



(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)



1-0049022

(51)^{2020.01} H04W 56/00

(13) B

(21) 1-2020-06078

(22) 04/04/2018

(86) PCT/CN2018/082028 04/04/2018

(87) WO2019/191985 A1 10/10/2019

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/12/2020 393A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) TIE, Xiaolei (CN); LUO, Zhihu (CN); LI, Qiming (CN); JIN, Zhe (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI THÔNG TIN, PHƯƠNG PHÁP THU THÔNG TIN, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2020-06078

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin, phương pháp thu thông tin, và thiết bị truyền thông, để nâng cao độ chính xác lập lịch cho thiết bị đầu cuối. Phương pháp gửi thông tin bao gồm các bước: tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống; và gửi tin nhắn thứ ba (MSG3) đến thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

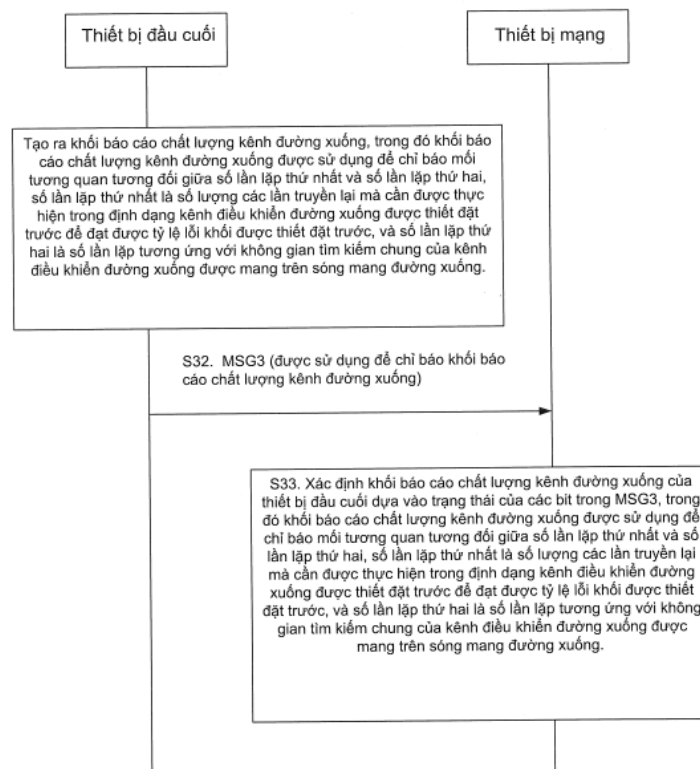


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực của các kỹ thuật truyền thông di động, và cụ thể, đề cập đến phương pháp gửi thông tin, phương pháp thu thông tin, và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông di động đã thay đổi sâu sắc cuộc sống của con người. Tuy nhiên, nhu cầu của con người đối với truyền thông di động hiệu suất cao sẽ không bao giờ dừng lại. Để đối phó với sự bùng nổ của lưu lượng dữ liệu di động, các kết nối thiết bị lớn, và các dịch vụ mới khác nhau liên tục xuất hiện và các kịch bản ứng dụng trong tương lai, hệ thống kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) xuất hiện. Là một phần của 5G, internet kết nối vạn vật cũng là nhu cầu ngày càng tăng của thị trường. Hiện tại, trong chuẩn dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP), các giải pháp được đề xuất theo các đặc tính của internet kết nối vạn vật dựa vào mạng tế bào. Ví dụ, hệ thống internet kết nối vạn vật dải tần hẹp (narrow band – internet of things - NB-IoT) mang dịch vụ IoT dựa vào các đặc tính của kỹ thuật dải tần hẹp. Hệ thống NB-IoT sử dụng kỹ thuật giao diện không gian mới mà độc lập với mạng tế bào hiện có (phát triển dài hạn (long term evolution - LTE)), và thiết bị đầu cuối yêu cầu các chi phí thấp và hỗ trợ tốc độ thấp và tính di động thấp.

Hệ thống NB-IoT cần hỗ trợ vùng phủ sóng rất lớn, và trạm gốc có thể sử dụng các chính sách lập lịch hoàn toàn khác nhau cho các người dùng (user equipment - UE) trong các môi trường truyền thông khác nhau. Để đảm bảo độ tin cậy truyền thông và tiết kiệm công suất truyền của trạm gốc, các UE với các điều kiện kênh khác nhau cần được phân biệt, để hỗ trợ việc lập lịch bởi trạm gốc. Do đó, khái niệm của vùng phủ sóng được đưa vào hệ thống NB-IoT. Các UE ở cùng một mức độ phủ sóng có các điều kiện truyền kênh giống nhau, trạm gốc có

thể sử dụng các tham số lập lịch giống nhau dùng cho các UE, và các UE này có các chi phí truyền tín hiệu điều khiển tương tự.

Hiện tại, trong hệ thống NB-IoT của Rel-13 hoặc Rel-14, mức độ phủ sóng được xác định như sau: trạm gốc cung cấp, trong thông tin hệ thống, ngưỡng quyết định công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal receiving power - RSRP) để phân biệt giữa các mức độ phủ sóng. ngưỡng quyết định RSRP chủ yếu được xác định bởi trạm gốc dựa vào trạng thái can nhiễu đường lên. UE xác định, dựa vào ngưỡng quyết định RSRP, mức độ phủ sóng mà ở đó UE được định vị, và lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mức độ phủ sóng trong quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, trạm gốc thực hiện việc lập lịch dựa vào tài nguyên tương ứng với mức độ phủ sóng mà ở đó thiết bị đầu cuối được định vị. Tuy nhiên, hiện tại, khi xác định ngưỡng quyết định RSRP, trạm gốc không thể thu nhận nhiều thông tin, và có thể sử dụng chỉ trạng thái can nhiễu đường lên làm tham chiếu. Do đó, hiện tại, ngưỡng quyết định RSRP được xác định bởi trạm gốc chỉ dựa vào trạng thái can nhiễu đường lên. ngưỡng quyết định RSRP được xác định theo cách này có thể không chính xác, và kết quả là mức độ phủ sóng được xác định bởi UE cũng không chính xác. Do đó, trạm gốc cần nhiều thông tin hơn khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp gửi thông tin, phương pháp thu thông tin, và thiết bị, để cung cấp thông tin cho việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp gửi thông tin thứ nhất được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, chip trong thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Phương pháp có thể bao gồm các bước: tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều

khiến đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống; và gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ hai, phương pháp thu thông tin thứ nhất được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, chip trong thiết bị mạng, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị mạng là trạm gốc. Phương pháp bao gồm các bước: thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; và thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi MSG3, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Theo phương án này của sáng chế, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể được thu nhận và được chỉ báo đến thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng được cung cấp nhiều thông tin hơn cho việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối. Theo cách này, khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, ngoài việc xem xét mức độ phủ sóng mà ở đó thiết bị đầu cuối được định vị, thiết bị mạng có thể còn xem xét chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị mạng có thể cân bằng toàn diện trạng thái đường lên đối với trạng thái đường xuống khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối. Điều này giúp làm giảm sự lãng phí các tài nguyên và nâng cao độ chính xác và tính hợp lý của việc lập lịch.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Điều này tương đương với việc khối báo cáo chất

lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối được biểu thị bởi giá trị được lượng tử hóa. So với việc gửi trực tiếp của số lần lặp thứ nhất, gửi của giá trị được lượng tử hóa cần ít bit hơn nhiều. Điều này giúp tiết kiệm các tài nguyên truyền. Ngoài ra, số lượng các bit mà trong MSG3 và có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cũng giới hạn. Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, mục đích của việc chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống nhờ sử dụng các bit giới hạn trong MSG3 có thể cũng đạt được, nhờ đó cải thiện việc sử dụng các tài nguyên.

Theo phương án có thể, sóng mang đường xuống là sóng mang neo, hoặc sóng mang đường xuống là sóng mang dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận số lần lặp thứ hai nhờ sử dụng các sóng mang đường xuống khác nhau. Cách thức thu nhận số lần lặp thứ hai nhờ sử dụng sóng mang neo là tương đối đơn giản, trong khi cách thức thu nhận số lần lặp thứ hai nhờ sử dụng sóng mang để gửi MSG2 có thể đảm bảo rằng số lần lặp thứ hai được thu nhận chính xác hơn và phù hợp hơn với tình huống thực tế.

Theo phương án có thể,

sóng mang đường xuống là sóng mang neo, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp lớn nhất tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang neo; hoặc

sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất, và sóng mang thứ nhất là sóng mang dùng để gửi MSG2; và số lần lặp thứ hai là số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó kênh điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc lập lịch cho MSG2, hoặc số lần lặp thứ hai là số lần lặp lớn nhất tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất.

Số lần lặp thứ hai có thể thay đổi theo sóng mang đường xuống. Ngoài ra, khi sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất, số lần lặp thứ hai có thể là số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất,

hoặc có thể là số lần lặp lớn nhất tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất. Điều này tương đối linh hoạt.

Theo phương án có thể, khi số lần lặp thứ hai là số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước: thu, từ thiết bị mạng trên sóng mang thứ nhất, DCI được mang trên kênh điều khiển đường xuống mà được sử dụng để lập lịch cho MSG2; và thu nhận số lần lặp thứ hai từ DCI.

Phần nêu trên mô tả cách thức thu nhận số lần lặp thứ hai bởi thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể, phương pháp bao gồm bước: trước khi tin nhắn thứ nhất MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được gửi, thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống, để thu nhận số lần lặp thứ nhất; hoặc sau khi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được gửi, thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để thu nhận số lần lặp thứ nhất.

Có thể cũng có các cách thức khác nhau để thu nhận số lần lặp thứ nhất. Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận số lần lặp thứ nhất dựa vào việc đo trên sóng mang neo đường xuống, hoặc có thể thu nhận số lần lặp thứ nhất dựa vào việc đo trên sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2. Điều này không giới hạn cụ thể.

Theo phương án có thể,

thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống, để thu nhận số lần lặp thứ nhất có thể bao gồm: thu nhận tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ nhất của sóng mang neo thông qua việc đo, và xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ nhất; hoặc

thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để thu nhận số lần lặp thứ nhất có thể bao gồm: thu nhận, thông qua việc đo, tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ hai của sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; và xác

định số lần lặp thứ nhất dựa vào tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ hai.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách đo tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu của sóng mang đường xuống. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thiết lập trước mối tương quan ánh xạ giữa tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu và số lần lặp. Sau khi thu nhận, thông qua việc đo, tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ nhất của sóng mang neo hoặc thu nhận, thông qua việc đo, tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ hai của sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2, thiết bị đầu cuối có thể xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách mối tương quan ánh xạ.

Theo phương án có thể, mối tương quan tương đối được sử dụng để biểu thị tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ.

Cách thức thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được mô tả. Theo cách thức này, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, thu nhận giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ, và sử dụng giá trị được lượng tử hóa làm khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể duy trì danh sách giá trị. Sau khi thu nhận tỷ lệ, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa tương ứng với tỷ lệ. Giá trị được lượng tử hóa tương ứng với tỷ lệ có thể là giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ. Giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể, mối tương quan tương đối được sử dụng để biểu thị giá trị được thu nhận bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị được thu nhận thông qua sự chuyển đổi.

Cách thức thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống khác được mô tả. Theo cách thức này, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, chuyển đổi tỷ lệ thành giá trị khác, thu nhận giá trị được lượng tử hóa của giá trị khác, và sử dụng giá trị được lượng tử hóa làm khối báo

cáo chất lượng kênh đường xuống. Ví dụ, cách thức chuyển đổi có thể là nhân tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai với hệ số cụ thể, để thu nhận giá trị được thu nhận khác bằng cách chuyển đổi tỷ lệ. Ví dụ, hệ số là P, trong đó P biểu thị hệ số công suất, và hệ số công suất là tỷ lệ giữa công suất NRS của sóng mang đường xuống tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tạo cấu hình cho MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên và công suất NRS của sóng mang neo đường xuống. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối có thể duy trì danh sách giá trị. Sau khi thu nhận giá trị được thu nhận khác bằng cách chuyển đổi tỷ lệ, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa tương ứng với giá trị khác. Giá trị được lượng tử hóa tương ứng với giá trị khác có thể là giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với giá trị khác. Giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống này là thích hợp cho trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất nhờ sử dụng sóng mang neo đường xuống. Điều này có thể được hiểu như sau: thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống, nhưng kênh điều khiển đường xuống mà mang thông tin chẳng hạn như MSG2 và thu được thực tế bởi thiết bị đầu cuối có thể không phải là kênh điều khiển đường xuống được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định số lần lặp thứ nhất. Do đó để giảm lỗi, khái niệm của hệ số công suất có thể được đưa vào, và sự bù công suất được thực hiện bằng cách sử dụng hệ số công suất. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu là tương đương với sau đây: số lần lặp thứ nhất được xác định dựa vào sóng mang neo đường xuống được chuyển đổi thành số lần lặp thứ nhất được xác định dựa vào sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị, sao cho số lần lặp thứ nhất được xác định cuối cùng là chính xác hơn và do đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được thu nhận thông qua việc tính cũng chính xác hơn.

Theo phương án có thể, các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và các bit ở trạng thái không phải tất cả

đều là không.

Theo phương án này của sáng chế, các bit trong MSG3 không chỉ có thể chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này. Ví dụ, các bit trong MSG3 được thiết đặt đến trạng thái. Ví dụ, trạng thái là trạng thái trong đó tất cả các bit được thiết đặt đến 0, và được định rõ rằng nếu trạng thái của các bit là trạng thái đều là không, nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, hoặc nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này. Trong trường hợp này, có thể xem xét rằng trạng thái đều là không của các bit là trạng thái được dành riêng, và trạng thái khác của các bit, nghĩa là, trạng thái không đều là không, có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống tương ứng. Trong trường hợp này, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống hoặc xác định không báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là 0. Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thông qua việc tính, xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, và xác định báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt các bit đến trạng thái tương ứng dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Trong trường hợp này, trạng thái của các bit là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Theo phương án có thể, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống nằm trong phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đánh giá, để xác định xem có báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này hay không. Ví dụ,

phạm vi được thiết đặt trước có thể được thiết đặt trước, hoặc ngưỡng chất lượng kênh có thể được thiết đặt trước. nếu khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối nằm trong phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng MSG3. Theo cách khác, nếu khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này. Điều này có thể được hiểu như sau: Khi khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, nó chỉ báo rằng chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối là tương đối tốt. Trong trường hợp này, tác động nhỏ có thể được tạo ra ngay cả khi thiết bị mạng không xem xét chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối khi xác định ngưỡng quyết định RSRP. Do đó, trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể chọn không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Phạm vi được thiết đặt trước hoặc ngưỡng chất lượng kênh có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp gửi thông tin thứ hai được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, chip trong thiết bị đầu cuối, hoặc trạm gốc. Phương pháp bao gồm các bước: tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống; và gửi, đến thiết bị mạng, tin nhắn thứ ba MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường

xuống, và trạng thái của các bit là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ tư, phương pháp thu thông tin thứ hai được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, chip trong thiết bị mạng, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị mạng là trạm gốc. Phương pháp bao gồm các bước: thu, từ thiết bị đầu cuối, tin nhắn thứ ba MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái không phải tất cả đều là không; và xác định, dựa vào trạng thái của các bit, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Theo cách thức nêu trên của phương án này, khi sóng mang dùng để gửi MSG1 là sóng mang neo, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 cũng là sóng mang neo đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang neo, để thu nhận thông tin chất lượng kênh của sóng mang neo, để xác định MSG4 mà việc lập lịch cho nó cần được thực hiện sau đó trên sóng mang neo và xác định số lần lặp và các MCS dùng cho việc truyền tiếp theo của PDCCH và PDSCH. Điều này giải quyết vấn đề là thông tin chất lượng kênh được báo cáo không phù hợp với chất lượng kênh của sóng mang đường xuống của MSG4 và chất lượng kênh của sóng mang đường xuống mà trên đó PDCCH và PDSCH được định vị sau đó.

Theo cách thức nêu trên của phương án này, khi sóng mang dùng để gửi MSG1 là sóng mang không neo, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 có thể là sóng mang neo đường xuống hoặc có thể là sóng mang không neo đường xuống. Trong trường hợp này, sau khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 để thu nhận chất lượng kênh đường xuống, và báo cáo chất lượng kênh đường xuống nhờ sử dụng MSG3, để xác định MSG4 mà việc lập lịch cho nó cần được thực hiện sau đó trên sóng mang neo và xác định số lần lặp và các MCS dùng cho việc truyền tiếp theo của PDCCH và PDSCH. Điều này giải quyết vấn đề là thông tin chất lượng kênh được báo cáo

không phù hợp với chất lượng kênh của sóng mang đường xuống của MSG4 và chất lượng kênh của sóng mang đường xuống mà trên đó PDCCH và PDSCH được định vị sau đó.

Theo phương án có thể, sóng mang đường xuống là sóng mang neo, hoặc sóng mang đường xuống là sóng mang dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Sóng mang đường xuống không giới hạn theo phương án này của sáng chế. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo chất lượng kênh của các sóng mang đường xuống khác nhau đến thiết bị mạng.

Theo phương án có thể, việc tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống bao gồm:

trước khi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được gửi, thực hiện việc đo trên sóng mang neo, để thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống; hoặc

sau khi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được gửi, thực hiện việc đo trên sóng mang dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống.

Cách thức tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống theo sóng mang đường xuống.

Theo phương án có thể,

thực hiện việc đo trên sóng mang neo, để thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống bao gồm: thu nhận tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiều thứ nhất của sóng mang neo thông qua việc đo, và xác định khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống dựa vào tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiều thứ nhất; hoặc

thực hiện việc đo trên sóng mang dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống bao gồm: thu nhận, thông qua việc đo, tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiều thứ hai của sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập

ngẫu nhiên, và xác định khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống dựa vào tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu thứ hai.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể xác định khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống bằng cách đo tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu của sóng mang đường xuống. Cách thức này là tương đối đơn giản.

Theo phương án có thể, trước khi thiết bị đầu cuối gửi MSG3 đến thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, phương pháp còn bao gồm: thu N ngưỡng chất lượng kênh được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, xác định N+1 khoảng chất lượng kênh dựa vào N ngưỡng chất lượng kênh, xác định rằng N+1 khoảng chất lượng kênh nằm trong sự tương ứng một đối một với N+1 trạng thái không đều là không của các bit trong MSG3, và thiết đặt trạng thái của các bit đến trạng thái tương ứng với khoảng chất lượng kênh mà khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong đó. Một cách tương ứng, trước khi thiết bị mạng thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, phương pháp còn bao gồm: gửi N ngưỡng chất lượng kênh đến thiết bị đầu cuối, trong đó N ngưỡng chất lượng kênh được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thiết đặt trạng thái của các bit.

