví dụ, đơn vị thời gian ở đây là nửa khe nêu trên được sử dụng để mang một SSB. Ví dụ, L cơ hội SSB ứng viên có thể là từ cơ hội SSB ứng viên 1 đến cơ hội SSB ứng viên 8, được mang trong từ khe 1 đến khe 4, và bao gồm hai tập cơ hội SSB ứng viên, cụ thể là, {từ cơ hội SSB ứng viên 1 đến cơ hội SSB ứng viên 4} và {từ cơ hội SSB ứng viên 5 đến cơ hội SSB ứng viên 8}. Trong trường hợp này, bốn cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất liên kế theo trình tự thời gian, và bốn cơ hội SSB ứng viên lần lượt được mang trong bốn đơn vị thời gian liên tiếp, cụ thể là, các ký hiệu miền thời gian từ #0 đến #6 và các ký hiệu miền thời gian từ #7 đến #13 trong khe 1, và các ký hiệu miền thời gian từ #0 đến #6 và các ký hiệu miền thời gian từ #7 đến #13 trong khe 2; bốn cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai liên kế theo trình tự thời gian, và bốn cơ hội SSB ứng viên lần lượt được mang trong bốn đơn vị thời gian liên tiếp, cụ thể là, các ký hiệu miền thời gian từ #0 đến #6 và các ký hiệu miền thời gian từ #7 đến #13 trong khe 3, và các ký hiệu miền thời gian từ #0 đến #6 và các ký hiệu miền thời gian từ #7 đến #13 trong khe 4.

Theo cách khác, tập cơ hội SSB ứng viên bất kỳ bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian có thể còn có nghĩa là chỉ số của ít nhất một cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên liên kế hoặc liên tiếp.

Tương tự, M cơ hội SSB ứng viên sau liên kế theo trình tự thời gian có nghĩa là M cơ hội SSB ứng viên liên kế hoặc liên tiếp theo trình tự thời gian tương đối trong L cơ hội SSB ứng viên. Cơ hội SSB ứng viên khác bất kỳ có trong L cơ hội SSB ứng viên sớm hơn hoặc muộn hơn M cơ hội SSB ứng viên. Hơn nữa, các đơn vị thời gian trong đó M cơ hội SSB ứng viên được bố trí liên kế hoặc liên tiếp, hoặc các chỉ số của M cơ hội SSB ứng viên liên kế hoặc liên tiếp.

Theo một phương án thực hiện khả thi, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian, và các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH (cụ thể là, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong chu kỳ PRACH) dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên. Tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Cần hiểu rằng, các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ tuần tự đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể như sau: Các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ tuần tự đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên hoặc các hạng thời gian của các cơ hội SSB ứng viên. Ví dụ, như theo tình trạng kỹ thuật đã biết, các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của các chỉ số (hoặc các chỉ số trình tự thời gian của các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên), và được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH trước tiên theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các trình tự phân mở đầu trên một RO sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số miền thời gian của các RO trong một khe PRACH sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số miền thời gian của các RO trong một khe PRACH và cuối cùng theo thứ tự tăng dần của các khe PRACH.

Cụ thể là, M được sử dụng làm đơn vị phân chia, và mỗi M cơ hội SSB ứng viên có các hạng tương đối liên kế được nhóm thành tập cơ hội SSB ứng viên bằng cách bắt đầu từ cơ hội SSB ứng viên thứ nhất trong L cơ hội SSB ứng viên. M cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ riêng biệt đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau, và hai cơ hội SSB ứng viên thuộc về các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau có thể được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH.

Hơn nữa, M lớn hơn hoặc bằng 2.

Xem xét trên phổ không được cấp phép, thiết bị mạng thường gửi các SSB theo các hướng chùm tia khác nhau và vào M cơ hội SSB ứng viên (cụ thể là, số lượng cơ hội SSB ứng viên có trong một tập cơ hội SSB ứng viên) mà liên tiếp về mặt thời gian trong một cửa sổ thời gian SSB, để bao gồm tất cả các vùng trong ô. Nếu SSB không gửi được vào cơ hội SSB ứng viên (ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất) trong tập cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, thì việc nhận biết kênh có thể được thực hiện trước cơ hội SSB ứng viên (ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ hai), trong tập cơ hội SSB ứng viên tiếp theo, được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến. Nếu việc nhận biết kênh thành công, thì SSB có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể gửi cơ hội SSB ứng viên thứ hai theo hướng chùm tia giống với hướng chùm tia mà được sử dụng đối với cơ hội SSB ứng viên thứ nhất. Theo cách này, hiệu

ứng phủ sóng tương đương có thể đạt được.

Trong kịch bản này, tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Nói cách khác, tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong một tập cơ hội SSB ứng viên chiếm tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng trong một chu kỳ PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng gửi các SSB vào tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên, để đảm bảo rằng các tài nguyên PRACH không bị lãng phí. Nếu SSB không gửi được vào cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh, nhưng nhận biết kênh thành công trước cơ hội SSB ứng viên, trong tập cơ hội SSB ứng viên tiếp theo, được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến và SSB được gửi, thì có thể đảm bảo được rằng tài nguyên PRACH không bị lãng phí.

Hơn nữa, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong hai tập cơ hội SSB ứng viên bất kỳ được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Cụ thể là, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, và chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Theo cách này, bất kể cơ hội SSV ứng viên nào, trong cửa sổ thời gian SSB, được sử dụng bởi thiết bị mạng để bắt đầu gửi SSB, miễn là thiết bị mạng gửi M SSB vào M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp, thì có thể đảm bảo được rằng M SSB được ánh xạ đến toàn bộ tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, để tránh sự lãng phí các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH.

Cần hiểu rằng chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên có thể là chỉ số trình tự thời gian của đơn vị thời gian trong đó cơ hội SSB ứng viên nằm trong các đơn vị thời gian có trong tập cơ hội SSB ứng viên. Chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên có thể còn được gọi là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên, trong tập cơ hội SSB ứng viên, được sắp xếp theo thứ tự thời gian. Theo cách khác, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên có thể còn được gọi là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên, trong tập cơ hội SSB ứng viên, được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các chỉ số SSB. Nói cách khác, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên là vị trí trình tự thời gian hoặc vị trí trình tự thời gian tương đối của cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên.

Ví dụ, L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên bao gồm tập cơ hội SSB ứng viên nêu trên. Cơ hội SSB ứng viên thứ k trong các cơ hội SSB ứng viên được sắp xếp dựa vào trình tự thời gian trong tập cơ hội SSB ứng viên và cơ hội SSB ứng viên thứ k trong các cơ hội SSB ứng viên được sắp xếp dựa vào trình tự thời gian trong tập cơ hội SSB ứng viên khác bất kỳ được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, trong đó k là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng M.

Ví dụ khác, L cơ hội SSB ứng viên có thể là từ cơ hội SSB ứng viên 1 đến cơ hội SSB ứng viên 8, được mang theo cách tuần tự trong khe 1 đến khe 4, và bao gồm hai tập cơ hội SSB ứng viên, cụ thể là, {từ cơ hội SSB ứng viên 1 đến cơ hội SSB ứng viên 4} và {từ cơ hội SSB ứng viên 5 đến cơ hội SSB ứng viên 8}. Trong trường hợp này, các chỉ số của cơ hội SSB ứng viên 1 và cơ hội SSB ứng viên 5 là giống nhau (trong đó cả cơ hội SSB ứng viên 1 và cơ hội SSB ứng viên 5 đều là các cơ hội SSB ứng viên có thời gian sớm nhất trong tập các cơ hội SSB ứng viên trong đó cơ hội SSB ứng viên 1 và cơ hội SSB ứng viên 5 lần lượt được bố trí), các chỉ số của cơ hội SSB ứng viên 2 và cơ hội SSB ứng viên 6 là giống nhau, các chỉ số của cơ hội SSB ứng viên 3 và cơ hội SSB ứng viên 7 là giống nhau, và các chỉ số của cơ hội SSB ứng viên 4 và cơ hội SSB ứng viên 8 là giống nhau.

Nói cách khác, L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, và SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau (nói cách khác, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai thuộc về các chu kỳ ánh xạ khác nhau).

Nói cách khác, L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng thời lượng được thiết lập thứ nhất dưới dạng chu kỳ ánh xạ. Giá trị của thời lượng được thiết lập thứ nhất có thể được chỉ định trong giao thức hoặc quy định, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng thông tin phát rộng. Ví dụ, thời lượng được thiết lập thứ nhất là X mili giây, X khe hoặc X đơn vị thời gian, trong đó X là số nguyên

đương.

Hơn nữa, M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian là M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian trong L cơ hội SSB ứng viên. Định nghĩa về M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian trong L cơ hội SSB ứng viên được mô tả ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại.