Việc tạo cấu hình N ngưỡng chất lượng kênh dùng cho thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng là tương đương với việc các khoảng chất lượng kênh nằm trong sự tương ứng một đối một với các trạng thái của các bit. Do đó, sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của các bit dựa vào khoảng chất lượng kênh mà khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống nằm trong đó. Điều này cung cấp cách thực hiện để thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3.

Theo phương án có thể, sau khi tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, và trước khi gửi MSG3 đến thiết bị mạng, phương pháp còn bao gồm bước: cập nhật khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi các bit trong MSG3.

Thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể tương đối dài. Trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện nhiều truy cập ngẫu nhiên. nếu khối

báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối không bao giờ được cập nhật, trạng thái suy giảm kênh hiện tại và tương tự không thể được phản ánh tương đối chính xác. Xét về loại vấn đề này, theo phương án này của sáng chế, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống có thể được cập nhật. Theo cách này, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối có thể phản ánh trạng thái suy giảm kênh hiện tại và tương tự theo cách tương đối kịp thời và chính xác hơn.

Theo khía cạnh thứ năm, phương pháp gửi thông tin thứ ba được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, chip bên trong thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Phương pháp bao gồm các bước: tạo ra MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, trong đó trạng thái đều là không được sử dụng để chỉ báo rằng việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống là không được báo cáo, hoặc được sử dụng để chỉ báo rằng chất lượng kênh của sóng mang đường xuống không được báo cáo thời điểm này; và gửi MSG3 đến thiết bị mạng.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ sáu, phương pháp thu thông tin thứ ba được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, chip bên trong thiết bị mạng, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị mạng là trạm gốc. Phương pháp bao gồm các bước: thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; xác định rằng trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái đều là không; và xác định, dựa vào trạng thái đều là không, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này.

Nếu thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối không cần phải chiếm trạng thái không đều là không của các bit của MSG3, và có thể đưa ra chỉ báo nhờ sử dụng trạng thái đều là không của các bit. Điều này còn tiết kiệm

trạng thái không đều là không, nhờ đó đạt được độ chi tiết báo cáo tinh hơn của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống.

Theo phương án có thể, điều kiện được thiết đặt trước bao gồm: khi sóng mang đường xuống là sóng mang không neo, thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không.

Theo phương án có thể, điều kiện được thiết đặt trước bao gồm: tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống trước khi tạo ra MSG3, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống; và xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, và thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không.

Hai điều kiện được thiết đặt trước này có thể tồn tại riêng lẻ hoặc cùng tồn tại.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương pháp gửi thông tin thứ tư được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, chip bên trong thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Phương pháp bao gồm các bước: xác định thông tin cần được gửi, trong đó thông tin cần được gửi là một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống; và gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo thông tin cần được gửi.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ tám, phương pháp thu thông tin thứ tư được đề xuất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, chip bên trong thiết bị mạng, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị mạng là trạm gốc. Phương pháp bao gồm các bước: thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; và xác định, dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3, xem thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi MSG3

là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

MSG3 không chỉ có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao. nếu cả khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao cần được báo cáo, phương án này của sáng chế đề xuất giải pháp, để ngăn ngừa xung đột và đảm bảo, càng nhiều càng tốt, rằng ít nhất một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao có thể được báo cáo bình thường.

Theo phương án có thể, việc thiết bị đầu cuối xác định thông tin cần được gửi bao gồm: xác định, là thông tin cần được gửi, một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất mà có quyền ưu tiên cao hơn, trong đó quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cao hơn quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất, hoặc quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất cao hơn quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Một cách tương ứng, thông tin cần được gửi là thông tin của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất mà có quyền ưu tiên cao hơn, trong đó quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cao hơn quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất, hoặc quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất cao hơn quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

Quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao có thể được quy định trước, và thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin mà có quyền ưu tiên cao hơn. Ví dụ, quy định rằng quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cao hơn quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Theo cách khác, quy định rằng quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao cao hơn quyền ưu tiên của khối báo cáo

chất lượng kênh đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin cần được gửi là mức dự trữ công suất của PH được nâng cao. nếu quyền ưu tiên của một loại thông tin là cao hơn, nó chỉ báo rằng thông tin có thể quan trọng hơn. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối chọn báo cáo thông tin có quyền ưu tiên cao hơn, sao cho thông tin quan trọng có thể được truyền theo cách thức tương đối kịp thời.

Theo phương án có thể, trước khi thiết bị đầu cuối gửi MSG3 đến thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, phương pháp còn bao gồm bước: thiết đặt trạng thái của một số bit trong các bit dựa vào thông tin cần được gửi, trong đó trạng thái của một số bit được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Một cách tương ứng, việc thiết bị mạng xác định, dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3, thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi MSG3 là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất bao gồm: xác định, dựa vào trạng thái của một số bit trong các bit, rằng thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi MSG3 là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất.

Thiết bị đầu cuối có thể chọn báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể chọn khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất ngẫu nhiên, hoặc thiết bị đầu cuối có thể chọn lần lượt báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối trước tiên chọn báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và lần tiếp theo, chọn báo cáo mức dự trữ công suất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cách thức chọn khác. Việc chọn được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo, đến thiết bị mạng nhờ sử dụng một số bit trong các bit, việc MSG3 chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Sau khi thu MSG3, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào trạng thái của một số bit trong các bit, việc thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất nhờ sử dụng MSG3. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể được giữ phù hợp với thiết bị mạng.

Theo phương án có thể, việc thiết bị đầu cuối xác định thông tin cần được gửi bao gồm: thu thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng; và xác định, dựa vào thông tin chỉ báo, xem thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Một cách tương ứng, trước khi thiết bị mạng thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, phương pháp còn bao gồm bước: gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất.

Thiết bị mạng lệnh, nhờ sử dụng thông tin chỉ báo, thiết bị đầu cuối báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng, xem báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Thông tin chỉ báo có thể được thực hiện nhờ sử dụng tin nhắn hệ thống hoặc được thực hiện nhờ sử dụng MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tin nhắn khác. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể được giữ phù hợp với thiết bị mạng. Ngoài ra, thông tin mà thiết bị mạng lệnh cho thiết bị đầu cuối báo cáo có thể là thông tin vừa được yêu cầu bởi thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin dựa vào lệnh từ thiết bị mạng có thể cũng khiến cho thông tin được báo cáo phù hợp hơn với yêu cầu của thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết

bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười hai, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết

bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ,

thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý và bộ thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười tám, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười chín, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ,

thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh hai mươi một, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh hai mươi hai, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ,

thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện của thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, thiết bị truyền thông được đề xuất. Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị mạng. Thiết bị mạng có các chức năng thực hiện của thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo phương án có thể, cấu trúc cụ thể của thiết bị mạng có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý và môđun thu phát có thể thực hiện các chức năng tương ứng theo phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ hai mươi lăm, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết

bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía

cạnh thứ tư hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ hai mươi chín, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ ba mươi, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ ba mươi một, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ ba mươi hai, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo các thiết kế về phương pháp nêu trên hoặc chip được đề xuất trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ. Mã chương trình

được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm lệnh. Khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ ba mươi ba, hệ thống truyền thông thứ nhất được đề xuất. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để: tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống; và gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để: thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; và thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi MSG3, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Theo khía cạnh thứ ba mươi tư, hệ thống truyền thông thứ hai được đề xuất. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để: tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống; và gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, và trạng thái của các bit là trạng thái không phải tất cả đều là không. Thiết bị mạng

được tạo cấu hình để: thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái không phải tất cả đều là không; và xác định, dựa vào trạng thái của các bit, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Theo khía cạnh thứ ba mươi lăm, hệ thống truyền thông thứ ba được đề xuất. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để: tạo ra MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trạng thái không phải tất cả đều là không của các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống; và thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không dựa vào điều kiện được thiết đặt trước; và gửi MSG3 đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trạng thái không đều là không của các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống; và xác định rằng trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái đều là không.

Theo khía cạnh thứ ba mươi sáu, hệ thống truyền thông thứ tư được đề xuất. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để: xác định thông tin cần được gửi, trong đó thông tin cần được gửi là một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống; và gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo thông tin cần được gửi. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; và xác định, dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3, xem thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi MSG3 là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Hệ thống truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ ba mươi ba, hệ thống truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ ba mươi tư, hệ thống truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ ba mươi năm, và hệ thống truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ ba mươi sáu có thể là bốn hệ thống truyền thông khác nhau, hoặc ít nhất hai trong số các hệ thống truyền thông có thể là hệ thống truyền thông giống nhau.

Theo khía cạnh thứ ba mươi bảy, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba mươi tám, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba mươi chín, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi một, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi hai, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi ba, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi tư, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi lăm, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi sáu, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi bảy, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi tám, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi chín, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ năm.

phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ năm mươi, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ năm mươi một, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ bảy hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ năm mươi hai, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ tám hoặc các phương án có thể của khía cạnh thứ tám.

Theo các phương án của sáng chế, khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, ngoài việc xem xét mức độ phủ sóng mà ở đó thiết bị đầu cuối được định vị, thiết bị mạng có thể còn xem xét chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị mạng có thể cân bằng toàn diện trạng thái đường lên đối với trạng thái đường xuống khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối. Điều này giúp làm giảm sự lãng phí các tài nguyên và nâng cao tính hợp lý và độ chính xác lập lịch.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp trong đó R trong việc lập lịch bởi thiết bị mạng có thể nhỏ hơn R_{max} trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của kịch bản ứng dụng theo phương án của sáng

ché;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp gửi và thu thông tin thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp gửi và thu thông tin thứ hai theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ giản lược của trường hợp trong đó giả định rằng khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống không được thay đổi trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ giản lược của trường hợp trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được cập nhật trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp gửi và thu thông tin thứ ba theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế; và

Fig.14A và Fig.14B là hai sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả rõ ràng và toàn diện các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế.

Trong phần sau đây, một số thuật ngữ theo các phương án của sáng chế được giải thích và được mô tả, để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có hiểu rõ hơn.

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị cung cấp cho người dùng khả năng kết nối dữ liệu và/hoặc giọng nói, ví dụ, có thể bao gồm thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý được kết nối với modem không dây. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng lõi qua mạng truy cập radio (radio access network - RAN), để trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với RAN. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị người dùng (user equipment - UE), thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối di động, bộ thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), bảng điều khiển di động (mobile), trạm điều khiển từ xa (remote station), điểm truy cập (access point - AP), 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), thiết bị người dùng (user device), hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại "tê bào), máy tính có thiết bị đầu cuối di động, thiết bị có thể xách tay, bỏ túi, cầm tay, được tích hợp trong máy tính, hoặc thiết bị di động được lắp trong tay, hoặc thiết bị có thể đeo được thông minh. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị chẳng hạn như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communication service - PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), trạm lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), hoặc hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA). Thiết bị đầu cuối còn bao gồm thiết bị hạn chế, chẳng hạn như thiết bị có công suất tiêu thụ tương đối thấp, thiết bị có khả năng lưu trữ giới hạn, hoặc thiết bị có khả năng tính giới hạn. Ví dụ,

thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị nhận biết thông tin chẳng hạn như mã vạch, ký hiệu nhận dạng tần số radio (radio frequency identification - RFID), bộ cảm biến, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), hoặc máy quét laze.

Là các ví dụ hơn là sự giới hạn, theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác là thiết bị có thể đeo được. Thiết bị có thể đeo được có thể cũng được gọi là thiết bị thông minh có thể đeo được, mà được gọi chung là các thiết bị có thể đeo được, chẳng hạn như kính mắt, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày dép, mà được thu nhận nhờ thực hiện việc phát triển và thiết kế trí tuệ trên việc sử dụng hàng ngày nhờ sử dụng kỹ thuật có thể đeo được. Thiết bị có thể đeo được là thiết bị xách tay được đeo trực tiếp trên có thể hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị có thể đeo được không chỉ là thiết bị phần cứng, mà còn thực hiện các chức năng hữu hiệu thông qua hỗ trợ phần mềm, trao đổi dữ liệu, và trao đổi dựa trên đám mây. Theo nghĩa rộng, các thiết bị thông minh có thể đeo được bao gồm các thiết bị kích thước lớn mà có các chức năng toàn diện và có thể thực hiện hoàn toàn hoặc một số chức năng thực hiện của điện thoại thông minh, ví dụ, đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh; và bao gồm các thiết bị mà được dành cho chỉ loại chức năng và cần được sử dụng phối hợp với thiết bị khác chẳng hạn như điện thoại di động, ví dụ, các loại dải tần thông minh khác nhau, mũ bảo hiểm thông minh, và trang sức thông minh để theo dõi dấu hiệu quan trọng.

2. Thiết bị mạng bao gồm trạm gốc (ví dụ, điểm truy cập) hoặc tương tự, và có thể cụ thể đề cập đến thiết bị truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây thông qua một hoặc nhiều ô ở giao diện không gian không dây trong mạng truy cập. Thiết bị mạng có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự hoán chuyển qua lại giữa khung thu được qua không gian và gói giao thức Internet (Internet Protocol - IP) và đóng vai trò là 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 IP. Thiết bị mạng có thể phối hợp quản lý thuộc tính của giao diện không gian. Ví dụ, thiết bị mạng có thể bao gồm nút B cải tiến (NodeB, eNB, e-NodeB, evolutionary Node B) trong hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), có thể

bao gồm nút B thế hệ tiếp theo B (next generation node B - gNB) trong hệ thống radio mới (new radio, NR) kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G), hoặc có thể bao gồm đơn vị tập trung (centralized unit - CU) và đơn vị phân tán (distributed unit - DU) trong hệ thống mạng truy cập radio đám mây (CloudRAN). Điều này không giới hạn theo các phương án của sáng chế.

3. MTC (truyền thông loại máy-machine type communication) cũng được gọi là truyền thông từ máy đến máy (machine to machine - M2M) hoặc IoT (internet kết nối vạn vật- internet of things), và sẽ trở thành ứng dụng quan trọng trong lĩnh vực truyền thông trong tương lai. Truyền thông internet kết nối vạn vật tương lai có thể chủ yếu bao gồm việc đọc dụng cụ đo thông minh, giám sát và phát hiện y tế, phát hiện kho vận, phát hiện và giám sát công nghiệp, internet của xe, truyền thông thông minh, truyền thông thiết bị có thể đeo được, và tương tự. internet của công nghiệp xe được phát triển dựa vào truyền thông MTC được coi là làn sóng thứ tư sau máy tính, Internet, và các mạng truyền thông di động và là hướng phát triển của các mạng tương lai. Chất lượng của các thiết bị MTC được kết nối được đánh giá sẽ chạm mức 50 tỷ vào năm 2022.

Hệ thống truyền thông dựa vào cơ sở hạ tầng mạng tế bào là loại hệ thống truyền thông MTC quan trọng. Loại truyền thông MTC này thường được gọi là MTC tế bào hoặc IoT tế bào (được gọi tắt là CIoT). Tổ chức chuẩn đối tác thế hệ thứ 3 (3rd generation partnership project - 3GPP) đã rất chú ý đến sự phát triển của MTC tế bào và đã rất tích cực thực hiện việc tiêu chuẩn hóa các kỹ thuật liên quan. Cụ thể là, hiện tại, dịch vụ MTC tế bào chủ yếu có các yêu cầu sau đây về mạng và UE:

Yêu cầu về vùng phủ sóng rộng: các dịch vụ MTC khả dụng hiện thời thường không cần tốc độ dịch vụ rất cao, nhưng cần khả năng hỗ trợ vùng phủ sóng rất lớn. Vùng phủ sóng lớn có nghĩa là trạm gốc MTC sử dụng kỹ thuật tăng cường vùng phủ sóng tương đối mạnh, và dịch vụ truyền thông khả dụng với thiết bị người dùng khi tổn hao xuyên qua là tương đối cao (20 dB). Ví dụ, các thiết bị người dùng trong hộ gia đình thông minh và các dịch vụ đọc dụng cụ đo thông minh, ví dụ, dụng cụ đo nước thông minh và dụng cụ đo điện thông minh, thường

được lắp đặt trong nhà hoặc ngay cả khi trong tầng hầm. Kỹ thuật mạng tế bào hiện có có thể khó cung cấp dịch vụ truyền thông đáng tin cậy cho các thiết bị ở các vị trí này, mà trạm gốc MTC cần cung cấp dịch vụ kết nối ổn định cho các thiết bị này.

Số lượng kết nối rất lớn: trạm gốc MTC có thể phục vụ số lượng lớn (vượt quá hàng chục nghìn hoặc thậm chí hàng trăm nghìn) thiết bị đầu cuối internet kết nối vạn vật chẳng hạn như các dụng cụ đo điện/nước thông minh, các thiết bị truyền thông thông minh, các thiết bị giám sát, các xe, và các thiết bị có thể đeo được mà được triển khai trên phạm vi rộng, vượt xa số lượng các thiết bị đầu cuối di động được hỗ trợ hiện tại. Vấn đề cần được giải quyết là cung cấp đồng thời dịch vụ kết nối đến số lượng lớn các thiết bị đầu cuối này mà không gây tắc nghẽn mạng.

Chi phí thấp (low cost): chi phí về thiết bị đầu cuối MTC cần phải thấp hơn chi phí của thiết bị đầu cuối di động hiện tại, và chi phí thấp là điều kiện tiên quyết để triển khai số lượng lớn các thiết bị MTC.

Công suất tiêu thụ thấp (low power consumption): Do các ứng dụng thực tế đa dạng và các môi trường triển khai khác nhau của các thiết bị đầu cuối MTC, các thiết bị đầu cuối MTC thường được cấp năng lượng nhờ sử dụng pin. Tuy nhiên, việc thay thế các pin cho số lượng lớn các thiết bị đòi hỏi chi phí nhân lực và thời gian khổng lồ. Do đó, các thành phần chức năng của thiết bị MTC thường cần có mức tiêu thụ công suất cực kỳ thấp, sao cho thiết bị có thể có thời gian chờ lâu hơn, nhờ đó làm giảm số lần thay thế pin.

4. NB-IoT: Hiện tại, chuẩn 3GPP đang tiến hành nghiên cứu cách đôn bẩy hoàn toàn các đặc tính của kỹ thuật dải tần hẹp bằng cách thiết kế giao diện không gian mới dựa vào mạng tế bào để mang dịch vụ IoT. IoT như vậy được gọi là NB-IoT. So với các dịch vụ trong mạng tế bào thông thường, các dịch vụ và các thiết bị đầu cuối trong hệ thống NB-IoT có các đặc tính sau đây:

(1) Tốc độ thấp và chu kỳ dịch vụ dài: so với mạng tế bào thông thường, dịch vụ NB-IoT tạo ra các gói dịch vụ nhỏ hơn và thường không nhạy với độ trễ.

(2) Yêu cầu kết nối lớn: trạm gốc NB-IoT có thể phục vụ số lượng lớn các

thiết bị đầu cuối internet kết nối vạn vật chẳng hạn như các dụng cụ đo điện/nước thông minh, các thiết bị nhà thông minh, các xe, và các thiết bị có thể đeo được mà được triển khai trên phạm vi lớn. Ví dụ, số lượng có thể vượt quá hàng chục ngàn.

(3) Yêu cầu chi phí thấp: Chi phí của thiết bị đầu cuối trong hệ thống NB-IoT cần phải nhỏ hơn chi phí của các thiết bị đầu cuối hiện có trong mạng tế bào, để thực hiện việc triển khai số lượng lớn các thiết bị đầu cuối. yêu cầu chi phí thấp đòi hỏi độ phức tạp trong thực hiện rất thấp của thiết bị đầu cuối.

(4) Yêu cầu tiêu thụ công suất thấp: hệ thống NB-IoT yêu cầu việc các thiết bị đầu cuối có công suất tiêu thụ thấp, để tiết kiệm công suất pin của các thiết bị đầu cuối và đảm bảo thời gian chờ cực lâu của các thiết bị đầu cuối, nhờ đó làm giảm chi phí nhân lực để thay thế pin.

Để đáp ứng các yêu cầu về chi phí thấp, độ phủ sóng sâu, và tương tự, hệ thống NB-IoT có nhiều thiết kế cụ thể. Ví dụ, hệ thống NB-IoT không sử dụng các PUCCH, để đơn giản hóa các thiết bị đầu cuối và giảm chi phí. Ngoài ra, để thực hiện việc phủ sóng sâu, kênh điều khiển (chẳng hạn như kênh điều khiển đường xuống vật lý dải hẹp (narrowband physical downlink control channel - NPDCCH)) và kênh dữ liệu (chẳng hạn như kênh chia sẻ đường xuống vật lý dải hẹp (narrow physical downlink shared channel - NPDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý dải hẹp (narrow physical uplink shared channel - NPUSCH)) của hệ thống NB-IoT sử dụng cách thức gửi lặp, trong đó nội dung giống nhau được gửi lặp hàng trăm lần, để nâng cao khả năng thiết bị đầu cuối có độ phủ sóng tương đối hẹp thu nội dung thành công.

5. Thủ tục truy cập ngẫu nhiên: thủ tục truy cập ngẫu nhiên là thủ tục mà bắt đầu khi thiết bị đầu cuối gửi phần đầu (preamble) truy cập ngẫu nhiên để bắt đầu nỗ lực truy cập mạng, đến khi kết nối truyền tín hiệu với thiết bị mạng được thiết lập. Truy cập ngẫu nhiên là bước quan trọng trong hệ thống truyền thông di động, và cũng là bước cuối cùng mà qua đó thiết bị đầu cuối thiết lập liên kết truyền thông với thiết bị mạng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối trao đổi thông tin với thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để kết thúc thao tác tiếp theo chẳng

hạn như gọi, yêu cầu tài nguyên, hoặc truyền dữ liệu. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể còn thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian đường lên với hệ thống thông qua truy cập ngẫu nhiên.

Các thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể được phân loại thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp và thủ tục truy cập ngẫu nhiên không dựa trên tranh chấp. Các phương án của sáng chế chủ yếu được mô tả nhờ sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp làm ví dụ.

Thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp thường có thể bao gồm bốn bước:

Bước 1: thiết bị đầu cuối gửi phần đầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, và thiết bị mạng thu phần đầu truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị đầu cuối, trong đó phần đầu truy cập ngẫu nhiên cũng được gọi là tin nhắn thứ nhất (MSG1) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Bước 2: thiết bị mạng gửi tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên (random access response, RAR) đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thu tin nhắn RAR từ thiết bị mạng, trong đó tin nhắn RAR cũng được gọi là tin nhắn thứ hai (MSG2) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Bước 3: thiết bị đầu cuối gửi, đến thiết bị mạng, tín hiệu đường lên để thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên radio (radio resource control - RRC); và thiết bị mạng thu tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối. Tín hiệu đường lên cũng được gọi là tin nhắn thứ ba (MSG3) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Tín hiệu đường lên có thể thường bao gồm phần tín hiệu RRC, thành phần điều khiển để điều khiển truy cập đa phương tiện (media access control control element - MAC CE), và tương tự. Tín hiệu RRC có thể thay đổi theo các kịch bản, và là, ví dụ, yêu cầu thiết lập kết nối RRC, yêu cầu tái thiết lập RRC, hoặc yêu cầu khôi phục RRC.

Bước 4: thiết bị mạng gửi tin nhắn thiết lập kết nối RRC đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thu tin nhắn thiết lập kết nối RRC từ thiết bị mạng, trong đó tin nhắn thiết lập kết nối RRC cũng được gọi là tin nhắn thứ tư (MSG4) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

6. Mức độ phủ sóng cũng được gọi là mức tăng cường vùng phủ sóng. Để đảm bảo độ tin cậy truyền thông và làm giảm công suất truyền của trạm gốc, các UE với các điều kiện kênh khác nhau cần được phân biệt, để hỗ trợ việc lập lịch bởi trạm gốc. Do đó, khái niệm của vùng phủ sóng được đưa vào hệ thống NB-IoT. Các UE ở cùng một mức độ phủ sóng có các điều kiện truyền kênh giống nhau. Trạm gốc sử dụng các tham số lập lịch giống nhau dùng cho các UE, và các UE cũng có các chi phí truyền tín hiệu điều khiển tương tự. Ví dụ, hệ thống NB-IoT có thể xác định ba mức độ phủ sóng. Mức độ phủ sóng của UE mà tương đối gần với trạm gốc là "vùng phủ sóng chung", và số lần lặp là không; mức độ phủ sóng của UE mà tương đối cách xa trạm gốc là "vùng phủ sóng mép", và số lần lặp là trung bình; và mức độ phủ sóng của UE trong kịch bản chẳng hạn như tầng hầm là "vùng phủ sóng được mở rộng", và số lần lặp có thể lên đến vài trăm hoặc vài ngàn. UE lựa chọn mức độ phủ sóng dựa vào RSRP được đo, và lựa chọn số lần truyền thích hợp dựa vào mức độ phủ sóng. Điều này có thể làm giảm số lần lặp không cần thiết, nhờ đó làm giảm chi phí công suất.

7. Hiện tại, trạm gốc tạo cấu hình riêng tài nguyên NPRACH cho sóng mang neo (anchor carrier) và sóng mang không neo (non-anchor carrier). Ví dụ, trạm gốc phát rộng thông tin tài nguyên NPRACH của sóng mang neo trên khối thông tin hệ thống (system information block - SIB) 2-NB, và sóng mang đường xuống (DL) tương ứng với sóng mang neo đường lên (UL) chắc chắn là sóng mang neo đường xuống. Sóng mang neo đường xuống có thể là sóng mang NB-IoT mà bao gồm kênh phát rộng vật lý dải hẹp (narrowband physical broadcast channel - NPBCH), NB-SIB1, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp dải hẹp (narrowband primary synchronization signal - NPSS), và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (narrowband secondary synchronization signal - NSSS), nghĩa là, sóng mang được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối thông qua tìm kiếm mạng ban đầu.

Trạm gốc phân phối thông tin cấu hình của các chuỗi các sóng mang không neo trong SIB22-NB, bao gồm các cấu hình của các chuỗi sóng mang không neo đường xuống và các chuỗi sóng mang không neo đường lên. Có thể hiểu được từ các cấu hình sau đây mà tài nguyên NPRACH được tạo cấu hình trên mỗi sóng mang không neo đường lên dựa vào mức độ phủ sóng, và ký hiệu chỉ báo npdcch-

CarrierIndex-r14 có thể được tạo cấu hình cho mỗi tài nguyên NPRACH. Ký hiệu chỉ báo được sử dụng để chỉ báo sóng mang đường xuống tương ứng với tài nguyên NPRACH; và sóng mang đường xuống được sử dụng để gửi NPDCCH mà được truyền lại tương ứng với MSG2 và MSG3, và gửi NPDCCH và NPDSCH NPDCCH được truyền lại tương ứng với MSG4, trong đó MSG2, MSG3, và MSG4 tương ứng với MSG1 trên tài nguyên NPRACH. Có thể còn hiểu rằng npdcch-NumRepetitions-RA-r14 có thể thay đổi được tạo cấu hình cho mỗi tài nguyên NPRACH, và được sử dụng để biểu thị số lần lặp lớn nhất tương ứng với không gian tìm kiếm chung (common search space - CSS) của kênh điều khiển đường xuống của sóng mang đường xuống, trong đó số lần lặp lớn nhất được biểu thị bởi R_{max} . Sóng mang đường xuống được biểu thị là sóng mang thứ nhất, và là sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được định vị. Sóng mang đường xuống tương ứng dùng để gửi MSG2 được tạo cấu hình cho mỗi tài nguyên NPRACH tương ứng với MSG1. Sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất. Nói cách khác, sóng mang thứ nhất có thể cũng được hiểu là sóng mang đường xuống được tạo cấu hình cho tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với MSG1.

Ngoài ra, tham số R_{max} cũng được tạo cấu hình cho sóng mang neo nhờ sử dụng SIB2. R_{max} biểu thị số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang neo, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị; và do đó có nghĩa tương tự như của R_{max} trong sóng mang không neo.

Fig.1 là ví dụ. Theo ví dụ này, thiết bị đầu cuối lựa chọn tài nguyên NPRACH trên sóng mang không neo đường lên 1 để gửi MSG1, và SIB22 chỉ báo rằng sóng mang đường xuống tương ứng với sóng mang không neo đường lên 1 là sóng mang không neo đường xuống 1. Mặc dù SIB22 chỉ báo R_{max} , trong quá trình lập lịch thực tế bởi trạm gốc, R có thể nhỏ hơn R_{max} , nói cách khác, R thực tế được sử dụng thay cho R_{max} , trong đó R biểu thị số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống mà được sử dụng để lập lịch cho MSG2 và được gửi thực tế trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất được định vị, nghĩa là, số lượng các lần truyền lại

thực tế của MSG2. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: R biểu thị số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc lập lịch cho MSG2, và sóng mang thứ nhất là sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Như được thể hiện trên Fig.1, R nhỏ hơn Rmax. Trong ứng dụng thực tế, R nhỏ hơn hoặc bằng Rmax, và R được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được mang trên kênh điều khiển đường xuống. Kênh điều khiển đường xuống là, ví dụ, NPDCCH. Ngoài ra, phần bóng mờ trên Fig.1 biểu thị NPDSCH.

8. Tốc độ lỗi khối có thể được viết tắt là BLER, và có thể có các tên khác. BLER là phần trăm của các khối lỗi trong tất cả các khối được gửi. Ví dụ, BLER có thể bằng bất kỳ một trong số $\{x \times 10^{-1}, x \times 10^{-2}, x \times 10^{-3}, x \times 10^{-4}, x \times 10^{-5}, x \times 10^{-6}, x \times 10^{-7}, x \times 10^{-8}, x \times 10^{-9}\}$, hoặc có thể bằng giá trị khác, trong đó $10^{-1} = 10^{-1} = 0.1$, và công thức này cũng áp dụng được cho các giá trị khác của BLER. X là số nguyên dương, ví dụ, $x=1$ hoặc 5, hoặc x có thể bằng giá trị khác. Có thể hiểu rằng BLER có thể được thay thế bởi phần trăm chính xác, và phần trăm chính xác có thể bằng bất kỳ một trong số $\{1-x \times 10^{-1}, 1-x \times 10^{-2}, 1-x \times 10^{-3}, 1-x \times 10^{-4}, 1-x \times 10^{-5}, 1-x \times 10^{-6}, 1-x \times 10^{-7}, 1-x \times 10^{-8}, \text{ hoặc } 1-x \times 10^{-9}\}$.

9. Kênh điều khiển đường xuống được sử dụng để mang thông tin điều khiển. Các kênh được bao gồm bởi kênh điều khiển đường xuống là không giới hạn ở bản mô tả này. Ví dụ, kênh điều khiển đường xuống bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc NPDCCH, và có thể còn bao gồm các kênh điều khiển đường xuống khác mà được sử dụng để truyền thông tin điều khiển.

10. Khoảng dự trữ công suất (power headroom - PH) là khác nhau giữa công suất truyền tối đa được cho phép bởi thiết bị đầu cuối và công suất truyền được đánh giá hiện thời của kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH). Khoảng dự trữ công suất biểu thị lượng công suất truyền vẫn có sẵn đối với thiết bị đầu cuối ngoại trừ công suất truyền hiện thời được sử dụng để truyền PUSCH, và có thể được sử dụng làm tham chiếu cho sự cấp phát tài nguyên đường lên được thực hiện bởi trạm gốc. Tuy nhiên, thiết kế thuật toán dựa

vào sự tham chiếu như vậy, hoặc nói cách khác, cách PH ảnh hưởng đến việc lập lịch bởi trạm gốc, được xác định bởi thuật toán của mỗi nhà cung cấp thiết bị. Ví dụ, nếu PH có giá trị âm, nó biểu thị rằng công suất truyền PUSCH hiện thời đã vượt quá công suất truyền tối đa được cho phép bởi thiết bị đầu cuối, và ít tài nguyên đường lên hơn có thể được cấp phát đến thiết bị đầu cuối trong quá trình lập lịch tiếp theo; và nếu PH có giá trị dương, nhiều tài nguyên đường lên hơn có thể được cấp phát sau đó.

Trong NB-IoT bản phát hành 13 và bản phát hành 14, PH được mang trong MSG3 để truyền và chiếm 2 bit.

Khi báo cáo PH, thiết bị đầu cuối báo cáo thực tế mức dự trữ công suất. Hiện tại, có tổng cộng bốn mức dự trữ công suất, và mỗi mức dự trữ công suất tương ứng với giá trị khoảng dự trữ công suất tương ứng. Đối với các mức dự trữ công suất, dựa vào bảng 1.

Bảng 1

PH	Mức dự trữ công suất (Mức dự trữ công suất)
0	POWER_HEADROOM_0
1	POWER_HEADROOM_1
2	POWER_HEADROOM_2
3	POWER_HEADROOM_3

Trong bảng 1, PH 0 đến PH 3 biểu thị các số chuỗi của bốn mức dự trữ công suất. Ví dụ, mức dự trữ công suất tương ứng với PH 0 là POWER_HEADROOM_0. Ngoài ra, đối với các sự tương ứng giữa các mức dự trữ công suất và các khoảng dự trữ công suất, dựa vào bảng 2.

Bảng 2

Giá trị được báo cáo (Reported value)	Giá trị được đo (Measured quantity value) (dB)
POWER_HEADROOM_0	$[-54] \leq PH < 5$
POWER_HEADROOM_1	$5 \leq PH < 8$
POWER_HEADROOM_2	$8 \leq PH < 11$
POWER_HEADROOM_3	$PH \geq 11$

Trong bảng 2, giá trị được báo cáo biểu thị mức dự trữ công suất trong bảng 1, và giá trị được đo biểu thị khoảng dự trữ công suất tương ứng với mức dự trữ công suất. Ví dụ, khoảng dự trữ công suất tương ứng với mức dự trữ công suất POWER_HEADROOM_0 là $[-54] \text{ dB} \leq PH < 5 \text{ dB}$. Sau khi xác định khoảng dự trữ công suất, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn mức dự trữ công suất tương ứng với khoảng dự trữ công suất, và gửi mức dự trữ công suất đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể xác định khoảng dự trữ công suất của thiết bị đầu cuối dựa vào mức dự trữ công suất thu được và bảng 2.

Chỉ có bốn mức dự trữ công suất trong phần nêu trên, và phạm vi khoảng dự trữ công suất tương ứng với mỗi mức dự trữ công suất là tương đối lớn. Kết quả là, độ chi tiết của báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là tương đối thô, và khoảng dự trữ công suất được xác định bởi thiết bị mạng là không chính xác. Do đó, có thể đề xuất trong bản phát hành 15 rằng độ chi tiết PH được làm tinh hơn để đưa vào nhiều mức dự trữ công suất hơn. Các khoảng dự trữ công suất với nhiều mức dự trữ công suất hơn được đưa vào bản phát hành 15 sau đó được gọi là các PH được nâng cao.

10. Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế cho nhau theo các phương án của sáng chế. "các" nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Về khía cạnh này, theo các phương án của sáng chế, "các" có thể cũng được hiểu là

"ít nhất là hai". Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối tương quan kết hợp dùng để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu thị việc ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký hiệu "/" thường chỉ báo mối tương quan "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp, trừ khi được quy định khác.

Ngoài ra, trừ khi được quy định khác, các số thứ tự chẳng hạn như "thứ nhất" và "thứ hai" được nêu theo các phương án của sáng chế được sử dụng để phân biệt giữa các đối tượng, mà không nhằm giới hạn thứ tự, trình tự thời gian, các quyền ưu tiên, hoặc mức quan trọng của các đối tượng.

Trong khi phần nêu trên mô tả một số khái niệm theo các phương án của sáng chế, phần sau đây mô tả nền tảng kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

Hệ thống NB-IoT cần hỗ trợ vùng phủ sóng rất lớn, và trạm gốc có thể sử dụng các chính sách lập lịch hoàn toàn khác nhau cho các UE trong các môi trường truyền thông khác nhau. Ví dụ, UE được định vị ở vị trí trung tâm của các tế bào có các điều kiện kênh không dây tương đối tốt; và trạm gốc có thể thiết lập liên kết truyền thông đáng tin cậy ở công suất tương đối thấp, và có thể kết thúc việc truyền dữ liệu nhanh chóng nhờ sử dụng các phương tiện kỹ thuật chẳng hạn như khối mã vận chuyển lớn, điều biến thứ tự cao hơn, và kết hợp sóng mang. Ngược lại, UE được định vị ở mép của ô hoặc trong tầng hầm có chất lượng kênh không dây tương đối kém; và trạm gốc có thể cần phải sử dụng công suất tương đối cao để duy trì liên kết, và có thể kết thúc việc truyền dữ liệu chỉ nhờ sử dụng các kỹ thuật chẳng hạn như khối mã nhỏ, điều biến thứ tự thấp hơn, các lần truyền lặp, và trải phổ trong quá trình truyền dữ liệu.

Để đảm bảo độ tin cậy truyền thông và tiết kiệm công suất truyền truyền của trạm gốc, các UE với các điều kiện kênh khác nhau cần được phân biệt, để hỗ trợ việc lập lịch bởi trạm gốc. Do đó, khái niệm của vùng phủ sóng được đưa vào hệ thống NB-IoT. Các UE ở cùng một mức độ phủ sóng có các điều kiện truyền kênh giống nhau, trạm gốc có thể sử dụng các tham số lập lịch giống nhau cho các người dùng, và các UE này có các chi phí truyền tín hiệu điều khiển tương tự.