Cụ thể là, cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH theo cách ánh xạ dịch chuyển tuần hoàn, sao cho các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng có thể chọn, dựa vào kết quả nhận biết kênh, một trong số các cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB, sao cho các SSB thực sự được gửi có thể được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên PRACH khả dụng mà không ảnh hưởng đến các kết hợp duy nhất giữa các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH và các SSB thực sự được gửi, nhờ đó sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên PRACH và tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Cần hiểu rằng chỉ số ở đây có thể là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên, hoặc có thể là chỉ số SSB của SSB được gửi vào cơ hội SSB ứng viên. Cụ thể là, chỉ số được biểu thị bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng DMRS và/hoặc PBCH không nhất thiết bị ràng buộc với hạng thời gian của SSB, nhưng có thể là vị trí thời gian hoặc chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên. Ví dụ, SSB # k là cơ hội SSB ứng viên thứ k hoặc thứ $(k+1)$ được sắp xếp theo thứ tự thời gian trong tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên.

Khi L cơ hội SSB ứng viên là tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB, thì M nhỏ hơn hoặc bằng L. Các giá trị L và M cụ thể không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Để tăng cơ hội gửi SSB và bù đắp cho sự mất mát được gây ra do SSB không thể được gửi do việc nhận biết kênh thất bại, thì số lượng tương đối lớn (cụ thể là, L) cơ hội SSB ứng viên có thể được xác định cho cửa sổ thời gian SSB.

Nếu số lượng cơ hội SSB ứng viên được hỗ trợ trong cửa sổ thời gian SSB là 8, và số lượng M của các SSB tối đa mà có thể được gửi bởi thiết bị mạng là 4, thì tám cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB có thể bao gồm hai tập cơ hội SSB ứng viên, cụ thể là, tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến cùng tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Bốn cơ hội SSB ứng viên trong

tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Bốn cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ tuần tự đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Trong kịch bản này, cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai (ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ k được sắp xếp dựa vào trình tự thời gian trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ k được sắp xếp dựa vào trình tự thời gian trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó k là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng M) được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất.

Ví dụ, tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất liên kế về mặt thời gian, và tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai liên kế về mặt thời gian. Nói cách khác, tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là các cơ hội SSB ứng viên có các chỉ số thời gian hoặc chỉ số cơ hội SSB ứng viên liên tiếp, và tất cả các cơ hội SSB ứng viên có trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai là các cơ hội SSB ứng viên có các chỉ số thời gian hoặc các chỉ số cơ hội SSB ứng viên liên tiếp. Nói cách khác, tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là {cơ hội SSB ứng viên #1, cơ hội SSB ứng viên #2, cơ hội SSB ứng viên #3, cơ hội SSB ứng viên #4}, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai là {cơ hội SSB ứng viên #5, cơ hội SSB ứng viên #6, cơ hội SSB ứng viên #7, cơ hội SSB ứng viên #8}.

Cần hiểu rằng, các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể như sau: Các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên hoặc các hạng thời gian của các cơ hội SSB ứng viên. Ví dụ, như theo tình trạng kỹ thuật đã biết, các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất có thể được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong chu kỳ PRACH trước tiên theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các trình tự phần mở đầu trên một RO sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số miền thời gian của các RO trong một khe PRACH sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số miền thời gian của các RO trong một khe PRACH và cuối cùng theo thứ tự tăng dần của các khe PRACH.

Giả sử rằng chu kỳ PRACH hỗ trợ bốn khe PRACH ở miền thời gian, trong đó mỗi khe PRACH hỗ trợ một cơ hội PRACH; và chu kỳ PRACH hỗ trợ hai cơ hội PRACH ở miền tần số, trong đó hai cơ hội PRACH được ghép kênh theo cách ghép kênh phân chia theo tần số. Mỗi cơ hội PRACH bao gồm 64 trình tự phần mở đầu từ #1 đến #64, và mỗi cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến 32 trình tự phần mở đầu trên một cơ hội PRACH. Nói cách khác, chu kỳ PRACH bao gồm tám cơ hội PRACH trong tổng số các cơ hội PRACH, và các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH được kết hợp $RACH_{t_f}$ là $\{RACH_1_1, RACH_1_2, RACH_2_1, RACH_2_2, RACH_3_1, RACH_3_2, RACH_4_1, RACH_4_2\}$. t biểu diễn chỉ số miền thời gian, và f biểu diễn chỉ số miền tần số.

Trong trường hợp này, kết quả ánh xạ của các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là: cơ hội SSB ứng viên #1 được ánh xạ đến {các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_1_1$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_2_1$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_3_1$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_4_1$ }, cơ hội SSB ứng viên #2 được ánh xạ đến {các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_1_1$, các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_2_1$, các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_3_1$, các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_4_1$ }, cơ hội SSB ứng viên #3 được ánh xạ đến {các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_1_2$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_2_2$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_3_2$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_4_2$ }, và cơ hội SSB ứng viên #4 được ánh xạ đến {các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_1_2$, các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_2_2$, các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_3_2$, các phần mở đầu từ #33 đến #64 của $RACH_4_2$ }.

Một ví dụ trong đó cơ hội SSB ứng viên là cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được sử dụng. Trong trường hợp này, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất được kết hợp với cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là tập hợp {các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_1_1$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_2_1$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_3_1$, các phần mở đầu từ #1 đến #32 của $RACH_4_1$ }, có thể là tập con thích hợp của tập hợp, hoặc có thể là phần tử trong tập hợp (cụ thể là, trình tự phần mở đầu trên RO).

Cách ánh xạ các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai giống với cách ánh xạ tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong kịch bản này, thiết bị mạng có thể gửi, dựa vào kết quả nhận biết kênh, bốn SSB vào bốn trong số tám cơ hội SSB ứng viên, và bốn cơ hội SSB ứng viên khác không được sử dụng để gửi SSB do việc nhận biết kênh thất bại, hoặc không có cơ hội SSB ứng viên sau đó được yêu cầu để tiếp tục gửi SSB vì tất cả bốn SSB đã được gửi.

Tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, sao cho tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong cả tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai có thể chiếm tất cả các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH khả dụng. Theo cách này, khi thiết bị mạng gửi các SSB vào tất cả các cơ hội SSB ứng viên trong một tập cơ hội SSB ứng viên, thì có thể đảm bảo được rằng các tài nguyên PRACH không bị lãng phí. Nếu SSB không gửi được vào cơ hội SSB ứng viên trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất do việc nhận biết kênh, thì SSB có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên, trong tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai, được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến, để đảm bảo rằng tài nguyên PRACH không bị lãng phí.

Phần sau đề xuất các phân mô tả bằng cách sử dụng một ví dụ. Fig.10A là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Fig.10B là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Ví dụ, cửa sổ thời gian SSB bao gồm tối đa tám cơ hội SSB ứng viên. Tám cơ hội SSB ứng viên này lần lượt là từ cơ hội SSB ứng viên #1 đến cơ hội SSB ứng viên #8. Số lượng SSB tối đa mà cần thực sự được gửi bởi thiết bị mạng trong cửa sổ thời gian SSB là 4. Nói cách khác, L là 8, và M là 4. Tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH bao gồm từ tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #1 đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #8, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là cơ hội SSB ứng viên #1, và cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cơ hội SSB ứng viên #5.

Tập cơ hội SSB ứng viên thứ nhất là {cơ hội SSB ứng viên #1, cơ hội SSB ứng viên #2, cơ hội SSB ứng viên #3, cơ hội SSB ứng viên #4}, và tập cơ hội SSB ứng viên thứ hai là {cơ hội SSB ứng viên #5, cơ hội SSB ứng viên #6, cơ hội SSB ứng viên #7, cơ hội SSB ứng viên #8}. Các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên #1 và cơ hội SSB ứng viên #5 được ánh xạ là {tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #1, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #5}. Các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên #2 và cơ hội SSB ứng viên #6 được ánh xạ là {tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH

#2, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #6}. Các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên #3 và cơ hội SSB ứng viên #7 được ánh xạ là {tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #3, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #7}. Các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH mà cơ hội SSB ứng viên #4 và cơ hội SSB ứng viên #8 được ánh xạ là {tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #4, tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH RACH #8}.

Như được thể hiện trên Fig.10A, nếu thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên #1, thì thiết bị mạng có thể gửi bốn SSB vào cơ hội SSB ứng viên #1 đến cơ hội SSB ứng viên #4. Trong trường hợp này, toàn bộ tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể được chiếm, để đảm bảo rằng các tài nguyên PRACH không bị lãng phí.

Như được thể hiện trên Fig.10B, nếu thiết bị mạng không thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên #1, nhưng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên #2, thì thiết bị mạng có thể gửi bốn SSB vào cơ hội SSB ứng viên #2 đến cơ hội SSB ứng viên #5. Trong trường hợp này, toàn bộ tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được chiếm, để đảm bảo rằng các tài nguyên PRACH không bị lãng phí.

Cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH theo cách ánh xạ dịch chuyển tuần hoàn, sao cho các cơ hội SSB ứng viên trong cửa sổ thời gian SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, thiết bị mạng có thể chọn, dựa vào kết quả nhận biết kênh, một trong số các cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB, sao cho các SSB thực sự được gửi có thể được ánh xạ đến tất cả các tài nguyên PRACH khả dụng mà không ảnh hưởng đến các kết hợp duy nhất giữa các tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH và các SSB thực sự được gửi, nhờ đó sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên PRACH và tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Trong trường hợp thứ hai, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai tương ứng với cùng đơn vị thời gian, nhưng tương ứng với các dải băng con khác nhau. Cụ thể là, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền tần số và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số. Cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Theo phương án này, để cải thiện xác suất gửi SSB thành công, thiết bị mạng có thể chuẩn bị các cơ hội SSB ứng viên trong các dải băng con tương ứng với cùng đơn vị thời gian, để tránh trường hợp trong đó SSB trong đơn vị thời gian hiện thời không thể được gửi vì việc nhận biết kênh thất bại xảy ra ở một trong số các dải băng con. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể ánh xạ các SSB trong tất cả các dải băng con tương ứng với cùng đơn vị thời gian (ví dụ, đơn vị thời gian thứ nhất) đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, miễn là việc nhận biết kênh trong một dải băng con thành công, SSB có thể được gửi trong đơn vị thời gian hiện thời, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Fig.11 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên miền thời gian khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, ví dụ, cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất (cụ thể là, SSB #1) và cơ hội SSB ứng viên thứ hai (cụ thể là, SSB #2) đều được ánh xạ đến tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất (cụ thể là, RACH #A và RACH #B). Trong kịch bản này, thiết bị đầu cuối gửi SSB dựa vào kết quả LBT có thể bao gồm một số trường hợp sau:

Trong kịch bản này, thiết bị đầu cuối gửi SSB dựa vào kết quả LBT có thể bao gồm một số trường hợp sau:

Khi thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nhưng không thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và không gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai. Theo cách này, sau khi phát hiện SSB thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể chiếm RACH #A và/hoặc RACH #B để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên. So với cách trong đó chỉ SSB thứ hai được ánh xạ đến các tài nguyên RACH #A và RACH #B, thì cách này có thể tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Theo cách khác, khi thiết bị mạng không thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nhưng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và không gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất. Theo cách này, sau khi phát hiện SSB thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể chiếm RACH #A và/hoặc RACH #B để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên. So với cách trong đó chỉ SSB thứ nhất được ánh xạ đến các tài nguyên RACH #A và RACH #B, thì cách này có thể tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Khi thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và không gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai; hoặc thiết bị mạng gửi SSB thứ hai đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và không gửi SSB thứ nhất đến thiết bị đầu cuối vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất.

Cần hiểu rằng vì các kênh trong các dải băng con khác nhau là khác nhau, nên thiết bị mạng cần xác định, dựa vào thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối, dải băng con trong đó tín hiệu đường xuống tiếp theo cần được gửi ngoài hướng chùm tia trong đó tín hiệu đường xuống tiếp theo cần được gửi. Do đó, nếu thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất và SSB thứ hai khi thực hiện thành công việc nhận biết kênh đối với cả SSB thứ nhất và SSB thứ hai, và hai SSB được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, ngay cả khi các hướng chùm tia trong đó hai SSB được gửi là giống nhau hoặc gần giống nhau, thì thiết bị mạng vẫn không thể suy ra, sau khi nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên, dải băng con trong đó thiết bị đầu cuối nhận SSB để thu thông tin truy cập ngẫu nhiên thông qua việc ánh xạ. Kết quả là, thiết bị mạng không thể xác định dải băng con được sử dụng để gửi tín hiệu đường xuống tiếp theo. Do đó, khi hai cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH tương ứng với các dải băng con khác nhau, ngay cả khi thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trước hai cơ hội SSB ứng viên, thì thiết bị mạng vẫn chọn chỉ một cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB.

Thông thường, trong hệ thống NR hiện có, thiết bị mạng gửi các SSB khác nhau vào các cơ hội SSB ứng viên khác nhau và theo các hướng chùm tia khác nhau. Nếu các cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH, sau khi nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối dựa vào SSB đã phát hiện, thì thiết bị mạng có thể không xác định SSB mà được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối và dựa vào thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi đó, và không xác định thêm hướng chùm tia của tín hiệu đường xuống tiếp theo.

Một cách tương ứng, theo phương án này, nếu thiết bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh đối với cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và như theo tình trạng kỹ thuật đã biết, thì gửi SSB thứ nhất và SSB thứ hai bằng cách sử dụng các chùm tia khác nhau, còn gây ra vấn đề mà hướng chùm tia xác định không thể được xác định. Để cho phép thiết bị mạng phân biệt các hướng chùm tia, giới hạn sau có thể còn được áp dụng theo phương án này của sáng chế mà ngay cả khi thiết

bị mạng thực hiện thành công việc nhận biết kênh trên cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thiết bị mạng chiếm chỉ một trong số hai cơ hội SSB ứng viên để gửi SSB, và không chiếm cơ hội SSB ứng viên khác để gửi SSB, để tránh vấn đề mà hướng chùm tia xác định không thể được xác định.

Cần hiểu rằng, theo phương án nêu trên, thiết bị mạng thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên (ví dụ, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất hoặc cơ hội SSB ứng viên thứ hai) có nghĩa là thiết bị mạng thực hiện việc nhận biết kênh trước khi nhóm (burst) đường xuống bao gồm cơ hội SSB ứng viên. Nhóm đường xuống này đề cập đến ít nhất một đơn vị thời gian liên tiếp về mặt thời gian và được gửi sau khi thiết bị mạng chiếm kênh. Hơn nữa, nhóm đường xuống bao gồm cơ hội SSB ứng viên và nhóm đường xuống khác không liên tiếp về mặt thời gian. Sau khi thực hiện thành công việc nhận biết kênh, thiết bị mạng có thể ngay lập tức chiếm kênh để bắt đầu gửi nhóm đường xuống. Thời điểm bắt đầu của cơ hội SSB ứng viên có thể bằng thời điểm bắt đầu của nhóm đường xuống, hoặc có thể muộn hơn thời điểm bắt đầu của nhóm đường xuống. Nói cách khác, khi cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai nằm ở cùng nhóm đường xuống, thì việc nhận biết kênh được thực hiện bởi thiết bị mạng trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và việc nhận biết kênh được thực hiện bởi thiết bị mạng trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai là cùng việc nhận biết kênh.

Còn cần hiểu rằng, thiết bị mạng thực hiện việc nhận biết kênh trước cơ hội SSB ứng viên có thể còn được gọi là thiết bị mạng thực hiện, trước cơ hội SSB ứng viên, việc nhận biết kênh đối với dải băng con trong đó cơ hội SSB ứng viên được bố trí hoặc sóng mang trên đó cơ hội SSB ứng viên được bố trí, hoặc thiết bị mạng thực hiện, trước cơ hội SSB ứng viên, việc nhận biết kênh trong dải băng con trong đó cơ hội SSB ứng viên được bố trí hoặc trên sóng mang trên đó cơ hội SSB ứng viên được bố trí.

Cần hiểu rằng, theo phương án nêu trên, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất có nghĩa là khi LBT được thực hiện thành công trước tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH thứ nhất.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án này của sáng chế, hai cơ hội SSB ứng viên được ánh xạ đến cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH. Theo cách này, khi thiết bị mạng gửi SSB vào cơ hội SSB ứng viên dựa vào kết quả nhận biết kênh, ngay cả khi SSB không thể được gửi vào một trong số hai

cơ hội SSB ứng viên do việc nhận biết kênh thất bại, nhưng SSB khác có thể được gửi vào cơ hội SSB ứng viên khác do việc nhận biết kênh thành công, thì tài nguyên thời gian-tần số-mã của PRACH có thể vẫn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để phát hiện SSB khác, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên PRACH.

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của thiết bị mạng bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng hoặc sự kết hợp của các phần này. Thiết bị truyền thông này có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là chip được sử dụng trong thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun gửi 11 và môđun nhận 12.

Môđun gửi 11 được tạo cấu hình để gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Môđun nhận 12 được tạo cấu hình để nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối vào tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo phương án thực hiện này, tùy chọn, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB. Khi L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thì L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, và cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, trong đó L là số nguyên dương. Hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc.

Ví dụ, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian, các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Tùy chọn, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB. L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên, SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, trong đó M là số nguyên dương.

M có thể là, ví dụ, số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị truyền thông trong chu kỳ gửi SSB. M có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị truyền thông cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Tùy chọn, khi môđun gửi 11 gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì hướng chùm tia trong đó môđun gửi 11 gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó môđun gửi 11 gửi SSB thứ hai.

Vẫn dựa vào Fig.12, tùy chọn, thiết bị này có thể còn bao gồm môđun xử lý 13.

Môđun xử lý 13 được tạo cấu hình để: khi việc nhận biết kênh được thực hiện thành công trước cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì điều khiển môđun gửi 11 gửi SSB thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và bỏ qua bước gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cơ hội SSB ứng viên thứ nhất nằm trước cơ hội SSB ứng viên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi khác, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Thiết bị truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể thực hiện hoạt động ở phía thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên. Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của thiết bị truyền thông giống với nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của phương án về phương pháp, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông này thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng hoặc sự kết hợp của các phần này. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun nhận 21 và môđun gửi 22.

Môđun nhận 21 được tạo cấu hình để nhận khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và/hoặc nhận SSB thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Môđun gửi 22 được tạo cấu hình để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ hai ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số.

Theo phương án thực hiện này, tùy chọn, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ

hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB. Khi L lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, thì L cơ hội SSB ứng viên bao gồm ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc, và cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc này bao gồm ít nhất một cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, trong đó L là số nguyên dương. Hai cơ hội SSB ứng viên khác nhau bất kỳ trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau, và cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc.

Ví dụ, mỗi trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, các cơ hội SSB ứng viên trong cơ hội bất kỳ trong số ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, các cơ hội SSB ứng viên có cùng chỉ số trình tự thời gian trong các tập cơ hội SSB ứng viên khác nhau trong ít nhất hai tập cơ hội SSB ứng viên rời rạc được kết hợp với cùng tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất giống với chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên.

Tùy chọn, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, và cơ hội bất kỳ trong số L cơ hội SSB ứng viên này được sử dụng để gửi một SSB. L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp định kỳ và tuần tự với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên và bằng cách sử dụng M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian làm chu kỳ ánh xạ, hai cơ hội SSB ứng viên bất kỳ thuộc về cùng chu kỳ ánh xạ trong L cơ hội SSB ứng viên được kết hợp với các tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên khác nhau trong tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên, SSB thứ nhất và SSB thứ hai được gửi vào các cơ hội SSB ứng viên ở các chu kỳ ánh xạ khác nhau, và tập tài nguyên thời gian-tần số-mã truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một tài nguyên thời gian-tần số-mã được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên, trong đó M là số nguyên dương.

M có thể là, ví dụ, số lượng SSB tối đa mà được cho phép để được gửi bởi thiết bị mạng trong chu kỳ gửi SSB. M có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

Tùy chọn, khi thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất, và gửi SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, thì hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ nhất giống với hướng chùm tia trong đó thiết bị mạng gửi SSB thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi khác, cơ hội SSB ứng viên thứ nhất chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ nhất ở miền tần số; và cơ hội SSB ứng viên thứ hai chiếm đơn vị thời gian thứ nhất ở miền thời gian và chiếm dải băng con thứ hai ở miền tần số.

Thiết bị truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể thực hiện hoạt động ở phía thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên. Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của thiết bị truyền thông giống với nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của phương án về phương pháp, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, cần hiểu rằng môđun gửi có thể là bộ phát theo phương án thực hiện thực tế, và môđun nhận có thể là bộ thu theo phương án thực hiện thực tế. Môđun xử lý có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm được gọi ra bởi phần tử xử lý, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng. Ví dụ, môđun xử lý có thể là phần tử xử lý được bố trí riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp vào chip của thiết bị nêu trên để thực hiện. Ngoài ra, môđun xử lý có thể theo cách khác được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị nêu trên dưới dạng mã chương trình, và được gọi ra bởi phần tử xử lý của thiết bị nêu trên để thực hiện chức năng của môđun xử lý. Ngoài ra, tất cả hoặc một số môđun có thể được tích hợp cùng nhau, hoặc có thể được thực hiện độc lập. Phần tử xử lý được mô tả ở đây có thể là mạch tích hợp có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, các bước theo phương pháp hoặc các môđun có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic được tích hợp phần cứng trong phần tử xử lý, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm.

Ví dụ, các môđun nêu trên có thể được tạo cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp để thực hiện phương pháp, chẳng hạn như một hoặc nhiều mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC), một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor (bộ xử lý tín hiệu số), DSP), một hoặc nhiều mảng công

lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA). Ví dụ khác, khi một trong số các môđun nêu trên được thực hiện dưới dạng mã chương trình lập lịch bởi phần tử xử lý, phần tử xử lý này có thể là bộ xử lý dùng cho mục đích chung, ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) hoặc bộ xử lý khác mà có thể gọi ra mã chương trình. Ví dụ khác, các môđun có thể được tích hợp cùng nhau, và được thực hiện dưới dạng hệ thống trên chip (system-on-a-chip, SOC).

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý 31 (ví dụ, CPU), bộ nhớ 32, bộ thu 33, và bộ phát 34. Cả bộ thu 33 và bộ phát 34 đều được ghép nối với bộ xử lý 31, và bộ xử lý 31 này điều khiển hoạt động nhận của bộ thu 33 và hoạt động gửi của bộ phát 34. Bộ nhớ 32 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory, RAM) tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ không khả biến (non-volatile memory, NVM), ví dụ, ít nhất một bộ lưu trữ đĩa từ. Bộ nhớ 32 có thể lưu trữ các lệnh khác nhau, để hoàn thành các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước của phương pháp theo sáng chế này. Tùy chọn, thiết bị truyền thông theo sáng chế này có thể còn bao gồm bộ cấp điện 35, bus truyền thông 36 và cổng truyền thông 37. Bộ thu 33 và bộ phát 34 có thể được tích hợp vào bộ thu-phát của thiết bị truyền thông, hoặc có thể là các anten thu-phát độc lập trên thiết bị truyền thông. Bus truyền thông 36 được tạo cấu hình để thực hiện việc kết nối truyền thông giữa các thành phần. Cổng truyền thông 37 được tạo cấu hình để thực hiện việc kết nối và truyền thông giữa thiết bị truyền thông và thiết bị ngoại vi khác.

Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 32 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và mã chương trình này bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý 31 thực thi lệnh, thì lệnh này cho phép bộ xử lý 31 của thiết bị truyền thông thực hiện hoạt động xử lý của thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên, cho phép bộ thu 33 thực hiện hoạt động nhận của thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên, và cho phép bộ phát 34 thực hiện hoạt động gửi của thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên. Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của thiết bị truyền thông giống với nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của phương án về phương pháp, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý 41 (ví dụ, CPU), bộ nhớ 42, bộ thu 43 và bộ phát 44. Cả bộ thu 43 và bộ phát 44 đều được ghép nối với bộ xử lý 41, và bộ xử lý 41 này điều khiển hoạt động

nhận của bộ thu 43 và hoạt động gửi của bộ phát 44. Bộ nhớ 42 có thể bao gồm RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ không khả biến (non-volatile memory, NVM), ví dụ, ít nhất một bộ lưu trữ đĩa từ. Bộ nhớ 42 có thể lưu trữ các lệnh khác nhau, để hoàn thành các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước của phương pháp theo sáng chế này. Tùy chọn, thiết bị truyền thông theo sáng chế này có thể còn bao gồm bộ cấp điện 45, bus truyền thông 46 và cổng truyền thông 47. Bộ thu 43 và bộ phát 44 có thể được tích hợp vào bộ thu-phát của thiết bị truyền thông, hoặc có thể là các ăngten thu-phát độc lập trên thiết bị truyền thông. Bus truyền thông 46 được tạo cấu hình để thực hiện việc kết nối truyền thông giữa các thành phần. Cổng truyền thông 47 được tạo cấu hình để thực hiện việc kết nối và truyền thông giữa thiết bị truyền thông và thiết bị ngoại vi khác.

Theo sáng chế này, bộ nhớ 42 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi được bằng máy tính, và mã chương trình này bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý 41 thực thi lệnh, thì lệnh này cho phép bộ xử lý 41 của thiết bị truyền thông thực hiện hoạt động xử lý của thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên, cho phép bộ thu 43 thực hiện hoạt động nhận của thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên, và cho phép bộ phát 44 thực hiện hoạt động gửi của thiết bị đầu cuối theo phương án về phương pháp nêu trên. Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của thiết bị truyền thông giống với nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của phương án về phương pháp, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tất cả hoặc một số phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc sự kết hợp bất kỳ của các phần này. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, thì tất cả hoặc một số phương án có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi lệnh chương trình máy tính được tải và thực thi trên máy tính, thì các thủ tục hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra hoàn toàn hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính dùng cho mục đích chung, máy tính dùng cho mục đích cụ thể, mạng máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính này đến vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu này đến trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang hoặc đường dây thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng

ngoại, vô tuyến hoặc vi sóng). Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi sử dụng được bất kỳ truy cập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi sử dụng được. Vật ghi sử dụng được có thể là vật ghi từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng hoặc băng từ), vật ghi quang (ví dụ, DVD), vật ghi bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn (solid-state drive, SSD)) hoặc dạng tương tự.

"Các" theo sáng chế này đề cập đến hai hoặc nhiều hơn hai. Thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp. Trong công thức, ký tự "/" biểu thị mối quan hệ "phân chia" giữa các đối tượng được kết hợp.