Hiện tại, trong hệ thống NB-IoT của bản phát hành (Rel)-13 hoặc Rel-14,

mức độ phủ sóng được xác định như sau: trạm gốc cung cấp, trong thông tin hệ thống, ngưỡng quyết định RSRP để phân biệt giữa các mức độ phủ sóng. ngưỡng quyết định RSRP chủ yếu được xác định bởi trạm gốc dựa vào trạng thái can nhiễu đường lên. Được đề xuất là RSRP cao hơn ngưỡng quyết định RSRP, trình tự phần đầu (preamble) của MSG1 được gửi bởi thiết bị đầu cuối được phát hiện bởi trạm gốc theo xác suất được thiết đặt trước.

Cụ thể là, NB-IoT thiết bị đầu cuối xác định mức độ phủ sóng của nó theo quy trình sau đây:

1. Thiết bị đầu cuối thu nhận giá trị (value) RSRP thông qua việc đo dựa vào tín hiệu tham chiếu dải hẹp (narrowband reference signal - NRS) được gửi trên sóng mang NB-IoT đường xuống, trong đó giá trị RSRP phản ánh trực tiếp tổn hao truyền của tín hiệu không dây từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối.

2. Thiết bị đầu cuối so sánh giá trị RSRP được đo với các ngưỡng quyết định RSRP, và xác định mức độ phủ sóng của nó dựa vào kết quả so sánh. ngưỡng quyết định RSRPs được phân phối nhờ sử dụng tin nhắn hệ thống. Trong hệ thống NB-IoT, hiện tại, tối đa hai ngưỡng quyết định RSRP có thể được phân phối. Theo ví dụ sau đây, hai ngưỡng quyết định RSRP (ngưỡng quyết định RSRP 1 và ngưỡng quyết định RSRP 2) được phân phối, trong đó ngưỡng quyết định RSRP 2 nhỏ hơn ngưỡng quyết định RSRP 1. nếu RSRP giá trị được thu nhận thông qua việc đo bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng quyết định RSRP 2, thiết bị đầu cuối ở mức độ phủ sóng 2 (tương ứng với vùng phủ sóng được mở rộng). nếu RSRP giá trị được thu nhận thông qua việc đo bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn ngưỡng quyết định RSRP 2 và nhỏ hơn ngưỡng quyết định RSRP 1, thiết bị đầu cuối là ở mức độ phủ sóng 1 (tương ứng với vùng phủ sóng biên). nếu RSRP giá trị được thu nhận thông qua việc đo bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn ngưỡng quyết định RSRP 1, thiết bị đầu cuối là ở mức độ phủ sóng 0 (tương ứng với vùng phủ sóng chung). Trạm gốc tạo cấu hình các tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý dải hẹp (narrowband physical random access channel - NPRACH) khác nhau dựa vào các mức độ phủ sóng khác nhau. Thông tin cấu hình của tài nguyên NPRACH bao gồm thông tin chẳng hạn như: số lần lặp của định dạng NPRACH; thông tin cấu

hình của không gian tìm kiếm chung của các kênh điều khiển đường xuống để lập lịch cho MSG2, việc truyền lập của MSG3, và MSG 4; và thông tin sóng mang đường xuống tương ứng.

3. Thiết bị đầu cuối gửi MSG1 trên tài nguyên NPRACH tương ứng với được xác định mức độ phủ sóng. Đối với các mức độ phủ sóng khác nhau, thiết bị đầu cuối lựa chọn tài nguyên NPRACH tương ứng để gửi MSG1, nhờ đó đảm bảo hiệu suất thu NPRACH đường lên.

Hiện tại, trạm gốc thiết đặt ngưỡng quyết định RSRP dựa vào trạng thái can nhiễu đường lên, chủ yếu xem xét việc hiệu suất thu phần đầu NPRACH đường lên sẽ được đảm bảo càng nhiều càng tốt. Tuy nhiên, trong việc triển khai mạng thực tế, mức can nhiễu của việc thu đường lên của trạm gốc là khác với mức can nhiễu đường xuống của thiết bị đầu cuối. nếu ngưỡng quyết định RSRP được xác định dựa vào chỉ trạng thái can nhiễu đường lên, ngưỡng quyết định RSRP được xác định có thể không chính xác. Ví dụ, trạm gốc xác định ngưỡng quyết định RSRP dựa vào trạng thái can nhiễu đường lên. Ví dụ, can nhiễu đường lên có thể tương đối cao, và trạm gốc thiết đặt ngưỡng quyết định RSRP đến giá trị tương đối lớn. Trong trường hợp này, hầu hết các thiết bị đầu cuối mỗi có thể được định vị mức có vùng phủ sóng kém và gửi phần đầu nhiều lần. Tuy nhiên, can nhiễu đường xuống của một số thiết bị đầu cuối có thể không cao, mà các các thiết bị đầu cuối này đều được định vị ở mức có vùng phủ sóng kém. Trong trường hợp này, trạm gốc cũng thực hiện việc lập lịch đường xuống cho các các thiết bị đầu cuối này dựa vào các tài nguyên NPRACH tương ứng với các mức độ phủ sóng mà ở đó các các thiết bị đầu cuối được định vị. Kết quả này, các các việc truyền lập đường xuống cũng cần được thực hiện, gây ra lãng phí các tài nguyên. Theo cách khác, can nhiễu đường lên có thể tương đối thấp, và trạm gốc thiết đặt ngưỡng quyết định RSRP đến giá trị tương đối nhỏ. Trong trường hợp này, hầu hết các thiết bị đầu cuối mỗi có thể được định vị ở mức vùng phủ sóng tốt và gửi phần đầu trong số lần tương đối nhỏ. Tuy nhiên, can nhiễu đường xuống của một số thiết bị đầu cuối có thể tương đối cao, nhưng các các thiết bị đầu cuối này đều được định vị ở mức vùng phủ sóng tốt. Trong trường hợp này, trạm gốc cũng thực hiện việc lập lịch đường xuống cho các thiết bị đầu cuối này dựa vào các tài

nguyên NPRACH tương ứng với các mức độ phủ sóng mà ở đó các các thiết bị đầu cuối này được định vị. Kết quả này, số lượng các việc truyền lập đường xuống cũng tương đối nhỏ, khiến việc thu đường xuống không thành công.

Có thể hiểu rằng hiện tại, trạm gốc thực hiện việc lập lịch đường xuống và đường lên để thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ mức độ phủ sóng mà ở đó thiết bị đầu cuối được định vị, nên kết quả lập lịch là không chính xác.

Theo quan điểm này, theo các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, ngoài việc xem xét mức độ phủ sóng mà ở đó thiết bị đầu cuối được định vị, thiết bị mạng có thể còn xem xét các điều kiện chẳng hạn như chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị mạng có thể thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối theo cách thức thích hợp hơn. Điều này giúp làm giảm sự lãng phí các tài nguyên và cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Phần nêu trên mô tả tình trạng kỹ thuật của các phương án của sáng chế. Fig.2 là sơ đồ giản lược của kịch bản ứng dụng theo phương án của sáng chế.

Fig.2 thể hiện thiết bị mạng và các thiết bị đầu cuối. Các thiết bị đầu cuối này là các thiết bị đầu cuối trong hệ thống NB-IoT, và bao gồm máy làm lạnh, xe, bộ TV, và tương tự. Ví dụ, thiết bị mạng trong thiết bị mạng truy cập chẳng hạn như trạm gốc. Thiết bị mạng và ít nhất một thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.2 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Dựa vào các hình vẽ kèm theo, phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Theo tất cả các ví dụ được mô tả dưới đây, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế được ứng dụng cho kịch bản ứng dụng được thể hiện trên Fig.2. Chắc chắn là ứng dụng thực tế không giới hạn ở đó.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin. Theo phương án này, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Theo cách này, khi xác định ngưỡng quyết định RSRP, ngoài việc xem xét trạng thái

can nhiều đường lên, thiết bị mạng có thể còn xem xét trạng thái chất lượng kênh đường xuống, sao cho ngưỡng quyết định RSRP được xác định cuối cùng chính xác hơn.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp gửi và thu thông tin thứ nhất theo phương án của sáng chế.

S31. Thiết bị đầu cuối tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Số lần lặp thứ hai có thể cũng được hiểu là số lần lặp, tương ứng với kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống, trong không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống.

Để tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, thiết bị đầu cuối cần thu nhận số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Cách thiết bị đầu cuối thu nhận số lần lặp thứ nhất được mô tả trước tiên.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trước mối tương quan ánh xạ giữa tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu (tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu - SINR) và số lần lặp. Ví dụ, mối tương quan ánh xạ bao gồm các mục khác nhau, và mỗi mục biểu thị một SINR được kết hợp với một số lần lặp. Mối tương quan ánh xạ có thể được thu nhận dựa trên giả thuyết là tốc độ lỗi khối được đảm bảo để đạt tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước. Một mục trong mối tương quan ánh xạ được sử dụng để mô tả. Điều này có thể được hiểu như sau: một mục biểu thị số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện theo định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lượng tương ứng với một SINR. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt mối tương quan ánh xạ nhờ sử dụng quy trình mô phỏng dưới điều kiện được thiết đặt trước. Tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước là, ví dụ, 1%, hoặc

có thể là giá trị khác.

Ví dụ, đối với điều kiện được thiết đặt trước của thiết bị đầu cuối, dựa vào bảng 3.

Bảng 3

Thuộc tính (Attribute)	Chất lượng kênh đường xuống (Downlink channel quality)	
Định dạng (format) thông tin điều khiển đường xuống (DCI)	Định dạng N1	Định dạng N1
Số lượng của các bit thông tin (Number of information bits)	23 bit	23 bit
Độ rộng dải tần hệ thống (System Bandwidth)	200 kHz	200 kHz
Cấu hình anten (Antenna configuration)	2x1	2x1
Mức cộng gộp (Aggregation level)	2	2
Thu gián đoạn (discontinuous reception - DRX)	Off (OFF)	OFF

Ví dụ, định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước là định dạng (format) N1 được thể hiện trên bảng 3.

Điều kiện được thiết đặt trước nêu trên chỉ đơn thuần là ví dụ, và phương án này của sáng chế không ngoại trừ các điều kiện được thiết đặt trước khác.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể đo SINR đường xuống, và truy vấn mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước sau khi thu nhận SINR, để xác định số lần lặp tương ứng với SINR. Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên các sóng mang khác nhau.

Theo cách thức tùy chọn, trước khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, trước khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên bắt đầu, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống, để thu nhận số lần lặp thứ nhất. Ví dụ, trước khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối đo SINR của sóng mang neo đường xuống. Ví dụ, SINR được gọi là SINR thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR của sóng mang neo. Cụ thể là, trước khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu là NRS. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: Trước khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối thu NRS trên sóng mang neo đường xuống, thực hiện phép đo dựa vào NRS để thu nhận SINR thứ nhất, và sau đó có thể xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước.

Theo cách thức tùy chọn khác, sau khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, sau khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên bắt đầu, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được định vị, nghĩa là, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để thu nhận số lần lặp thứ nhất. Thiết bị đầu cuối gửi MSG1 nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn. Theo phương án này của sáng chế, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là, ví dụ, tài nguyên NPRACH. Trước khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối trước tiên cần lựa chọn tài nguyên NPRACH. Ví dụ, thiết bị đầu cuối lựa chọn, dựa vào các cấu hình trong SIB2 và SIB22 theo xác suất được thiết đặt trước, sóng mang đường lên dùng để gửi MSG1. Sau khi lựa chọn sóng mang đường lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào cấu hình trong SIB2 hoặc SIB22, sóng mang đường xuống tương ứng với sóng mang đường lên, nghĩa là, xác định sóng mang đường xuống mà

trên đó MSG2 được định vị. Ví dụ, sau khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối đo SINR của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Ví dụ, SINR được gọi là SINR thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR thứ hai. Cụ thể là, sau khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thực hiện phép đo, nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu, trên sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu là NRS. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: Trước khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối thu NRS trên sóng mang neo đường xuống, thực hiện phép đo dựa vào NRS để thu nhận SINR thứ hai, và sau đó có thể xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước.

Việc thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang neo hoặc xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

Trong khi phần nêu trên mô tả cách thiết bị đầu cuối thu nhận số lần lặp thứ nhất, phần sau đây mô tả cách thiết bị đầu cuối thu nhận số lần lặp thứ hai.

Như được nêu trên, số lần lặp thứ hai là số lần lặp, tương ứng với kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị. Sóng mang đường xuống ở đây có thể khác nhau. Ví dụ, sóng mang đường xuống có thể là sóng mang neo, hoặc sóng mang đường xuống có thể là sóng mang thứ nhất. Sóng mang thứ nhất là sóng mang đường xuống được tạo cấu hình cho tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: sóng mang thứ nhất là sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2. Trong khi thu nhận số lần lặp thứ hai, việc sóng mang đường xuống là sóng mang neo hoặc sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể. Trong trường

hợp này, số lần lặp thứ hai có thể tùy theo sóng mang đường xuống.

Nếu sóng mang đường xuống là sóng mang neo, số lần lặp thứ hai có thể là số lần lặp lớn nhất tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang neo. Điều này có thể được hiểu như sau: số lần lặp thứ hai là số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang neo, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị. Nói cách khác, nếu sóng mang đường xuống là sóng mang neo, thiết bị đầu cuối có thể xác định số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang neo, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị, là số lần lặp thứ hai, nhờ đó thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống dựa vào số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai.

Số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang neo, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị là tham số R_{max} của sóng mang neo được nêu trên. Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận tham số R_{max} dựa vào cấu hình trong SIB2.

Theo cách khác, nếu sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất, số lần lặp thứ hai có thể là số lần lặp lớn nhất tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất. Điều này có thể được hiểu như sau: số lần lặp thứ hai là số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị. Nói cách khác, nếu sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị, là số lần lặp thứ hai, nhờ đó thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống dựa vào số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai.

Phụ thuộc vào thông tin cấu hình trong tài nguyên NPRACH, sóng mang thứ nhất có thể là sóng mang neo, hoặc có thể là sóng mang không neo. Số lần lặp

lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị là tham số R_{max} của sóng mang thứ nhất được nêu trên. Khi sóng mang thứ nhất là sóng mang neo, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận tham số R_{max} dựa vào SIB2. Khi sóng mang thứ nhất là sóng mang không neo, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận tham số R_{max} dựa vào SIB22.

Theo cách khác, nếu sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất, số lần lặp thứ hai có thể là số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó kênh điều khiển đường xuống được sử dụng cho việc lập lịch cho MSG2. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: số lần lặp thứ hai là số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống mà được sử dụng để lập lịch cho MSG2 và được gửi thực tế trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất được định vị. Nói cách khác, nếu sóng mang đường xuống là sóng mang thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định, là số lần lặp thứ hai, số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống mà được mang trên sóng mang thứ nhất và được sử dụng để lập lịch cho MSG2, nhờ đó thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống dựa vào số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai.

Phụ thuộc vào thông tin cấu hình trong tài nguyên NPRACH, sóng mang thứ nhất có thể là sóng mang neo, hoặc có thể là sóng mang không neo. Số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống mà được mang trên sóng mang thứ nhất và được sử dụng để lập lịch cho MSG2 là tham số R của sóng mang thứ nhất được nêu trên. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu, từ thiết bị mạng trên sóng mang thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) được mang trên kênh điều khiển đường xuống mà được sử dụng để lập lịch cho MSG2; và thu nhận tham số R dựa vào DCI. Cụ thể là, sau khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối nghe không gian tìm kiếm chung NPDCCH loại 2 (type2-PDCCH common search space) trong cửa sổ (window) phản hồi truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR) của sóng mang đường xuống được tạo cấu hình cho tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với MSG1. nếu phát hiện NPDCCH bị chặn nhờ sử dụng ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên

tương ứng RA-RNTI (random access radio network temporary identity), thiết bị đầu cuối đọc NPDSCH tương ứng; và hiểu, thông qua việc phân tách, xem MSG2 trên NPDSCH bao gồm ký hiệu nhận dạng phần đầu truy cập ngẫu nhiên (random access preamble identifier - RAPID) tương ứng với thiết bị đầu cuối. nếu có RAPID tương ứng, thiết bị đầu cuối xử lý RAR tương ứng, và xác định tài nguyên gửi và thời gian gửi cho MSG3. Trong quy trình này, thiết bị đầu cuối có thể đọc thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) được mang trên NPDCCH và được sử dụng để lập lịch NPDSCH, để thu nhận gửi số lần lặp thực tế, nghĩa là, R, tương ứng với NPDCCH.

Việc số lần lặp thứ hai là số lần lặp của kênh điều khiển đường xuống mà được mang trên sóng mang thứ nhất và à được sử dụng để lập lịch cho MSG2, hoặc là số lần lặp lớn nhất, của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang thứ nhất, trong không gian tìm kiếm chung trong đó kênh điều khiển đường xuống được định vị có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

Trong khi phần nêu trên mô tả cách thiết bị đầu cuối thu nhận số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, phần sau đây mô tả cách thiết bị đầu cuối thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống dựa vào số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể dưới các hình thức khác nhau. Ví dụ, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể là giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Theo cách khác, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể là giá trị được lượng tử hóa của giá trị cần được chuyển đổi, trong đó giá trị cần được chuyển đổi là giá trị được thu nhận bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Điều này có thể được hiểu như sau: mối tương quan tương đối được sử dụng để biểu thị giá trị được thu nhận bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị được thu nhận thông qua sự chuyển đổi. Chắc chắn là, hai dạng này chỉ đơn thuần là ví dụ.

Theo phương án này của sáng chế, dạng cụ thể, tên gọi, và tương tự của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống không giới hạn, được đề xuất là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai.

Vì khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể dưới các hình thức khác nhau, cách thức trong đó thiết bị đầu cuối thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cũng khác nhau. Các cách thức được mô tả riêng biệt dưới đây.

A. Cách thức 1

Theo cách thức 1, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Điều này có thể được hiểu như sau: Theo cách thức 1, mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai được sử dụng để biểu thị tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức sau đây: thiết bị đầu cuối tính tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai; và thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa tương ứng với tỷ lệ, trong đó giá trị được lượng tử hóa là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Giá trị được lượng tử hóa mà nằm trong danh sách giá trị và tương ứng với tỷ lệ có thể là giá trị được lượng tử hóa mà nằm trong danh sách giá trị và có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ. Theo cách khác, có thể có cách thức tương ứng khác.

Số lần lặp thứ nhất được biểu thị bởi Q . Ví dụ, số lần lặp thứ hai là R_{max} của sóng mang neo đường xuống hoặc R_{max} của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa Q và R_{max} , nghĩa là, Q/R_{max} . Sau khi thu nhận tỷ lệ, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ. Giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Danh sách giá trị có thể được quy định bởi giao thức,

hoặc có thể được thiết đặt trước bởi thiết bị mạng và được gửi đến thiết bị đầu cuối. Điều này không giới hạn cụ thể. Ví dụ, danh sách giá trị là $\{ \frac{1}{2^K}, \frac{2}{2^K}, \frac{3}{2^K}, \dots, \frac{2^K-1}{2^K} \}$, hoặc ví dụ, danh sách giá trị là $\{ 2^{-(2^K)}, 2^{-(2^K+1)}, \dots, 2^{-1} \}$, trong đó K là số lượng của các bit trong MSG3, hoặc K là số lượng các bit trong MSG3 mà được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Ví dụ, các bit bao gồm các bit rỗi trong MSG3. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng do các bit đã được sử dụng theo phương án này của sáng chế, và các bit được phân định với ý nghĩa thực tế, các bit có thể không còn được coi là "các bit rỗi". Do đó, "các bit rỗi" ở đây chỉ biểu thị ý nghĩa là các bit này trước khi chúng được sử dụng theo phương án này của sáng chế.