Cần hiểu rằng các ký hiệu bằng số được sử dụng theo các phương án của sáng chế chỉ được phân biệt để dễ mô tả, nhưng không được sử dụng để làm giới hạn phạm vi của các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng các số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực thi theo các phương án của sáng chế. Các trình tự thực thi của các quy trình này cần được xác định theo các chức năng hoặc mạch logic bên trong của các quy trình, và không nên được coi là giới hạn bất kỳ đối với các quy trình thực hiện theo các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được áp dụng cho thiết bị mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, ít nhất một trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa/kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) (synchronization signal/PBCH block, SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất hoặc SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

nhận, thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trong đó

cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, L cơ hội SSB ứng viên này bao gồm tập thứ nhất và tập thứ hai, mỗi trong số tập thứ nhất và tập thứ hai bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian, tập thứ nhất và tập thứ hai không bao gồm nhau, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ hai, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất trong M cơ hội SSB ứng viên và chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai trong M cơ hội SSB ứng viên là giống nhau.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên bao gồm tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là một nửa khung.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó giá trị M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó L nhỏ hơn hoặc bằng 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) được

mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó L lớn hơn 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên kênh phát rộng vật lý (PBCH) được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên PBCH được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó M bằng hoặc lớn hơn 2.

8. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, ít nhất một trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất hoặc SSB thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

gửi, thông tin truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trong đó

cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, L cơ hội SSB ứng viên này bao gồm tập thứ nhất và tập thứ hai, mỗi trong số tập thứ nhất và tập thứ hai này bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên tiếp theo trình tự thời gian, tập thứ nhất và tập thứ hai không bao gồm nhau, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ hai, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất trong M cơ hội SSB ứng viên và chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai trong M cơ hội SSB ứng viên là giống nhau.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai

được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên này bao gồm tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là một nửa khung.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó giá trị M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó L nhỏ hơn hoặc bằng 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó L lớn hơn 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên kênh phát rộng vật lý (PBCH) được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên PBCH được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó M bằng hoặc lớn hơn 2.

15. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm:

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất hoặc SSB thứ hai vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trong đó

cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, L cơ hội SSB ứng viên này bao gồm tập thứ nhất và tập thứ hai, mỗi trong số tập thứ nhất và tập thứ hai bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian, tập thứ nhất và tập thứ hai không bao gồm nhau, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ hai, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất trong M cơ hội SSB ứng viên và chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai trong M cơ hội SSB ứng viên là giống nhau.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên này bao gồm tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

17. Thiết bị theo điểm 15 hoặc điểm 16, trong đó L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là một nửa khung.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó giá trị M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

19. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 18, trong đó L nhỏ hơn hoặc bằng 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 18, trong đó L lớn hơn 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên kênh phát rộng vật lý (PBCH) được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên PBCH được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

21. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20, trong đó M bằng hoặc lớn

hơn 2.

22. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm:

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận ít nhất một trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa/PBCH (SSB) thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ nhất hoặc SSB thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng vào cơ hội SSB ứng viên thứ hai, trong đó cả cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai đều được kết hợp với tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, trong đó

cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và cơ hội SSB ứng viên thứ hai có trong L cơ hội SSB ứng viên, L cơ hội SSB ứng viên này bao gồm tập thứ nhất và tập thứ hai, mỗi trong số tập thứ nhất và tập thứ hai bao gồm M cơ hội SSB ứng viên liên kế theo trình tự thời gian, tập thứ nhất và tập thứ hai không bao gồm nhau, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ nhất và M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai bao gồm cơ hội SSB ứng viên thứ hai, chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất trong M cơ hội SSB ứng viên và chỉ số trình tự thời gian của cơ hội SSB ứng viên thứ hai trong M cơ hội SSB ứng viên là giống nhau.

23. Thiết bị theo điểm 22, trong đó M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ nhất được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, M cơ hội SSB ứng viên trong tập thứ hai được ánh xạ tuần tự đến tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên dựa vào các chỉ số của các cơ hội SSB ứng viên, tập tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên này bao gồm tài nguyên thời gian-tần số-mã của kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất.

24. Thiết bị theo điểm 22 hoặc điểm 23, trong đó L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB, chiều dài của cửa sổ thời gian SSB là một nửa khung.

25. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó giá trị M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông tin phát rộng.

26. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 25, trong đó L nhỏ hơn hoặc bằng 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ

hai được biểu thị bằng cách sử dụng trình tự DMRS được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 25, trong đó L lớn hơn 8, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên kênh phát rộng vật lý (PBCH) được mang trong SSB thứ nhất, chỉ số SSB của cơ hội SSB ứng viên thứ hai được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit và trình tự DMRS trên PBCH được mang trong SSB thứ hai, trong đó chỉ số SSB là chỉ số của cơ hội SSB ứng viên trong L cơ hội SSB ứng viên có trong cửa sổ thời gian SSB và được sắp xếp theo thứ tự thời gian.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 đến 27, trong đó M bằng hoặc lớn hơn 2.

29. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính trên đó mà khi được thực thi bởi máy tính thì khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

30. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính trên đó mà khi được thực thi bởi máy tính thì khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 14.

31. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi được bằng máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

32. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi được bằng máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 14.

1/12

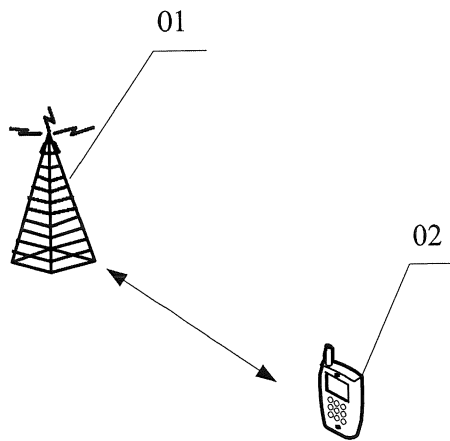


FIG. 1

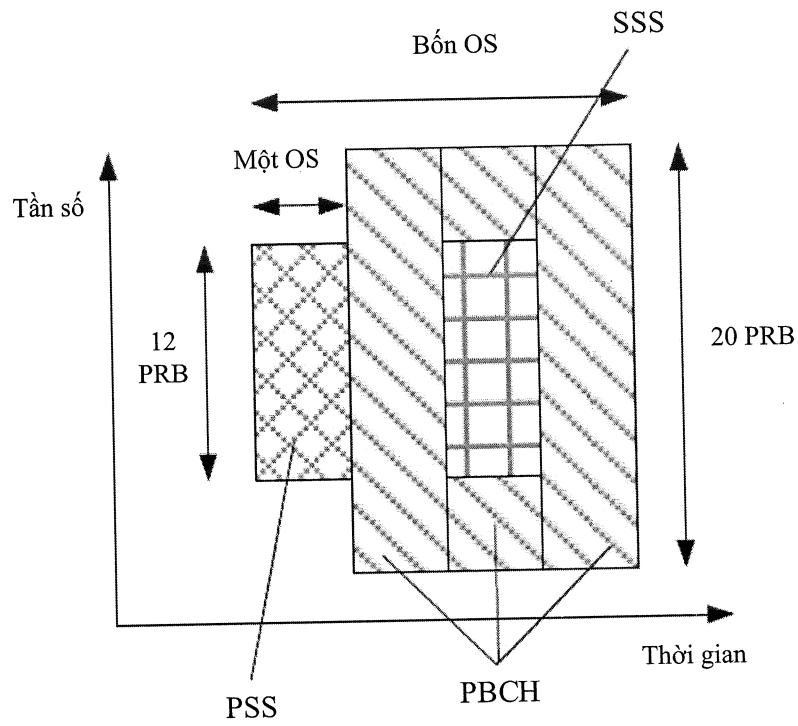


FIG. 2

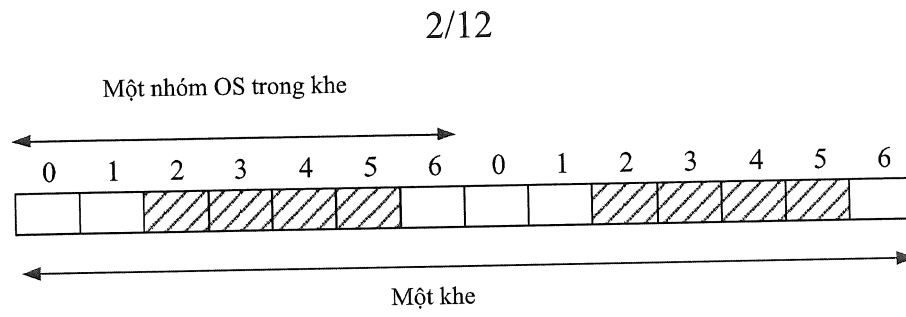


FIG. 3

3/12

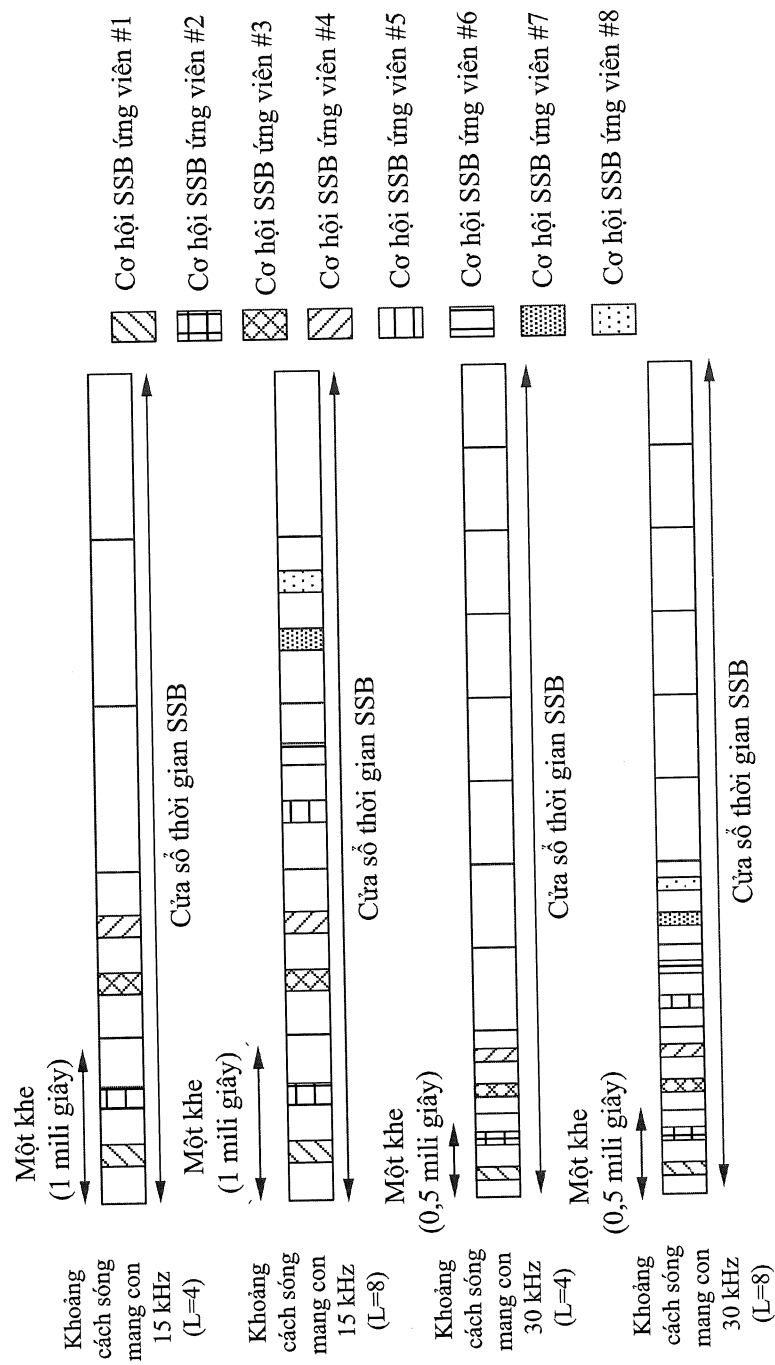


FIG. 4

4/12

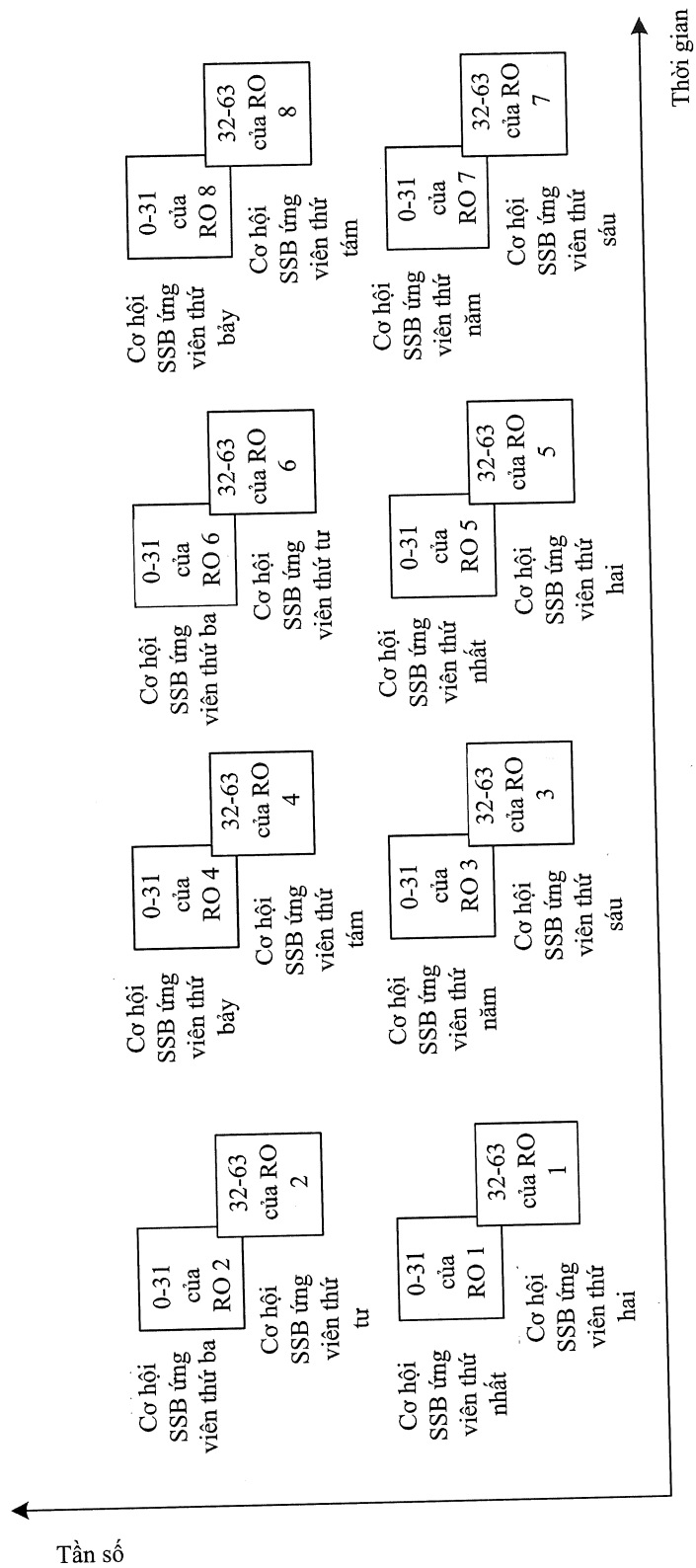


FIG. 5

5/12