Theo cách khác, số lần lặp thứ nhất được biểu thị bởi Q. Ví dụ, số lần lặp thứ hai là R của sóng mang neo đường xuống hoặc R của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa Q và R, nghĩa là, Q/R. Sau khi thu nhận tỷ lệ, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ. Giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Đối với các phần mô tả của danh sách giá trị, tham chiếu các phần mô tả nêu trên.

B. Cách thức 2

Theo cách thức 2, mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai được sử dụng để biểu thị giá trị được thu nhận bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị được thu nhận thông qua sự chuyển đổi.

Theo cách thức tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức sau đây: thiết bị đầu cuối tính tỷ lệ thứ nhất, trong đó tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và hệ số công suất,

và hệ số công suất là tỷ lệ giữa công suất NRS của sóng mang đường xuống tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tạo cấu hình cho MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên và công suất NRS của sóng mang neo đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối tính tỷ lệ thứ hai, trong đó tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ giữa tỷ lệ thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa tương ứng với tỷ lệ thứ hai, trong đó giá trị được lượng tử hóa là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Giá trị được lượng tử hóa mà nằm trong danh sách giá trị và tương ứng với tỷ lệ thứ hai có thể là giá trị được lượng tử hóa mà nằm trong danh sách giá trị và độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ thứ hai. Theo cách khác, có thể có cách thức tương ứng khác.

Số lần lặp thứ nhất được biểu thị bởi Q . Ví dụ, số lần lặp thứ hai là R_{max} của sóng mang neo đường xuống hoặc R_{max} của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa Q và P , nghĩa là, Q/P , gọi là tỷ lệ thứ nhất, trong đó P biểu thị hệ số công suất, và giá trị của P có thể được gửi đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ thứ hai, nghĩa là, tỷ lệ giữa tỷ lệ thứ nhất và R_{max} , gọi là tỷ lệ thứ nhất/ R_{max} , để thu nhận tỷ lệ thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối tính $Q/P/R_{max}$, để thu nhận tỷ lệ thứ hai. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ thứ hai, trong đó giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Cụ thể về danh sách giá trị, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo cách thức 1. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách khác, số lần lặp thứ nhất được biểu thị bởi Q . Ví dụ, số lần lặp thứ hai là R của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa Q và P , nghĩa là, Q/P , gọi là tỷ lệ thứ nhất, trong đó P biểu thị hệ số công suất, và giá trị của P có thể được gửi đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ thứ hai, nghĩa là, tỷ lệ giữa tỷ lệ thứ nhất và R , gọi là tỷ lệ thứ nhất/ R , để thu

nhận tỷ lệ thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối tính $Q/P/R$, để thu nhận tỷ lệ thứ hai. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ thứ hai, trong đó giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Cụ thể về danh sách giá trị, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo cách thức 1. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách thức tùy chọn khác, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức sau đây: thiết bị đầu cuối tính tỷ lệ thứ nhất, trong đó tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối tính tỷ lệ thứ hai, trong đó tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ giữa tỷ lệ thứ nhất và hệ số công suất, và hệ số công suất là tỷ lệ giữa công suất NRS của sóng mang đường xuống tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tạo cấu hình cho MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên và công suất NRS của sóng mang neo đường xuống. Thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa tương ứng với tỷ lệ thứ hai, trong đó giá trị được lượng tử hóa là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Giá trị được lượng tử hóa mà nằm trong danh sách giá trị và tương ứng với tỷ lệ thứ hai có thể là giá trị được lượng tử hóa mà nằm trong danh sách giá trị và độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ thứ hai. Theo cách khác, có thể có cách thức tương ứng khác.

Số lần lặp thứ nhất được biểu thị bởi Q . Ví dụ, số lần lặp thứ hai là R_{max} của sóng mang neo đường xuống hoặc R_{max} của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, nghĩa là, số lần lặp thứ nhất/số lần lặp thứ hai (hoặc được biểu thị bởi Q/R_{max}), gọi là tỷ lệ thứ nhất. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ thứ hai, nghĩa là, tỷ lệ giữa tỷ lệ thứ nhất và P , gọi là tỷ lệ thứ nhất/ P , để thu nhận tỷ lệ thứ hai, trong đó P biểu thị hệ số công suất, và giá trị của P có thể được gửi đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối tính $Q/R_{max}/P$, để thu nhận tỷ lệ thứ hai. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập

trước, giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ thứ hai, trong đó giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Cụ thể về danh sách giá trị, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo cách thức 1. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách khác, số lần lặp thứ nhất được biểu thị bởi Q . Ví dụ, số lần lặp thứ hai là R của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ giữa Q và R , nghĩa là, Q/R , để thu nhận tỷ lệ thứ nhất. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể tính tỷ lệ thứ hai, nghĩa là, tỷ lệ giữa tỷ lệ thứ nhất và P , gọi là tỷ lệ thứ nhất/ P , để thu nhận tỷ lệ thứ hai, trong đó P biểu thị hệ số công suất, và giá trị của P có thể được gửi đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối tính $Q/R/P$, để thu nhận tỷ lệ thứ hai. Sau khi thu nhận tỷ lệ thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ danh sách giá trị được thiết lập trước, giá trị được lượng tử hóa có độ lệch nhỏ nhất với tỷ lệ thứ hai, trong đó giá trị được lượng tử hóa được sử dụng để biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, nghĩa là, biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Cụ thể về danh sách giá trị, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo cách thức 1. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần nêu trên mô tả hai cách thức tính khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống bởi thiết bị đầu cuối. Cách thức 1 có thể áp dụng cho trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất nhờ sử dụng sóng mang neo đường xuống, và cũng có thể áp dụng cho trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất nhờ sử dụng sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị; trong khi cách thức 2 chủ yếu có thể áp dụng cho trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất nhờ sử dụng sóng mang neo đường xuống. ứng dụng của cách thức 2 có thể được hiểu như sau: thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống, nhưng kênh điều khiển đường xuống mang thông tin chẳng hạn như MSG2 và thu được thực tế bởi thiết bị đầu cuối có thể không phải là kênh điều khiển đường xuống được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định số lần lặp thứ nhất. Do đó để giảm lỗi, khái niệm của hệ số công suất có thể được đưa vào, và sự bù

công suất được thực hiện bằng cách sử dụng hệ số công suất. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu là tương đương với phần sau đây: số lần lặp thứ nhất được xác định dựa vào sóng mang neo đường xuống được chuyển đổi thành số lần lặp thứ nhất được xác định dựa vào sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị, sao cho số lần lặp thứ nhất được xác định cuối cùng chính xác hơn và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính cũng chính xác hơn.

Cụ thể là, nếu thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất nhờ sử dụng sóng mang neo đường xuống, xem thiết bị đầu cuối xác định khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức 1 hoặc cách thức 2 có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đánh giá, để xác định xem có báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này không. Ví dụ, phạm vi được thiết đặt trước có thể được thiết đặt trước, hoặc ngưỡng chất lượng kênh có thể được thiết đặt trước. nếu khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối nằm trong phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng MSG3. Theo cách khác, nếu khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này. Điều này có thể được hiểu như sau: Khi khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, nó chỉ báo rằng chất lượng kênh đường xuống

của thiết bị đầu cuối là tương đối tốt. Trong trường hợp này, tác động nhỏ có thể được tạo ra ngay cả khi thiết bị mạng không xem xét chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối khi xác định ngưỡng quyết định RSRP. Do đó, trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể chọn không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Phạm vi được thiết đặt trước hoặc ngưỡng chất lượng kênh có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

Theo cách khác, nếu sóng mang đường xuống tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi MSG1 là sóng mang không neo, thiết bị đầu cuối có thể cũng xác định không báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này.

S32. Thiết bị đầu cuối gửi MSG3 đến thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống; và thiết bị mạng thu MSG3.

Sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thông qua việc tính, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Các bit trong MSG3 ở đây là các bit, trong MSG3, mà có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Một giá trị của các bit biểu thị một trạng thái, và một trạng thái có thể tương ứng với một khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Ví dụ, sự tương ứng giữa các giá trị danh sách giá trị gồm các giá trị được lượng tử hóa và các trạng thái của các bit có thể được thiết đặt trước. Sự tương ứng có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thiết đặt bởi thiết bị mạng và được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể. Sau khi hiểu của sự tương ứng giữa các giá trị trong danh sách giá trị của các giá trị được lượng tử hóa và các trạng thái của các bit và thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thông qua việc tính, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của các bit đến trạng thái tương ứng với khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thu được thông qua việc tính. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể gửi MSG3 đến thiết bị mạng.

Theo phương án này của sáng chế, các bit trong MSG3 không chỉ có thể chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này. Ví dụ, các bit trong MSG3 được thiết đặt đến trạng thái. Ví dụ, trạng thái là trạng thái trong đó tất cả các bit được thiết đặt đến 0, và được định rõ rằng nếu trạng thái của các bit là trạng thái đều là không, nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, hoặc nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này. Trạng thái khác của các bit, nghĩa là, trạng thái không đều là không, có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống tương ứng. Trong trường hợp này, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống hoặc xác định không báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là 0. Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thông qua việc tính, xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, và xác định báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt các bit đến trạng thái tương ứng dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Trong trường hợp này, trạng thái của các bit là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Theo cách khác, các bit có thể được thiết đặt đến trạng thái tương đối đặc biệt khác ngoài trạng thái đều là 0 mà tương đối đặc biệt. Ví dụ, trạng thái được gọi là trạng thái được thiết đặt trước. Giá trị của các bit tương ứng với trạng thái không giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, trạng thái là trạng thái trong đó tất cả các bit được thiết đặt đến 1, hoặc trạng thái trong đó các bit được thiết đặt đến giá trị khác. Trạng thái có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này, hoặc trạng thái có thể được sử dụng cho việc ứng dụng được mở rộng trong tương lai.

Ứng dụng được mở rộng trong tương lai có nghĩa là trạng thái được thiết

đặt trước được dành riêng trong thiết kế hiện thời. Trạng thái được dành riêng không biểu thị chức năng hoặc ký hiệu chỉ báo bất kỳ trong thiết kế hiện thời, mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối mới khi bit mở rộng mới được đưa vào trong tương lai, để lệnh cho thiết bị mạng kiểm tra bit mở rộng mới, nhờ đó hỗ trợ chức năng được mở rộng.

Ngoài ra, MSG3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối không chỉ bao gồm các bit của lớp điều khiển tài nguyên radio (radio resource control - RRC), mà còn bao gồm các bit của lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control - MAC). Trong trường hợp này, các bit được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể là các bit của lớp RRC, hoặc có thể là các bit của lớp MAC. nội dung liên quan sẽ được mô tả chi tiết theo phương án được thể hiện trên Fig.4 dưới đây, và do đó, không được mô tả ở đây. Cụ thể, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo phương án được thể hiện trên Fig.4.

S33. Thiết bị mạng xác định khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3.

Thiết bị mạng cũng biết sự tương ứng giữa các giá trị trong danh sách giá trị của các giá trị được lượng tử hóa và các trạng thái của các bit. Sau khi thiết bị mạng thu MSG3, nếu trạng thái của các bit là trạng thái không đều là không, hoặc nếu trạng thái được thiết đặt trước được thiết đặt bổ sung, mà trạng thái của các bit là trạng thái không được thiết đặt trước (nghĩa là, không phải là trạng thái được thiết đặt trước), thiết bị mạng có thể truy vấn sự tương ứng dựa vào trạng thái của các bit, để xác định khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được gửi bởi thiết bị đầu cuối, nhờ đó hiểu về chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, số lần lặp của NPDCCH được sử dụng cho việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối và số lần lặp và MCS của NPDSCH được sử dụng cho việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, sao cho MCS và số lần lặp trong lúc lập lịch đường xuống thích ứng hơn với tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu của thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, khi thực hiện việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, ngoài việc xem xét mức độ phủ sóng mà ở đó thiết

bị đầu cuối được định vị, thiết bị mạng có thể còn xem xét trạng thái chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối, sao cho việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng là thích hợp hơn và thích ứng hơn với trạng thái thực tế của của thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thiết bị mạng xác định ngưỡng quyết định RSRP dựa vào trạng thái can nhiễu đường lên. Ví dụ, can nhiễu đường lên có thể tương đối cao, và thiết bị mạng thiết đặt ngưỡng quyết định RSRP đến giá trị tương đối lớn. Trong trường hợp này, hầu hết các thiết bị đầu cuối đều có thể ở mức có vùng phủ sóng kém và gửi phần đầu trong số lượng tương đối lớn các lần. Tuy nhiên, can nhiễu đường xuống của một vài thiết bị đầu cuối có thể không cao, và một vài trong số các thiết bị đầu cuối này đều chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng. Trong trường hợp này, trong quá trình lập lịch sau đó của các thiết bị đầu cuối, ngoài việc xem xét các mức độ phủ sóng mà ở đó các thiết bị đầu cuối được định vị, thiết bị mạng có thể còn xem xét chất lượng kênh đường xuống của các thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng không thực hiện việc lập lịch lặp số lượng các lần truyền đường xuống quá lớn của thiết bị đầu cuối, nhờ đó làm giảm sự lãng phí tài nguyên.

Theo cách khác, can nhiễu đường lên có thể tương đối cao, và thiết bị mạng thiết đặt ngưỡng quyết định RSRP đến giá trị tương đối nhỏ. Trong trường hợp này, hầu hết các thiết bị đầu cuối mỗi có thể được định vị ở mức với vùng phủ sóng tương đối kém, và gửi lặp phần đầu trong số lần tương đối nhỏ. Tuy nhiên, can nhiễu đường xuống của một vài thiết bị đầu cuối có thể tương đối cao, và một vài trong số các thiết bị đầu cuối này đều chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng. Trong trường hợp này, trong quá trình lập lịch sau đó cho các thiết bị đầu cuối, ngoài việc xem xét các mức độ phủ sóng mà ở đó các thiết bị đầu cuối được định vị, thiết bị mạng có thể còn xem xét chất lượng kênh đường xuống của các thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị mạng có thể thực hiện việc lập lịch lặp cho số lượng tương đối lớn các lần truyền đường xuống của thiết bị đầu cuối, để đảm bảo càng nhiều càng tốt rằng việc truyền đường xuống của các thiết bị đầu cuối này có thể thành công, nhờ đó nâng cao tỷ lệ truyền đường xuống thành công.

Thiết bị mạng có thể thu các khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được gửi bởi các thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, thiết bị mạng xác định, dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được gửi bởi mỗi thiết bị đầu cuối, MSG4 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, số lần lặp của NPDCCH đường xuống sau khi MSG4 được thu, và sự kết hợp của MCS và số lần lặp của NPDSCH sau khi MSG4 được thu. Phần nêu trên chỉ sử dụng một thiết bị đầu cuối làm ví dụ. nếu các thiết bị đầu cuối mỗi cần gửi khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng, quy trình trong đó mỗi của các thiết bị đầu cuối tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và cách thức gửi khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là tương tự với các cách thức được nêu trên. Cụ thể, tham chiếu các phần mô tả liên quan nêu trên.

Ngoài ra, xem xét việc MSG3 không chỉ có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, nếu số lượng của các bit rời trong MSG3 nhỏ hơn tổng số số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, cơ chế để xác định cách MSG3 chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao là cần thiết. nội dung liên quan sẽ được mô tả chi tiết theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và do đó, không được mô tả ở đây. Cụ thể, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo phương án được thể hiện trên Fig.7 dưới đây.

Theo phương án này của sáng chế, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể được thu nhận và được chỉ báo đến thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng có thể hiểu về hiệu suất thu đường xuống của thiết bị đầu cuối dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi MSG3, nhờ đó xác định số lần lặp của NPDCCH và tương ứng với hiệu suất thu đường xuống của thiết bị đầu cuối, hoặc xác định MCS và số lần lặp của NPDSCH và tương ứng với hiệu suất thu đường xuống của thiết bị đầu cuối. Hiệu suất thu đường xuống của thiết bị đầu cuối liên quan đến tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng nhiễu đường xuống của thiết bị đầu cuối và khả năng thu của bộ thu đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Điều này tương đương với thông tin chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối được biểu thị bởi giá trị được lượng tử hóa. So với việc gửi trực tiếp của số lần lặp thứ nhất, gửi của giá trị được lượng tử hóa yêu cầu ít bit hơn nhiều. Điều này giúp tiết kiệm các tài nguyên truyền. Ngoài ra, số lượng các bit trong MSG3 và có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cũng được giới hạn. Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, mục tiêu của việc chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống nhờ sử dụng các bit giới hạn trong MSG3 có thể cũng đạt được, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Như được nêu trên, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng có thể hiểu về chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng MSG3. Phần sau đây sử dụng phương án khác để mô tả cách thiết bị đầu cuối chỉ báo chất lượng kênh đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng MSG3.

Cách thu nhận thông tin chất lượng kênh đường xuống trên giả thiết rằng thông tin chất lượng kênh đường xuống được gửi nhờ sử dụng MSG3 là vấn đề cần được giải quyết. Hiện tại, hệ thống NB-IoT hỗ trợ gửi MSG1 trên sóng mang neo hoặc sóng mang không neo. Một cách tương ứng, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 mà tương ứng với MSG1 có thể là sóng mang neo hoặc sóng mang không neo. Tuy nhiên, mặt khác, hiện tại, thiết bị đầu cuối NB-IoT thực hiện phép đo chỉ trên sóng mang neo. Do đó, khi sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 là sóng mang không neo, thông tin chất lượng kênh đường xuống được báo cáo bởi MSG3 không thể phản ánh mức chất lượng kênh thực tế của việc lập lịch cho MSG4 của thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng và mức chất lượng kênh thực tế của sóng mang đường xuống mà trên đó NPDSCH đường xuống khác được định vị. Do đó, có khả năng là thông tin chất lượng kênh đường xuống trong MSG3 không tương ứng với hoặc phù hợp với chất lượng kênh đường xuống thực tế của sóng mang đường xuống được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật này, Fig.4 mô tả phương pháp gửi và thu thông tin thứ hai theo phương án của sáng chế.