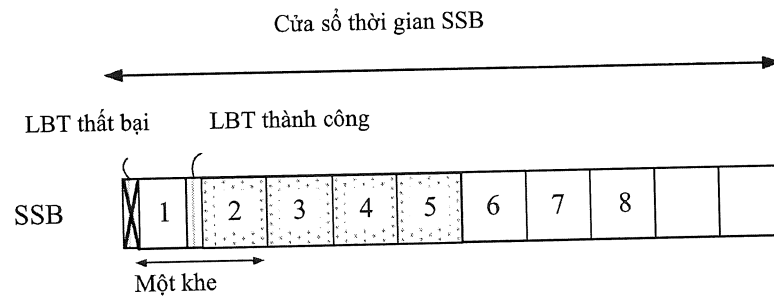


FIG. 6

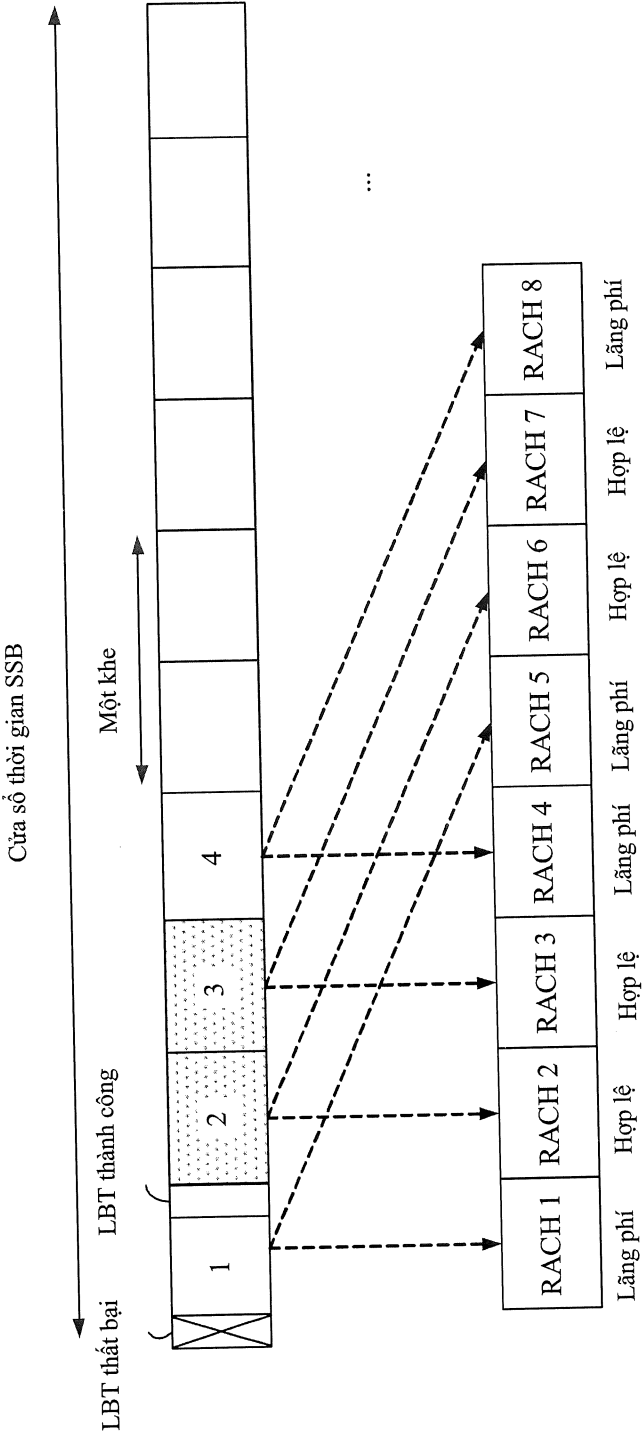


FIG. 7

7/12

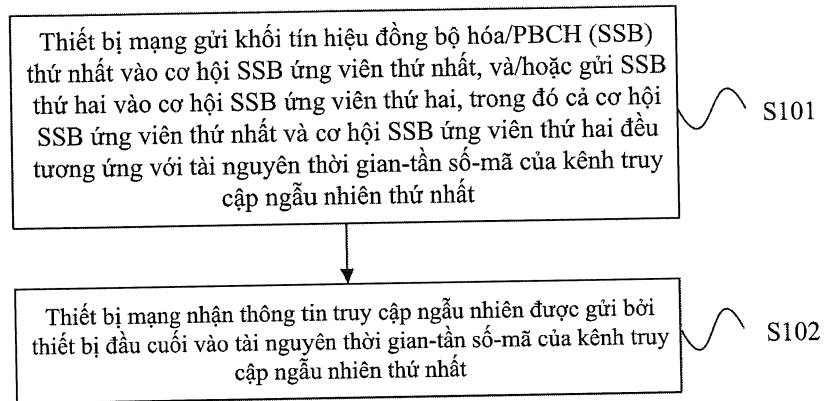


FIG. 8

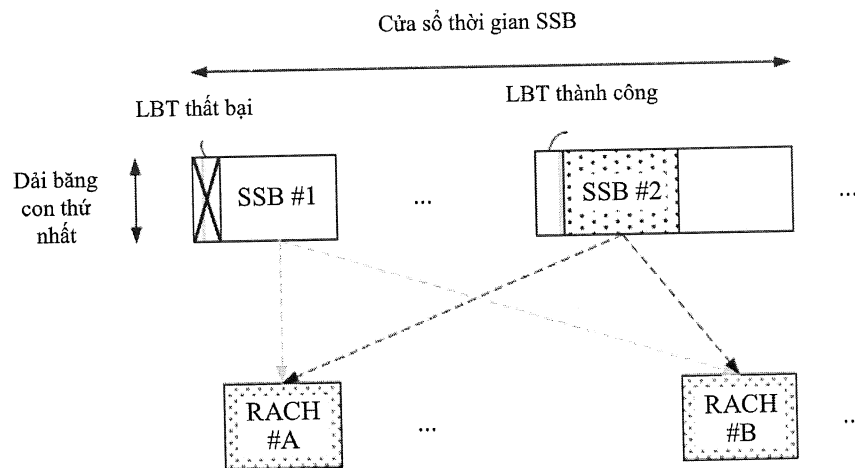


FIG. 9

8/12

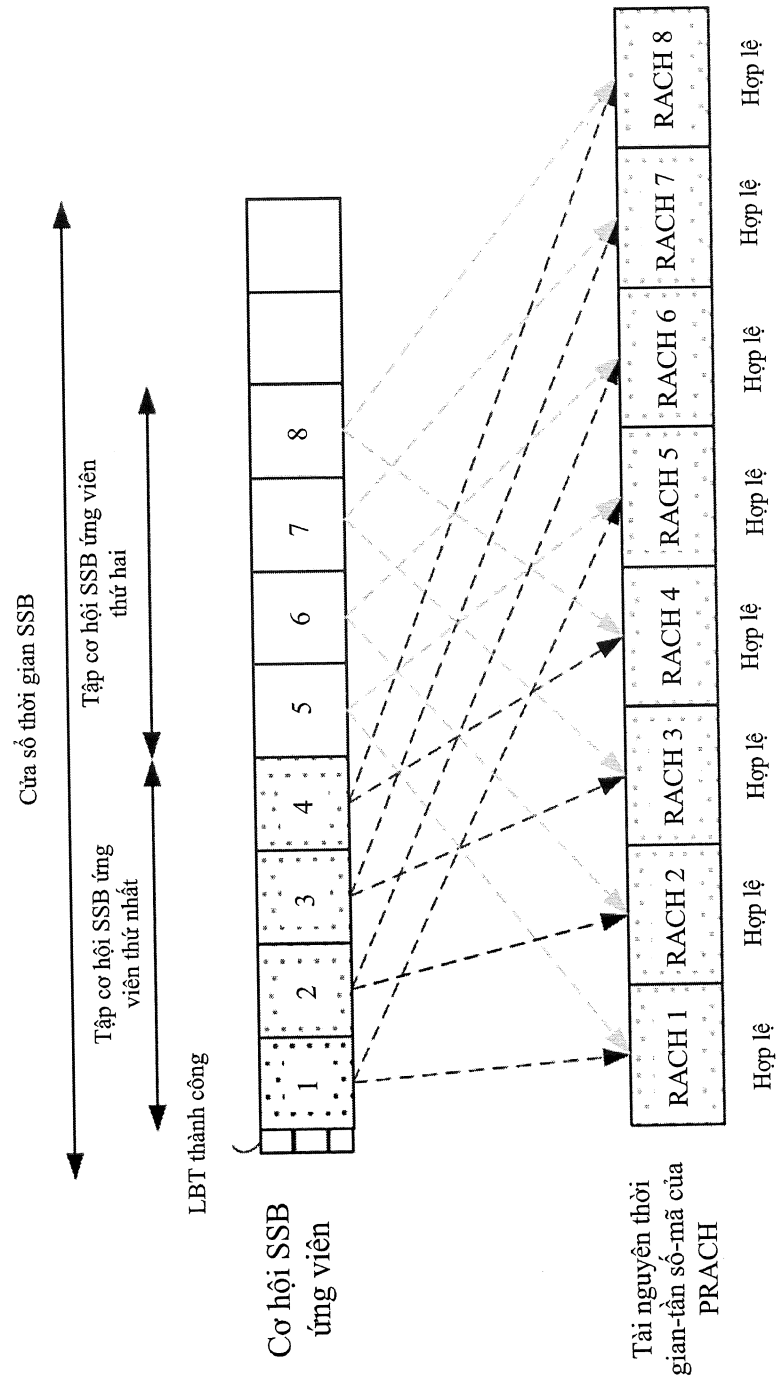


FIG. 10A

9/12

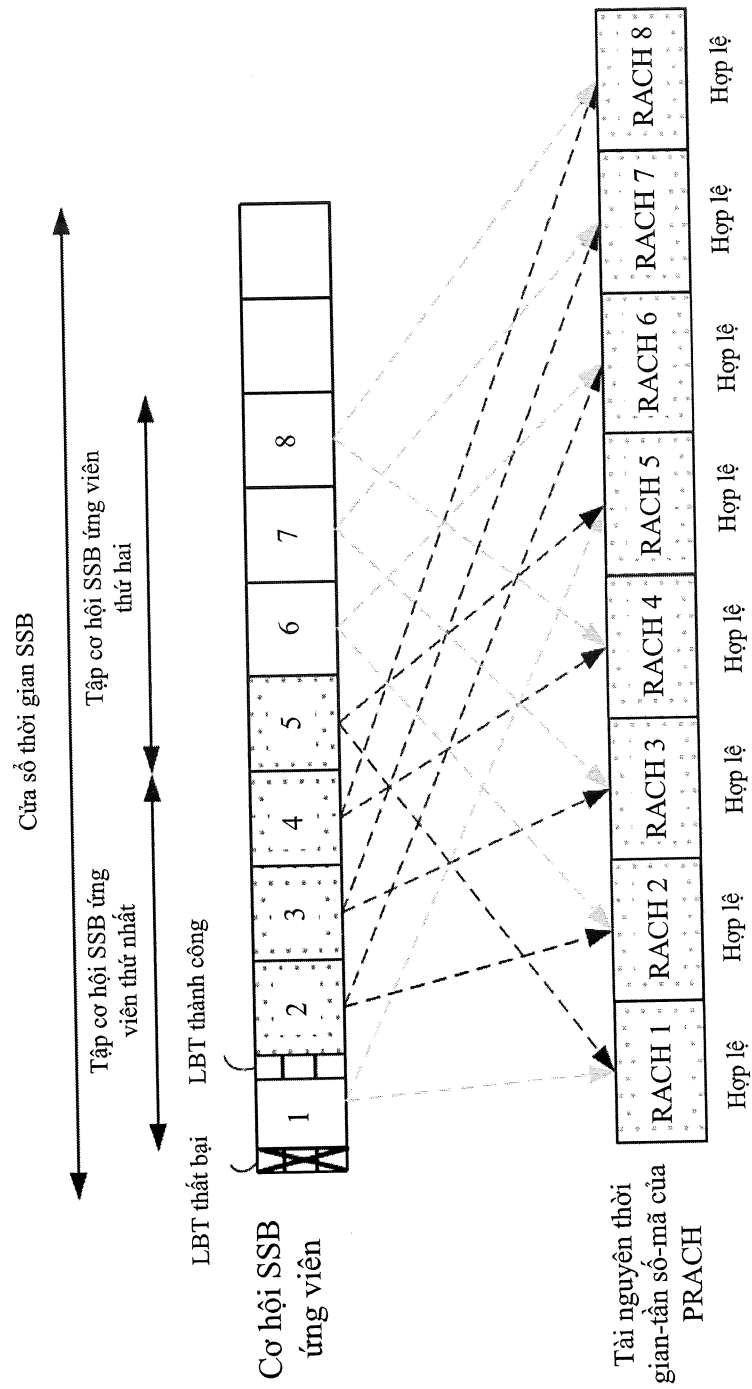