S41. Thiết bị đầu cuối tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để chỉ báo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống. Điều này có thể được hiểu như sau: thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống, để thu nhận số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được xác định dựa vào số lượng các lần truyền lại. Ví dụ, số lượng các lần truyền lại được gọi là số lượng các lần truyền lại thứ nhất.

Sóng mang đường xuống có thể thay đổi. Ví dụ, sóng mang đường xuống có thể là sóng mang neo đường xuống, hoặc sóng mang đường xuống có thể là sóng mang dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Cách thức trong đó thiết bị đầu cuối thu nhận số lần lặp thứ nhất thay đổi với sóng mang đường xuống. Phần sau đây mô tả cách thiết bị đầu cuối thu nhận số lần lặp thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trước mối tương quan ánh xạ giữa SINR và số lần lặp. Ví dụ, mối tương quan ánh xạ bao gồm một số mục, và mỗi mục biểu thị một SINR được kết hợp với một số lần lặp. Mối tương quan ánh xạ có thể được thu nhận trên giả thiết rằng tốc độ lỗi khối đảm bảo đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước. Một mục trong mối tương quan ánh xạ được sử dụng để mô tả. Điều này có thể được hiểu như sau: một mục biểu thị số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lượng tương ứng với một SINR. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt mối tương quan ánh xạ nhờ sử dụng quy trình mô phỏng theo điều kiện được thiết đặt trước. Tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước là, ví dụ, 1%, hoặc

có thể giá trị khác.

Ví dụ, đối với điều kiện được thiết đặt trước của thiết bị đầu cuối, dựa vào bảng 3 theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Chắc chắn là, điều kiện được thiết đặt trước chỉ đơn thuần là ví dụ, và phương án này của sáng chế không ngoại trừ các điều kiện được thiết đặt trước khác.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể đo SINR đường xuống, và truy vấn mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước sau khi thu nhận SINR, để xác định số lần lặp tương ứng với SINR, nghĩa là, số lần lặp thứ nhất. Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên các sóng mang đường xuống khác nhau.

Theo cách thức tùy chọn, sóng mang đường xuống là sóng mang neo đường xuống. Trong trường hợp này, trước khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, trước khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên bắt đầu, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống, để thu nhận số lần lặp thứ nhất. Ví dụ, trước khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối đo SINR của sóng mang neo đường xuống. Ví dụ, SINR được gọi là SINR thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR của sóng mang neo. Cụ thể là, trước khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu là NRS. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: Trước khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối thu NRS trên sóng mang neo đường xuống, thực hiện phép đo dựa vào NRS để thu nhận SINR thứ nhất, và sau đó có thể xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR thứ nhất và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước.

Theo cách thức tùy chọn khác, sóng mang đường xuống là sóng mang dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, sau khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, sau khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên bắt đầu, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được định vị, nghĩa là, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên,

để thu nhận số lần lặp thứ nhất. Thiết bị đầu cuối gửi MSG1 nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn. Theo phương án này của sáng chế, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là, ví dụ, tài nguyên NPRACH. Trước khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối trước tiên cần lựa chọn tài nguyên NPRACH. Ví dụ, thiết bị đầu cuối lựa chọn, dựa vào các cấu hình trong SIB2 và SIB22 theo xác suất được thiết đặt trước, sóng mang đường lên dùng để gửi MSG1. Sau khi lựa chọn sóng mang đường lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào cấu hình trong SIB2 hoặc SIB22, sóng mang đường xuống tương ứng với sóng mang đường lên, nghĩa là, xác định sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Ví dụ, sau khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối đo SINR của sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Ví dụ, SINR được gọi là SINR thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR thứ hai. Cụ thể là, sau khi gửi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thực hiện phép đo, nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu, trên sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu là NRS. Theo cách khác, điều này có thể được hiểu như sau: Trước khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối thu NRS trên sóng mang neo đường xuống, thực hiện phép đo dựa vào NRS để thu nhận SINR thứ hai, và sau đó có thể xác định số lần lặp thứ nhất dựa vào SINR thứ hai và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước.

Việc thiết bị đầu cuối xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang neo hoặc xác định số lần lặp thứ nhất bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống mà trên đó MSG2 được định vị có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

Theo phương án này của sáng chế, phương pháp được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống là không giới hạn, hoặc nói cách khác, hình thức cụ thể của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống là không giới hạn. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể xác định trực tiếp số lần lặp thứ nhất là khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể tạo ra khối báo cáo chất

lượng kênh sóng mang đường xuống theo cách thức được mô tả theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Nói cách khác, ngoài số lần lặp thứ nhất, thiết bị đầu cuối còn thu nhận số lần lặp thứ hai được mô tả theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Đối với cách thức cụ thể thu nhận số lần lặp thứ hai, tham chiếu cách thức được mô tả theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Thiết bị đầu cuối thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống dựa vào số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai. Đối với cách thức thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, cũng tham chiếu cách thức thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống bởi thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống theo cách thức khác, được đề xuất là khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống có thể phản ánh chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

S42. Thiết bị đầu cuối gửi MSG3 đến thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và thiết bị mạng thu MSG3.

Thiết bị đầu cuối tạo ra MSG3, và gửi MSG3 đến thiết bị mạng. Trạng thái không đều là không của các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống.

S43. Thiết bị mạng xác định, dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3, thông tin được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó khi các bit trong MSG3 nằm trong trạng thái không đều là không, thiết bị mạng xác định khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống.

Chắc chắn là, thiết bị đầu cuối trước tiên gửi MSG1 đến thiết bị mạng, và thiết bị mạng thu MSG1; thiết bị mạng gửi MSG2 đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thu MSG2; và sau đó thiết bị đầu cuối gửi MSG3 đến thiết bị mạng.

Thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng các bit trong MSG3. Ví dụ, một giá trị của các bit được coi là một trạng thái của các bit. Trong trường hợp này, các trạng thái khác nhau của các bit có thể tương ứng với các khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống khác nhau. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận N ngưỡng

chất lượng kênh trước, xác định $N+1$ khoảng chất lượng kênh dựa vào N ngưỡng chất lượng kênh, và xác định rằng $N+1$ khoảng chất lượng kênh nằm trong sự tương ứng một đối một với $N+1$ trạng thái của các bit, trong đó tất cả $N+1$ trạng thái là các trạng thái không đều là không. Mỗi khoảng chất lượng kênh bao gồm ít nhất một khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Chắc chắn là, hình thức của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được bao gồm trong khoảng chất lượng kênh thay đổi với hình thức của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Trong trường hợp này, sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể xác định khoảng chất lượng kênh, của $N+1$ khoảng chất lượng kênh, mà khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong đó; và sau khi xác định khoảng chất lượng kênh, có thể thiết đặt trạng thái của các bit đến trạng thái tương ứng với khoảng chất lượng kênh mà khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong đó. Ví dụ, thiết bị đầu cuối xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong khoảng chất lượng kênh thứ nhất của $N+1$ khoảng chất lượng kênh, và trạng thái của các bit tương ứng với khoảng chất lượng kênh thứ nhất là trạng thái thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái thứ nhất, và sau đó gửi MSG3 đến thiết bị mạng. Sau khi thu MSG3, thiết bị mạng xác định rằng trạng thái của các bit là trạng thái thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống của thiết bị đầu cuối nằm trong khoảng chất lượng kênh thứ nhất, nghĩa là, xác định khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống của thiết bị đầu cuối.

N ngưỡng chất lượng kênh có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Trong trường hợp này, cách thức trong đó thiết bị đầu cuối thu nhận N ngưỡng chất lượng kênh là: thiết bị đầu cuối thu N ngưỡng chất lượng kênh được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Theo cách khác, N ngưỡng chất lượng kênh có thể được quy định bởi giao thức. Điều này không giới hạn cụ thể. Ngoài ra, độ chính xác của chất lượng kênh mà của sóng mang đường xuống và được xác định bởi thiết bị mạng nâng cao khi giá trị N tăng.

Theo ví dụ khác, một giá trị của các bit được coi là một trạng thái của các bit. Trong trường hợp này, các trạng thái khác nhau của các bit có thể tương ứng với các khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống khác nhau. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận N ngưỡng chất lượng kênh trước, và xác định N khoảng chất lượng kênh dựa vào N ngưỡng chất lượng kênh, trong đó khoảng chất lượng kênh thứ X ($X=1, 2, 3, \dots, N$) tương ứng với khoảng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng chất lượng kênh thứ X và lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng chất lượng kênh thứ $(X-1)$. Thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng N khoảng chất lượng kênh nằm trong sự tương ứng một đối một với N trạng thái của các bit, và tất cả N trạng thái là các trạng thái không đều là không. Mỗi khoảng chất lượng kênh bao gồm ít nhất một khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Chắc chắn là, hình thức của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được bao gồm trong khoảng chất lượng kênh thay đổi với hình thức của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Trong trường hợp này, sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể xác định khoảng chất lượng kênh, của N khoảng chất lượng kênh, mà khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong đó; và sau khi xác định khoảng chất lượng kênh, có thể thiết đặt trạng thái của các bit đến trạng thái tương ứng với khoảng chất lượng kênh mà khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong đó. Ví dụ, thiết bị đầu cuối xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm trong khoảng chất lượng kênh thứ nhất của N khoảng chất lượng kênh, và trạng thái của các bit mà tương ứng với khoảng chất lượng kênh thứ nhất là trạng thái thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái thứ nhất, và sau đó gửi MSG3 đến thiết bị mạng. Sau khi thu MSG3, thiết bị mạng xác định rằng trạng thái của các bit là trạng thái thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống của thiết bị đầu cuối nằm trong khoảng chất lượng kênh thứ nhất, nghĩa là, xác định khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống của thiết bị đầu cuối.

N ngưỡng chất lượng kênh có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng.

Trong trường hợp này, cách thức trong đó thiết bị đầu cuối thu nhận N ngưỡng chất lượng kênh là: thiết bị đầu cuối thu N ngưỡng chất lượng kênh được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Theo cách khác, N ngưỡng chất lượng kênh có thể được quy định bởi giao thức. Điều này không giới hạn cụ thể. Ngoài ra, độ chính xác của chất lượng kênh mà của sóng mang đường xuống và được xác định bởi thiết bị mạng nâng cao khi giá trị N tăng.

Theo ví dụ cụ thể, các ngưỡng N theo phương án này là các giá trị R_{\max} mà tương ứng với một đến ba mức độ phủ sóng và được phát rộng bởi thiết bị mạng. Ví dụ, nếu trạm gốc đã tạo cấu hình ba mức độ phủ sóng, các giá trị R_{\max} tương ứng với ba mức độ phủ sóng được sử dụng làm ba ngưỡng, và ba khoảng chất lượng kênh lần lượt tương ứng là $(0-R_{\max,CE0})$, $(R_{\max,CE0}, R_{\max,CE1})$, và $(R_{\max,CE1}, R_{\max,CE2})$, trong đó $CE0$, $CE1$, và $CE2$ biểu thị ba mức độ phủ sóng theo thứ tự tăng dần về chất lượng. Theo ví dụ này, các bit trong MSG3 là 2 bit, trong đó trạng thái đều là không là '00', và ba trạng thái không phải tất cả đều là không lần lượt tương ứng với ba khoảng chất lượng kênh.

Theo ví dụ khác, một giá trị của các bit được coi là một trạng thái của các bit. Trong trường hợp này, các trạng thái khác nhau của các bit có thể tương ứng với các mức độ phủ sóng khác nhau. Ví dụ, nếu trạm gốc có ba mức độ phủ sóng được tạo cấu hình, các giá trị R_{\max} tương ứng với ba mức độ phủ sóng lần lượt là $R_{\max,CE0}$, $R_{\max,CE1}$, và $R_{\max,CE2}$, trong đó $CE0$, $CE1$, và $CE2$ biểu thị ba mức độ phủ sóng theo thứ tự tăng dần về chất lượng. Theo phương án này, các bit trong MSG3 là 2 bit, trong đó trạng thái đều là không là '00', và ba trạng thái không phải tất cả đều là không lần lượt biểu thị khối lượng kênh báo cáo đường xuống là $R_{\max,CE0}$, $R_{\max,CE1}$, và $R_{\max,CE2}$; hoặc $(0-R_{\max,CE0})$, $(R_{\max,CE0}, R_{\max,CE1})$, và $(R_{\max,CE1}, R_{\max,CE2})$.

Theo cách thức nêu trên của phương án này, khi sóng mang dùng để gửi MSG1 là sóng mang neo, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 cũng là sóng mang neo đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang neo, để thu nhận thông tin chất lượng kênh của các sóng mang neo, để xác định việc lập lịch MSG4 cho nó cần được thực hiện sau đó trên

sóng mang neo và xác định số lần lặp và các MCS dùng cho việc truyền tiếp theo của PDCCH và PDSCH. Điều này giải quyết vấn đề là thông tin chất lượng kênh được báo cáo không phù hợp với chất lượng kênh của sóng mang đường xuống của MSG4 và chất lượng kênh của sóng mang đường xuống mà trên đó PDCCH và PDSCH được định vị sau đó.

Theo cách thức nêu trên của phương án này, khi sóng mang dùng để gửi MSG1 là sóng mang không neo, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 có thể là sóng mang neo đường xuống hoặc có thể là sóng mang không neo đường xuống. Trong trường hợp này, sau khi gửi MSG1, thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo trên sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 để thu nhận chất lượng kênh đường xuống, và báo cáo chất lượng kênh đường xuống nhờ sử dụng MSG3, để xác định MSG4 việc lập lịch cho nó cần được thực hiện sau đó trên sóng mang neo và xác định số lần lặp và các MCS dùng cho việc truyền tiếp theo của PDCCH và PDSCH. Điều này giải quyết vấn đề là thông tin chất lượng kênh được báo cáo không phù hợp với chất lượng kênh của sóng mang đường xuống của MSG4 và chất lượng kênh của sóng mang đường xuống mà trên đó PDCCH và PDSCH được định vị sau đó.

Theo phương án này của sáng chế, các bit trong MSG3 không chỉ có thể chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này. Ví dụ, các bit trong MSG3 được thiết đặt đến trạng thái. Ví dụ, trạng thái là trạng thái trong đó tất cả các bit được thiết đặt đến 0 (được gọi là trạng thái đều là 0), nói cách khác, trạng thái đều là không của các bit được dành riêng, và được định rõ rằng nếu trạng thái của các bit là trạng thái đều là không, nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc nó chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này. Tuy nhiên, trạng thái khác của các bit, nghĩa là, trạng thái không đều là không, có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống tương ứng. Trong trường

hợp này, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống hoặc xác định không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là 0. Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thông qua việc tính, xác định rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, và xác định báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt các bit đến trạng thái tương ứng dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Trong trường hợp này, nếu thiết bị đầu cuối cần chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống đến thiết bị mạng, trạng thái của các bit là trạng thái không đều là không.

Theo cách khác, các bit có thể được thiết đặt đến trạng thái tương đối đặc biệt khác ngoài trạng thái đều là 0 mà tương đối đặc biệt. Ví dụ, trạng thái được gọi là trạng thái được thiết đặt trước, và trạng thái được thiết đặt trước là trạng thái không đều là không. Giá trị cụ thể của các bit tương ứng với trạng thái được thiết đặt trước, nghĩa là, trạng thái không đều là không cụ thể của các bit mà trạng thái được thiết đặt trước biểu thị, không giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, trạng thái được thiết đặt trước là trạng thái trong đó tất cả các bit được thiết đặt đến 1, hoặc trạng thái trong đó các bit được thiết đặt đến giá trị khác. Trạng thái được thiết đặt trước có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này. Theo cách khác, trạng thái được thiết đặt trước có thể được sử dụng cho ứng dụng được mở rộng trong tương lai hoặc biểu thị khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được đo nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước. Trong trường hợp này, nếu thiết bị đầu cuối cần chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống đến thiết bị mạng, trạng thái của các bit là trạng thái không đều là không, và không phải là trạng thái được thiết đặt trước. Trong trường hợp này, tất cả các trạng thái khác của các bit ngoài trạng thái được thiết đặt trước có thể được coi là trạng thái không được thiết đặt trước. Trạng thái được thiết đặt trước có thể được coi là trạng thái, ngoài trạng thái đều là 0, mà không

khả dụng đối với khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống; và và trạng thái không được thiết đặt trước và không đều là không có thể được coi là trạng thái khả dụng với khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống.

Cần lưu ý rằng nếu thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, S41 là bước cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối trực tiếp tạo ra MSG3, và thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG đến trạng thái đều là 0 hoặc trạng thái được thiết đặt trước. Từ quan điểm này, S41 là bước tùy chọn. Ngoài ra, theo các phần mô tả, các bit trong MSG3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối và được thu bởi thiết bị mạng ở bước S42 có thể trong trạng thái không đều là không và không được thiết đặt trước, hoặc có thể trong trạng thái đều là 0 hoặc trạng thái được thiết đặt trước. Nói cách khác, MSG3 có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, hoặc có thể được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này, hoặc chỉ báo ứng dụng được mở rộng khác.

Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc báo cáo của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể vẫn thực hiện S41. Sau khi thực hiện S41, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đánh giá dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thu được, để xác định xem có báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này hay không. nếu xác định báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt, theo cách thức được nêu trên, trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái tương ứng với khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. nếu thiết bị đầu cuối xác định không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG đến trạng thái đều là 0 hoặc trạng thái được thiết đặt trước. Sau khi thiết bị mạng thu MSG3, nếu xác định rằng trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái không đều là không và không được thiết đặt trước, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào trạng thái của các bit, khối báo

cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối. nếu thiết bị mạng xác định trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái đều là 0 hoặc trạng thái được thiết đặt trước, thiết bị mạng có thể xác định rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống hoặc thiết bị đầu cuối không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này, hoặc xác định cách thức được mở rộng khác.

Việc thiết đặt của trạng thái đều là 0 có thể được hiểu như sau: nếu điều kiện được thiết đặt trước được đáp ứng, thiết bị đầu cuối thiết đặt trạng thái của các bit đến trạng thái đều là 0. Ví dụ, trong điều kiện được thiết đặt trước, khi sóng mang đường xuống là sóng mang không neo, trạng thái của các bit trong MSG3 được thiết đặt đến trạng thái đều là không. Ví dụ, trong điều kiện được thiết đặt trước khác, thiết bị đầu cuối tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống trước khi tạo ra MSG3; và nếu xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không. Để đơn giản, trạng thái đều là 0 được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này. nếu xác định rằng trạng thái của các bit là trạng thái đều là 0, thiết bị mạng có thể xác định rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc xác định rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này.

Dưới một số điều kiện được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối thiết đặt tất cả các bit trong MSG3 đến 0. Dưới các điều kiện được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối không cần phải chiếm trạng thái không đều là không của các bit trong MSG3. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể cũng thực hiện báo cáo nhờ sử dụng trạng thái đều là 0. Điều này còn tiết kiệm trạng thái không đều là không, nhờ đó thu được báo cáo độ chi tiết tinh hơn của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang

đường xuống.

Thiết bị đầu cuối có thể không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống do phiên bản hoặc tương tự. Tuy nhiên, liên quan đến việc có báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này hay không, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện sự đánh giá tương ứng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc đánh giá sau khi thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, để xác định xem có báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này hay không. Ví dụ, phạm vi được thiết đặt trước có thể được thiết đặt trước, hoặc ngưỡng chất lượng kênh có thể được thiết đặt trước. nếu khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối nằm trong phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống đến thiết bị mạng nhờ sử dụng MSG3. Theo cách khác, nếu khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thời điểm này. Điều này có thể được hiểu như sau: Khi khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh được thiết đặt trước, nó chỉ báo rằng chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối là tương đối tốt. Trong trường hợp này, tác động nhỏ có thể được tạo ra ngay cả khi thiết bị mạng không xem xét chất lượng kênh của sóng mang đường xuống của thiết bị đầu cuối khi xác định ngưỡng quyết định RSRP. Do đó, trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể chọn không báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thiết đặt các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là 0. Phạm vi được thiết đặt trước hoặc ngưỡng chất lượng kênh có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến

thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

Theo cách khác, nếu sóng mang đường xuống tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi MSG1 là sóng mang không neo, nghĩa là, sóng mang đường xuống dùng để gửi MSG2 là sóng mang không neo, thiết bị đầu cuối có thể cũng xác định không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thiết đặt các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là 0.

Có thể hiểu được từ các phần mô tả nêu trên rằng nếu thiết bị đầu cuối xác định không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là 0. Nói cách khác, các bit trong trạng thái đều là 0 có thể chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh đường xuống, hoặc chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh đường xuống thời điểm này.

Có thể hiểu được từ các phần mô tả nêu trên rằng nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước, hoặc nhỏ hơn được tạo cấu hình ngưỡng chất lượng kênh, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái không đều là không được thiết đặt trước. Nói cách khác, các bit trong trạng thái được thiết đặt trước có thể được coi là việc chỉ báo mà chất lượng kênh đường xuống được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối thời điểm này nằm ngoài phạm vi được thiết đặt trước hoặc nhỏ hơn ngưỡng chất lượng kênh.

MSG3 được gửi bởi thiết bị đầu cuối không chỉ bao gồm các bit của lớp điều khiển tài nguyên radio (radio resource control - RRC), mà còn bao gồm các bit của lớp điều khiển truy cập đa phương tiện (media access control - MAC). Trong trường hợp này, các bit được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống có thể là các bit của lớp RRC hoặc có thể là các bit của lớp MAC. Hai trường hợp được mô tả riêng biệt dưới đây.

1. Các bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống là các bit của lớp RRC.

Thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit của lớp RRC trong MSG3. Giá trị của các bit của lớp RRC trong MSG3 thường đã được xác định trước khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên bắt đầu. nếu thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit của lớp RRC trong MSG3, trong quá trình thu nhận của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống chỉ bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang neo đường xuống. Do đó, quy trình đo và thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống cần được thực hiện trước thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và quy trình đo sóng mang neo đường xuống cần được thực hiện trước khi MSG1 được gửi, để đáp ứng các yêu cầu chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit của lớp RRC trong MSG3 có thể được đáp ứng.

Hơn nữa, giá trị của các bit của lớp RRC trong MSG3 không thể được cải biến trong toàn bộ thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Do đó, nếu thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit của lớp RRC trong MSG3, trong toàn bộ thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong quá trình truyền lại MSG3, hoặc trong quá trình MSG3 gửi lại sau khi truyền lại MSG1, sự cải biến của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống là không được cho phép. Nói cách khác, toàn bộ thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể kéo dài trong khoảng thời gian tương đối ngắn, hoặc có thể kéo dài trong khoảng thời gian tương đối dài. Liên quan đến thời gian thủ tục truy cập ngẫu nhiên kéo dài bao lâu, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng MSG3 không được thay đổi trong toàn bộ thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và luôn luôn là khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống thu được thông qua việc tính trước khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên bắt đầu.

2. Các bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống là các bit của lớp MAC.

Thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit của lớp MAC trong MSG3. Theo sự mô phỏng hiện

có, giá trị của các bit của lớp MAC trong MSG3 được xác định sau khi thiết bị đầu cuối thu MSG2 trong lần đầu tiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và các bit của lớp MAC trong MSG3 không thể không được cải biến sau đó trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên một khi các biến được thiết đặt. Trong khi thu nhận của khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, thiết bị đầu cuối thu nhận khối lượng báo cáo chất lượng kênh phát đa hướng đường xuống bằng cách thực hiện việc đo trên sóng mang thứ nhất. Quy trình có thể được thực hiện sau khi thiết bị đầu cuối gửi MSG1 trong lần đầu tiên.

Tuy nhiên, vấn đề sau đây mà có thể tăng đã được xem xét theo phương án này của sáng chế:

Trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối được phép thực hiện nhiều truy cập ngẫu nhiên. Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được bao gồm trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, khi thu thành công RAR trong lần đầu tiên, thiết bị đầu cuối lưu trữ đơn vị dữ liệu giao thức MAC (protocol data unit - PDU) tương ứng với MSG3 trong bộ đệm (buffer) MSG3, nghĩa là, lưu trữ thông tin lớp MAC tương ứng với MSG3 trong bộ đệm MSG3. nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong đó thiết bị đầu cuối thu RAR thành công trong lần đầu tiên có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên đầu tiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, hoặc có thể là nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau đó trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. nỗ lực truy cập ngẫu nhiên hiện thời có thể không thành công do các lý do chẳng hạn như giải quyết xung đột không thành công, và số lượng của các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên không vượt quá số lượng nỗ lực tối đa được quy định. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần nữa; và trong tất cả nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau đó, thiết bị đầu cuối sẽ tiếp tục sử dụng MAC PDU được lưu trữ trong MSG3. Nói cách khác, khối vận chuyển (transport block - TB) để truyền MSG3 không được thay đổi trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo cách thức này, nếu thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống nhờ sử dụng MSG3, điều này có nghĩa là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống không được thay đổi trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. nếu các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên được thực hiện trong thủ tục truy cập ngẫu

nhiên, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi MSG3 luôn luôn tương ứng với khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được thu nhận khi RAR được thu thành công trong lần đầu tiên. Kết quả là, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống không thể phản ánh chất lượng kênh đường xuống thực tế của sóng mang đường xuống sau khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kết thúc.

Fig.5 là sơ đồ giản lược của hai nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong cùng thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trên hình vẽ, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên 1 tương ứng với nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong đó thiết bị đầu cuối thu RAR thành công trong lần đầu tiên. Ví dụ, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo trong MSG3 là Q. Sau khi nỗ lực truy cập ngẫu nhiên 1 không thành công, nếu số lượng của nỗ lực truy cập ngẫu nhiên không đạt số lượng nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được quy định trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hiện tại, thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần nữa. Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau đó 2, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi MSG3 không được thay đổi, và vẫn là Q. Thời gian rất dài có thể đã trôi qua từ nỗ lực truy cập ngẫu nhiên 1 đến nỗ lực truy cập ngẫu nhiên 2, nhưng khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo đến thiết bị mạng bởi thiết bị đầu cuối luôn luôn là giá trị được thu nhận trước đó thông qua tính toán. Kết quả là, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống có thể không thể phản ánh trạng thái suy giảm kênh và tương tự trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau đó kịp thời.

Xét về vấn đề này, theo phương án này của sáng chế đã được đề xuất mà khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi MSG3 có thể được thay đổi trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Ví dụ, sau khi tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống và trước khi gửi MSG3 đến thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể cập nhật khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được tạo ra. Cụ thể là, sau khi tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống và trước khi gửi MSG3 đến thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối thu MSG2 từ thiết bị mạng. Ngoài ra,

bộ đệm MSG3 đã lưu trữ MAC PDU, và MAC PDU bao gồm bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Ví dụ, MAC PDU chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng MAC CE. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể cập nhật MAC CE được bao gồm trong MAC PDU và được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể cập nhật khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, bổ sung khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được cập nhật đến MSG3, và sau đó gửi MSG3 đến thiết bị mạng. Theo cách thức này, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được cập nhật, sao cho khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối có thể phản ánh chính xác hơn trạng thái suy giảm kênh hiện tại và tương tự tương đối kịp thời.

Nếu cơ chế cập nhật khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng, thiết bị đầu cuối thu MSG2 từ thiết bị mạng, và bộ đệm MSG3 đã lưu trữ MAC PDU, trong đó MAC PDU bao gồm bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống mới. Ví dụ, đối với cách thức thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, dựa vào cách thức được nêu trên theo phương án này. Theo cách khác, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống mới có thể được tính theo cách thức khác, và khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi MSG3 có thể được cập nhật dựa vào khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống mới thu được thông qua việc tính.

Nếu cơ chế cập nhật khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống như vậy được ứng dụng, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit trong lớp MAC của MSG3, vì nếu thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng các bit trong lớp RRC của MSG3, vẫn khó cập nhật khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Ví dụ, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được tính theo cách thức theo phương án được thể hiện trên Fig.3, nghĩa là, được tính dựa vào số lần

lập thứ nhất và số lần lập thứ hai. Trong trường hợp này, giá trị của các bit của lớp MAC trong MSG3 có thể được xác định sau khi MSG2 được thu trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và không được thay đổi trong bước sau đó trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Theo cách khác, theo giải pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, giá trị của các bit của lớp MAC trong MSG3 có thể được thay đổi trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Fig.6 là sơ đồ giản lược của hai nỗ lực truy cập ngẫu nhiên là trong cùng thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trên hình vẽ, nỗ lực truy cập ngẫu nhiên 1 tương ứng với nỗ lực truy cập ngẫu nhiên trong đó thiết bị đầu cuối thu RAR thành công trong lần đầu tiên. Ví dụ, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo trong MSG3 là Q1. Sau khi nỗ lực truy cập ngẫu nhiên 1 không thành công, nếu số lượng các nỗ lực truy cập ngẫu nhiên chưa đạt số lượng nỗ lực truy cập ngẫu nhiên tối đa được quy định trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hiện thời, thiết bị đầu cuối thực hiện nỗ lực truy cập ngẫu nhiên lần nữa. Trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau đó 2, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi MSG3 thay đổi, và được cập nhật đến Q2. Theo cách này, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống Q2 có thể phản ánh trạng thái suy giảm kênh và tương tự trong nỗ lực truy cập ngẫu nhiên sau đó tương đối kịp thời, sao cho khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được thu nhận bởi thiết bị mạng chính xác hơn.

Như được nêu trên, trạng thái được thiết đặt trước của các bit trong MSG3 có thể được sử dụng cho việc ứng dụng được mở rộng trong tương lai. Trong trường hợp này, cách mở rộng có thể là như sau đây: thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng trạng thái không đều là không của các bit của lớp MAC hoặc các bit của lớp RRC của các bit trong phiên bản hiện thời, trong đó trạng thái được thiết đặt trước không đều là không (nghĩa là, trạng thái được thiết đặt trước) biểu thị hỗ trợ cho việc mở rộng phiên bản tương lai. Ví dụ, ở phiên bản hiện thời, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng không bao giờ chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng trạng thái được thiết đặt trước; nhưng trong phiên bản tương lai, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái được thiết đặt trước đến biểu thị MSG3 còn

bao gồm các các bit được mở rộng, trong đó các bit được mở rộng có thể là sự mở rộng về chức năng của phiên bản hiện thời. Ví dụ, các bit được mở rộng có thể chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống tinh hơn. Trong phiên bản tương lai, thiết bị mạng xác định, dựa vào việc trạng thái được thiết đặt trước được sử dụng trong MSG3, xem có đọc các bit được mở rộng hay không.

Ngoài ra, xem xét việc MSG3 không chỉ có thể được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, nếu số lượng của các bit rỗi trong MSG3 nhỏ hơn tổng số số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống và số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, cơ chế để xác định cách MSG3 chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao là cần thiết. nội dung liên quan sẽ được mô tả chi tiết theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và do đó, không được mô tả ở đây. Cụ thể, dựa vào các phần mô tả liên quan theo phương án được thể hiện trên Fig.7 dưới đây.

Ngoài ra, theo phương án được thể hiện trên Fig.7, các phần mô tả sẽ được đề xuất dựa vào khái niệm của "khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống". nếu phương án được thể hiện trên Fig.7 được kết hợp với phương án được thể hiện trên Fig.3, khái niệm của "khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống" theo phương án được thể hiện trên Fig.3 là giống như khái niệm của "khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống" theo phương án được thể hiện trên Fig.7. nếu phương án được thể hiện trên Fig.7 được kết hợp với phương án được thể hiện trên Fig.4, khái niệm của "khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống" theo phương án được thể hiện trên Fig.4 có thể được coi là giống như khái niệm của "khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống" theo phương án được thể hiện trên Fig.7.

Các phương án của sáng chế đề xuất các cách thực hiện cụ thể về cách thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống nhờ sử dụng MSG3. Điều này là có lợi hơn cho việc thực hiện đối với

người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Ngoài các phương án được nêu trên, vấn đề sau đây còn được xem xét theo các phương án của sáng chế: trong hệ thống NB-IoT hiện thời, kích thước TB của MSG3 là 88 bit cố định, sao cho số lượng của các bit rỗi trong MSG3 được giới hạn. Hơn nữa, theo các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, các bit rỗi trong MSG3 không chỉ cần chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống (hoặc khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, trong đó khái niệm của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng cho phần mô tả sau đây), mà còn có thể cần chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao. Cụ thể về PH được nâng cao, dựa vào phần mô tả nêu trên. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây. Trong trường hợp này, nếu MSG3 không chỉ cần chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, mà còn cần chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, có hai trường hợp. Trong một trường hợp, số lượng của các bit rỗi trong MSG3 lớn hơn hoặc bằng với tổng số số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao có thể được chỉ báo trực tiếp bởi việc sử dụng MSG3. Tuy nhiên, nếu số lượng của các bit rỗi trong MSG3 nhỏ hơn tổng số số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo mức dự trữ công suất của PH được nâng cao, cơ chế để xác định cách MSG3 chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao là cần thiết. Theo quan điểm này, các phương án của sáng chế còn đề xuất giải pháp kỹ thuật để giải quyết vấn đề này.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi và thu thông tin thứ ba. Quy trình của phương pháp được mô tả dưới đây.

S71. Thiết bị đầu cuối xác định thông tin cần được gửi, trong đó thông tin cần được gửi là một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin cần được gửi theo các cách thức khác nhau. Phần sau đây mô tả các cách thức tùy chọn khác nhau.

1. Xác định thông tin cần được gửi dựa vào quyền ưu tiên.

Thiết bị đầu cuối xác định, là thông tin cần được gửi, một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất mà có quyền ưu tiên cao hơn, trong đó quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cao hơn quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất, hoặc quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất cao hơn quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

Nói cách khác, quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao được quy định trước, và thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin có quyền ưu tiên cao hơn. Ví dụ, quy định rằng quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống cao hơn quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Theo cách khác, quy định rằng quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao cao hơn quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin cần được gửi là mức dự trữ công suất của PH được nâng cao. nếu quyền ưu tiên của một loại thông tin là cao hơn, nó chỉ báo rằng thông tin có thể quan trọng hơn. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối chọn báo cáo thông tin mà có quyền ưu tiên cao hơn, sao cho thông tin quan trọng có thể được truyền theo cách thức tương đối kịp thời.

Quyền ưu tiên của khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và quyền ưu tiên của mức dự trữ công suất của PH được nâng cao có thể được quy định bởi giao thức, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn cụ thể.

2. Thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi sử dụng một số bit của các bit trong MSG3.

Trước khi gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể thiết đặt trạng thái của một số bit trong các bit dựa vào thông tin cần được gửi, trong đó trạng thái của một số bit được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất.

Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể chọn báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể chọn khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất ngẫu nhiên, hoặc thiết bị đầu cuối có thể chọn để báo cáo lần lượt khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối trước tiên chọn báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và lần tiếp theo, lựa chọn báo cáo mức dự trữ công suất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cách thức chọn khác. Việc lựa chọn được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo đến thiết bị mạng nhờ sử dụng một số bit trong các bit, dựa vào việc có duy trì các bit của các bit trong MSG3 (duy trì các bit ngoài một số bit) chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Ví dụ, trạng thái của một số bit có thể được sử dụng để chỉ báo xem thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Sau khi thu MSG3, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào trạng thái của một số bit trong các bit, xem thiết bị đầu cuối chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất nhờ sử dụng MSG3. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể được giữ phù hợp với thiết bị mạng.

Số lượng của một số bit là 1, ví dụ, hoặc có thể là số lớn hơn. Vị trí của một số bit trong các bit không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

3. Xác định thông tin cần được gửi dựa vào sự chỉ báo từ thiết bị mạng.

Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo, xem thông tin cần được gửi là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất.

Nói cách khác, thiết bị mạng lệnh, nhờ sử dụng thông tin chỉ báo, thiết bị đầu cuối báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng, xem báo cáo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất. Thông tin chỉ báo có thể được thực hiện nhờ sử dụng tin nhắn hệ thống hoặc được thực hiện nhờ sử dụng MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tin nhắn khác. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể được giữ phù hợp với thiết bị mạng. Ngoài ra, thông tin mà thiết bị mạng lệnh cho thiết bị đầu cuối báo cáo có thể là thông tin vừa được yêu cầu bởi thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin dựa vào lệnh từ thiết bị mạng có thể cũng khiến cho thông tin được báo cáo phù hợp hơn với yêu cầu của thiết bị mạng.

Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Cụ thể, tham chiếu các phần mô tả liên quan theo phương án được thể hiện trên Fig.3 hoặc các phần mô tả liên quan về việc thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống theo phương án được thể hiện trên Fig.4. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức khác. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng trực tiếp, là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, số lần lặp thứ nhất theo phương án được thể hiện trên Fig.3 hoặc phương án được thể hiện trên Fig.4. Trong trường hợp này, đối với cách thức thu nhận số lần lặp thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối, cũng tham chiếu các phần mô tả liên quan theo phương án được thể hiện trên Fig.3 hoặc phương án được thể hiện trên Fig.4. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống theo cách thức khác mà không được nêu theo các phương án của sáng chế. Điều này không giới hạn cụ thể.

S72. Thiết bị đầu cuối gửi MSG3 đến thiết bị mạng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và thiết bị mạng thu MSG3 từ thiết bị đầu cuối, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo thông tin cần được gửi.