FIG. 10B

10/12

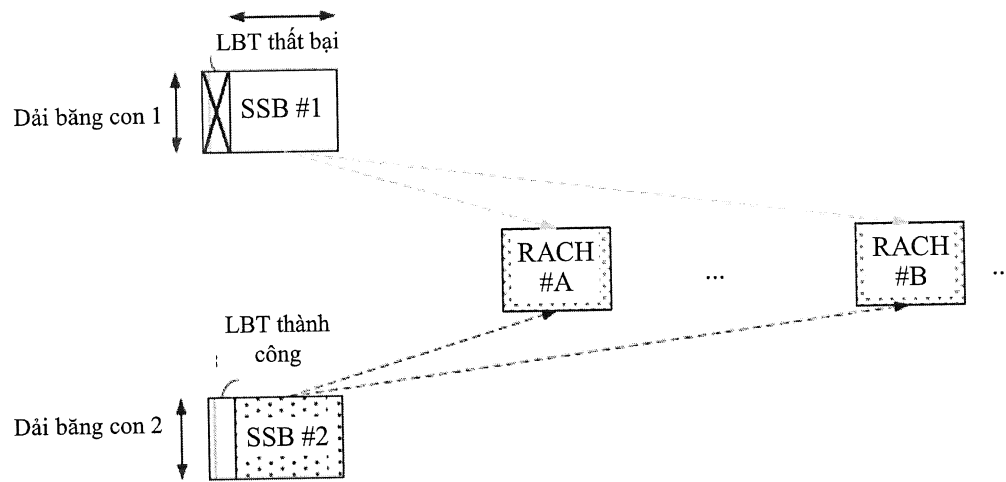


FIG. 11

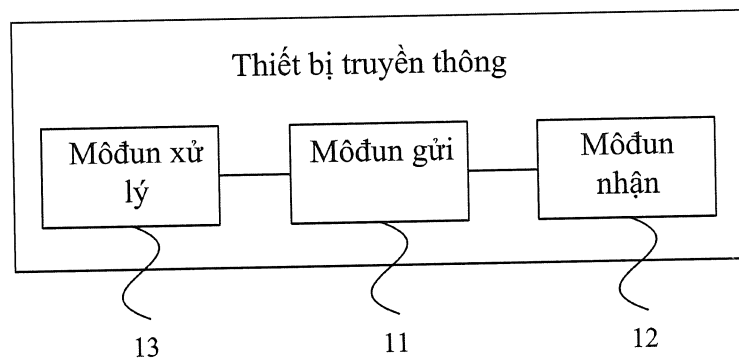


FIG. 12

11/12

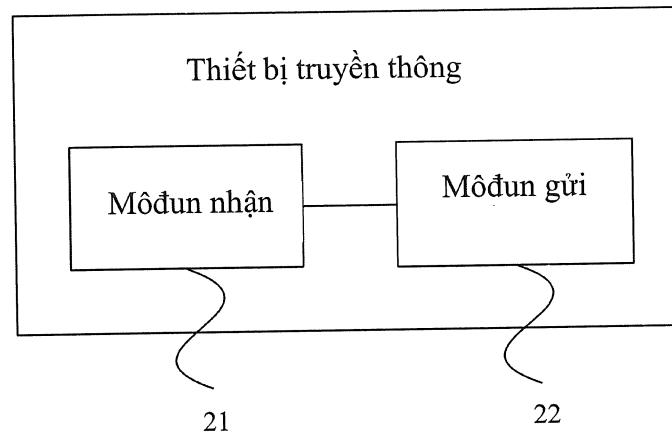


FIG. 13

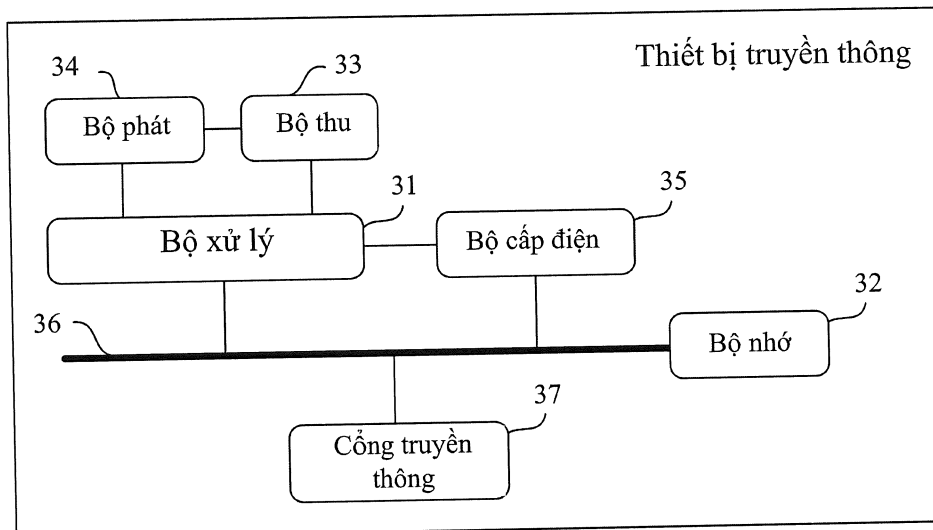


FIG. 14

12/12

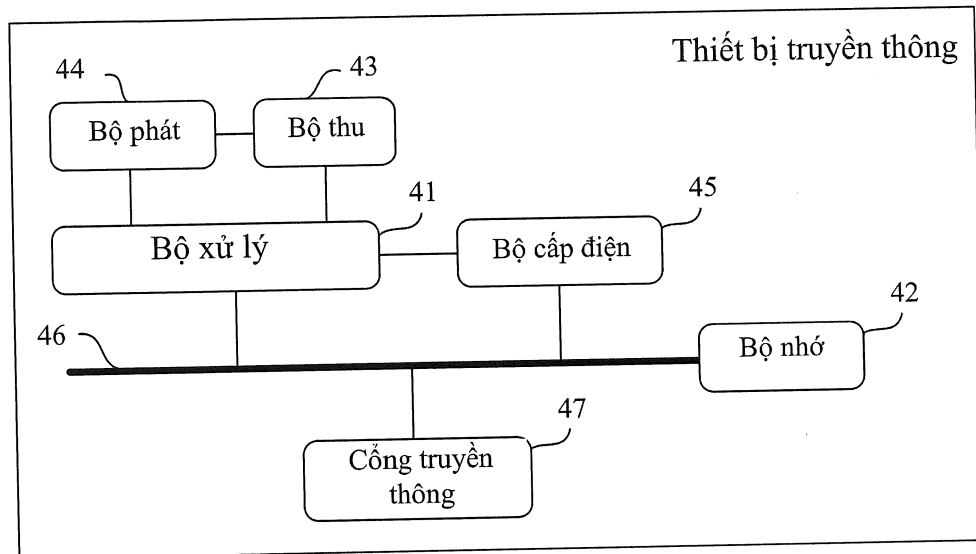


FIG. 15