S73. Thiết bị mạng xác định thông tin cần được gửi dựa vào trạng thái của

các bit trong MSG3, trong đó thông tin cần được gửi là một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối có thể gửi MSG3 đến thiết bị mạng sau khi xác định thông tin cần được gửi, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo thông tin cần được gửi, sao cho sau khi thu MSG3, thiết bị mạng có thể thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối.

Có thể hiểu được từ các phần mô tả nêu trên rằng nếu both khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao cần được báo cáo, phương án này của sáng chế đề xuất giải pháp, để tránh xung đột và đảm bảo, càng nhiều càng tốt, rằng ít nhất một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất của PH được nâng cao có thể được báo cáo bình thường.

Phương án được thể hiện trên Fig.3, phương án được thể hiện trên Fig.4, và phương án được thể hiện trên Fig.7 được nêu trên có thể được coi là ba phương án thực hiện và được thực hiện tách biệt, hoặc có thể được coi là phần không thể thiếu trong đó nội dung trong các phương án có thể được tham chiếu và hỗ trợ lẫn nhau.

Dựa vào các hình vẽ kèm theo, phần sau đây mô tả các thiết bị được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 800. Thiết bị truyền thông 800 có thể thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 800 có thể là thiết bị đầu cuối được nêu trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 800 có thể bao gồm bộ xử lý 801 và bộ thu phát 802. Ví dụ, bộ thu phát 802 có thể được thực hiện qua bộ thu phát tần số radio. Bộ xử lý 801 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S31 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả

này. Bộ thu phát 802 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S32 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ xử lý 801 được tạo cấu hình để tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Bộ thu phát 802 được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 900. Thiết bị truyền thông 900 có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng được nêu trên. Thiết bị truyền thông 900 có thể là thiết bị mạng được nêu trên, hoặc có thể là chip hoặc thành phần khác được bố trí trong thiết bị mạng được nêu trên. Thiết bị truyền thông 900 có thể bao gồm bộ xử lý 901 và bộ thu phát 902. Ví dụ, bộ thu phát 902 có thể được thực hiện thông qua bộ thu phát tần số radio. Bộ xử lý 901 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S33 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 902 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S32 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ thu phát 902 được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình để thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh xuống được chỉ báo bởi MSG3, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1000. Thiết bị truyền thông 1000 có thể thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1000 có thể là thiết bị đầu cuối được nêu trên, hoặc có thể là chip hoặc thành phần khác được bố trí trong thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm bộ xử lý 1001 và bộ thu phát 1002. Ví dụ, bộ thu phát 1002 có thể được thực hiện thông qua bộ thu phát tần số radio. Bộ xử lý 1001 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S41 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1002 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ xử lý 1001 được tạo cấu hình để tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Bộ thu phát 1002 được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, và trạng thái của các bit là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Theo cách khác, ví dụ, bộ xử lý 1001 được tạo cấu hình để: tạo ra MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, trong đó trạng thái đều là không được sử dụng để chỉ báo rằng việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống không được báo cáo, hoặc được sử dụng để chỉ báo rằng chất lượng kênh của sóng mang đường xuống không được báo cáo thời điểm này.

Bộ thu phát 1002 được tạo cấu hình để gửi MSG3 đến thiết bị mạng.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1100. Thiết bị truyền thông 1100 có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1100 có thể là thiết bị mạng được nêu trên, hoặc có thể là chip hoặc thành phần khác được bố trí trong thiết bị mạng được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1100 có thể bao gồm bộ xử lý 1101 và bộ thu phát 1102. Ví dụ, bộ thu phát 1102 có thể được thực hiện thông qua bộ thu phát tần số radio. Bộ xử lý 1101 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S43 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1102 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ thu phát 1102 được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Bộ xử lý 1101 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào trạng thái của các bit, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Theo cách khác, ví dụ, bộ thu phát 1102 được tạo cấu hình để thu, từ thiết

bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Bộ xử lý 1101 được tạo cấu hình để: xác định rằng trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái đều là không; và xác định, dựa vào trạng thái đều là không, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này.

Tất cả nội dung liên quan ở các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1200. Thiết bị truyền thông 1200 có thể thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1200 có thể là thiết bị đầu cuối được nêu trên, hoặc có thể là chip hoặc thành phần khác được bố trí trong thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1200 có thể bao gồm bộ xử lý 1201 và bộ thu phát 1202. Ví dụ, bộ thu phát 1202 có thể được thực hiện thông qua bộ thu phát tần số radio. Bộ xử lý 1201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S71 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1202 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ xử lý 1201 được tạo cấu hình để xác định thông tin cần được gửi, trong đó thông tin cần được gửi là một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống.

Bộ thu phát 1202 được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo thông tin cần được gửi.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1300. Thiết bị truyền thông 1300 có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1300 có thể là thiết bị mạng được nêu trên, hoặc có thể là chip hoặc thành phần khác được bố trí trong thiết bị mạng được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1300 có thể bao gồm bộ xử lý 1301 và bộ thu phát 1302. Ví dụ, bộ thu phát 1302 có thể được thực hiện thông qua bộ thu phát tần số radio. Bộ xử lý 1301 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S73 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Bộ thu phát 1302 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ thu phát 1302 được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Bộ xử lý 1301 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3, xem thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi MSG3 là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng thiết bị truyền thông 800, thiết bị truyền thông 900, thiết bị truyền thông 1000, thiết bị truyền thông 1100, thiết bị truyền thông 1200, hoặc thiết bị truyền thông 1300 có thể được thực hiện thông qua cấu trúc của thiết bị truyền thông 1400 được thể hiện trên Fig.14A. Thiết bị truyền thông 1400 có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1400 có thể bao gồm bộ xử lý 1401.

Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.3, bộ xử lý 1401 có

thể được tạo cấu hình để thực hiện S31 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng theo phương án được thể hiện trên Fig.3, bộ xử lý 1401 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S33 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.4, bộ xử lý 1401 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S41 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng theo phương án được thể hiện trên Fig.4, bộ xử lý 1401 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S43 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.7, bộ xử lý 1401 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S71 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng theo phương án được thể hiện trên Fig.7, bộ xử lý 1401 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S73 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Thiết bị truyền thông 1400 có thể được thực hiện thông qua mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array - FPGA), chip tích hợp ứng dụng dành riêng (application specific integrated circuit - ASIC), hệ thống trên chip (system on chip - SoC), bộ xử lý trung tâm (central processor unit - CPU), bộ xử lý mạng (network processor - NP), mạch xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ điều khiển micro (micro controller unit - MCU), bộ điều khiển có thể lập trình được (programmable logic device - PLD), hoặc chip tích hợp khác. Thiết bị truyền thông 1400 có thể được bố trí trong thiết bị mạng hoặc

thiết bị truyền thông theo các phương án của sáng chế, để cho phép thiết bị mạng hoặc thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp truyền tin nhắn được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Theo cách thức thực hiện tùy ý, thiết bị truyền thông 1400 có thể bao gồm bộ phận thu phát, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác. Bộ phận thu phát có thể cũng được hiểu là giao diện truyền thông, ví dụ, giao diện vật lý giữa bộ xử lý 1401 và thiết bị thu phát tần số radio. Ví dụ, khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.3, bộ phận thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S32 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.4, bộ phận thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Khi thiết bị truyền thông 1400 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.7, bộ phận thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Theo cách thức thực hiện tùy ý, thiết bị truyền thông 1400 có thể còn bao gồm bộ nhớ 1402. Dựa vào Fig.14B, bộ nhớ 1402 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh hoặc các chương trình máy tính, và bộ xử lý 1401 được tạo cấu hình để mã hóa và thực thi các lệnh hoặc các chương trình máy tính. Cần hiểu rằng các lệnh hoặc các chương trình máy tính này có thể bao gồm các chương trình chức năng của thiết bị mạng nêu trên hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 1401, thiết bị mạng có thể thực hiện các chức năng của thiết bị mạng theo phương pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.3, phương án được thể hiện trên Fig.4, hoặc phương án được thể hiện trên Fig.7 theo các phương án của sáng chế. Khi các chương trình chức năng của thiết bị đầu cuối được giải mã và được

thực thi bởi bộ xử lý 1401, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối theo phương pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.3, phương án được thể hiện trên Fig.4, hoặc phương án được thể hiện trên Fig.7 theo các phương án của sáng chế.

Cách thực hiện tùy ý khác, các chương trình chức năng này của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối được lưu trữ trong bộ nhớ bên ngoài thiết bị truyền thông 1400. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 1401, bộ nhớ 1402 lưu trữ tạm thời một vài hoặc tất cả các nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng. Khi các chương trình chức năng của thiết bị đầu cuối được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 1401, bộ nhớ 1402 lưu trữ tạm thời một vài hoặc tất cả nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị đầu cuối.

Cách thực hiện tùy ý khác, các chương trình chức năng này của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối được lưu trữ trong bộ nhớ 1402 bên trong thiết bị truyền thông 1400. Khi bộ nhớ 1402 bên trong thiết bị truyền thông 1400 lưu trữ các chương trình chức năng của thiết bị mạng, thiết bị truyền thông 1400 có thể được bố trí trong thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế. Khi bộ nhớ 1402 bên trong thiết bị truyền thông 1400 lưu trữ các chương trình chức năng của thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông 1400 có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế.

Theo cách thực hiện tùy ý khác nữa, một vài nội dung của các chương trình chức năng này của thiết bị mạng được lưu trữ trong bộ nhớ bên ngoài thiết bị truyền thông 1400, và nội dung khác của các chương trình chức năng này của thiết bị mạng được lưu trữ trong bộ nhớ 1402 bên trong thiết bị truyền thông 1400. Theo cách khác, một vài nội dung của các chương trình chức năng này của thiết bị đầu cuối được lưu trữ trong bộ nhớ bên ngoài thiết bị truyền thông 1400, và nội dung khác của các chương trình chức năng này của thiết bị đầu cuối được lưu trữ trong bộ nhớ 1402 bên trong thiết bị truyền thông 1400.

Theo các phương án nêu trên, bộ thu phát được tạo cấu hình để thu và gửi tín hiệu cụ thể. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để thu và

gửi tín hiệu và thực hiện chức năng xử lý khác. Do đó, bộ thu phát tương đương với bộ thực thi mà thu và gửi tín hiệu giao diện không gian, và bộ xử lý là bộ điều khiển mà điều khiển việc thu và gửi của tín hiệu giao diện không gian, và được tạo cấu hình để lập lịch hoặc điều khiển bộ thu phát thực hiện việc thu và gửi. Được dẫn động bởi chương trình phần mềm hoặc lệnh trong bộ nhớ, bộ xử lý điều khiển bộ thu phát thu và gửi các tín hiệu khác nhau và thực hiện quy trình bất kỳ một trong số các phương án về phương pháp nêu trên. Do đó, một hoặc cả hai trong số bộ xử lý hoặc bộ thu phát có thể được xem là có khả năng thực hiện việc thu và gửi trên air giao diện.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị truyền thông 800, thiết bị truyền thông 900, thiết bị truyền thông 1000, thiết bị truyền thông 1100, thiết bị truyền thông 1200, thiết bị truyền thông 1300, và thiết bị truyền thông 1400 được trình bày dưới dạng trong đó mỗi môđun chức năng được thu nhận thông qua việc phân chia dựa vào mỗi chức năng, hoặc có thể được trình bày dưới dạng trong đó mỗi môđun chức năng được thu nhận thông qua việc phân chia theo cách thức tích hợp. "môđun" ở đây có thể là ASIC, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực hiện một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác mà có thể đề xuất các chức năng nêu trên.

Ngoài ra, thiết bị truyền thông 800 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.8 có thể theo cách khác được thực hiện dưới hình thức khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 801, và môđun thu phát có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 802. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S31 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S32 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun xử lý được tạo cấu hình để tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử

dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông 900 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.9 có thể theo cách khác được thực hiện dưới hình thức khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 901, và môđun thu phát có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 902. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S33 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S32 theo phương án được thể hiện trên Fig.3, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi MSG3, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng các lần truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống được thiết đặt trước để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần

lập tương ứng với không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông 1000 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.10 có thể theo cách khác được thực hiện dưới hình thức khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001, và môđun thu phát có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1002. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S41 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun xử lý được tạo cấu hình để tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống, và trạng thái của các bit là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Theo cách khác, ví dụ, môđun xử lý được tạo cấu hình để: tạo ra MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và thiết đặt trạng thái của các bit trong MSG3 đến trạng thái đều là không dựa vào điều kiện được thiết đặt trước, trong đó trạng thái đều là không được sử dụng để chỉ báo rằng việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống không được báo cáo, hoặc được sử dụng để chỉ báo rằng chất lượng kênh của sóng mang đường xuống không được báo cáo thời điểm này.

Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi MSG3 đến thiết bị mạng.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông 1100 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.11 có thể theo cách khác được thực hiện dưới hình thức khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1101, và môđun thu phát có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1102. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện bước S43 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S42 theo phương án được thể hiện trên Fig.4, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái không phải tất cả đều là không.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào trạng thái của các bit, khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh sóng mang đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh của sóng mang đường xuống.

Theo cách khác, ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để: xác định rằng trạng thái của các bit trong MSG3 là trạng thái đều là không; và xác định, dựa vào trạng thái đều là không, rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc báo cáo của chất lượng kênh của sóng mang đường xuống, hoặc thiết bị đầu cuối không báo cáo chất lượng kênh của sóng mang đường xuống thời điểm này.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương

pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông 1200 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.12 có thể theo cách khác được thực hiện dưới hình thức khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1201, và môđun thu phát có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1202. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S71 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin cần được gửi, trong đó thông tin cần được gửi là một trong số khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống và mức dự trữ công suất, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống.

Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị mạng, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo thông tin cần được gửi.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông 1300 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.13 có thể theo cách khác được thực hiện dưới hình thức khác. Ví dụ, thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Ví dụ, môđun xử lý có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1301, và môđun thu phát có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1302. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S73 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Môđun thu phát có thể được tạo cấu hình để thực hiện S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7,

và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, môđun thu phát được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, MSG3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào trạng thái của các bit trong MSG3, xem thông tin cần được gửi được chỉ báo bởi MSG3 là khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống hoặc mức dự trữ công suất, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để biểu thị chất lượng kênh đường xuống của thiết bị đầu cuối.

Tất cả nội dung liên quan trong các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông 800, thiết bị truyền thông 900, thiết bị truyền thông 1000, thiết bị truyền thông 1100, thiết bị truyền thông 1200, thiết bị truyền thông 1300, và thiết bị truyền thông 1400 được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.3, phương án được thể hiện trên Fig.4, hoặc phương án được thể hiện trên Fig.7. Do đó, đối với các hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi thiết bị truyền thông 800, thiết bị truyền thông 900, thiết bị truyền thông 1000, thiết bị truyền thông 1100, thiết bị truyền thông 1200, thiết bị truyền thông 1300, và thiết bị truyền thông 1400, tham chiếu các phương án về phương pháp nêu trên. Sự thể hiện chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và sự kết hợp của quy trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được đề xuất cho máy tính mục đích chung, máy tính dành riêng, bộ xử lý được nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác để tạo ra máy, sao

cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Tất cả hoặc một vài trong số các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của nó. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, tất cả hoặc một vài trong số của các phương án có thể được thực hiện dưới hình thức của sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra tất cả hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị có thể lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính đến phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang học, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line - DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, radio, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể là phương tiện có thể sử dụng bất kỳ có thể truy cập 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 phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, ổ đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), môi trường bán dẫn (ví dụ, đĩa bán dẫn (solid state disk - SSD)), hoặc tương tự.

Cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các cải biến và các thay thế khác nhau đối với các phương án của sáng chế mà không chệch khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Sáng chế nhằm bao phủ các cải biến và các thay thế này được đề xuất mà chúng nằm trong phạm vi bảo

vệ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và các kỹ thuật tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi thông tin, bao gồm:

tạo ra khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống thứ nhất để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp dùng cho không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống; và

gửi, tới thiết bị mạng, bản tin thứ ba (MSG3) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sóng mang đường xuống là sóng mang để gửi bản tin thứ hai (MSG2) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó

số lần lặp thứ hai là số lần lặp lớn nhất dùng cho không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, còn bao gồm:

trước khi bản tin thứ nhất (MSG1) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được gửi, thực hiện đo trên sóng mang neo đường xuống, để thu nhận số lần lặp thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, còn bao gồm:

sau khi MSG1 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được gửi, thực hiện đo trên sóng mang đường xuống để gửi MSG2 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, để thu nhận số lần lặp thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị của tỷ lệ được

lượng tử hóa.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị của tỷ lệ được lượng tử hóa.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn giá trị thu được bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị thu được thông qua chuyển đổi.

10. Phương pháp theo điểm 4, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn giá trị thu được bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị thu được thông qua chuyển đổi.

11. Phương pháp theo điểm 5, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn giá trị thu được bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị thu được thông qua chuyển đổi.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và các bit nằm trong trạng thái không phải tất cả đều là không.

13. Phương pháp theo điểm 4, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ

báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và các bit nằm trong trạng thái không phải tất cả đều là không.

14. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và các bit nằm trong trạng thái không phải tất cả đều là không.

15. Phương pháp thu thông tin, bao gồm:

thu, từ thiết bị đầu cuối, bản tin thứ ba (MSG3) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên; và

thu nhận khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được chỉ báo bởi MSG3, trong đó khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống được sử dụng để chỉ báo mối tương quan tương đối giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, số lần lặp thứ nhất là số lượng truyền lại mà cần được thực hiện trong định dạng kênh điều khiển đường xuống thứ nhất để đạt được tỷ lệ lỗi khối được thiết đặt trước, và số lần lặp thứ hai là số lần lặp dùng cho không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sóng mang đường xuống là sóng mang để gửi bản tin thứ hai (MSG2) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó

số lần lặp thứ hai là số lần lặp lớn nhất dùng cho không gian tìm kiếm chung của kênh điều khiển đường xuống được mang trên sóng mang đường xuống.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 17, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của tỷ lệ.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 17, trong đó

mối tương quan tương đối biểu diễn giá trị thu được bằng cách chuyển đổi tỷ lệ giữa số lần lặp thứ nhất và số lần lặp thứ hai, và khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống là giá trị được lượng tử hóa của giá trị thu được thông qua

chuyển đổi.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 17, trong đó các bit trong MSG3 được sử dụng để chỉ báo khối báo cáo chất lượng kênh đường xuống, và các bit nằm trong trạng thái không phải tất cả đều là không.

21. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh, trong đó khi các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 14 được thực hiện.

22. Thiết bị truyền thông theo điểm 21, trong đó thiết bị truyền thông này là thiết bị đầu cuối.

23. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh, trong đó khi các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 20 được thực hiện.

24. Thiết bị truyền thông theo điểm 23, trong đó thiết bị truyền thông này là thiết bị mạng.

25. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị theo điểm 21 hoặc 22 và thiết bị theo điểm 23 hoặc 24.

26. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính được thực thi, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 14 được thực hiện, hoặc phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 20 được thực hiện bởi máy tính.

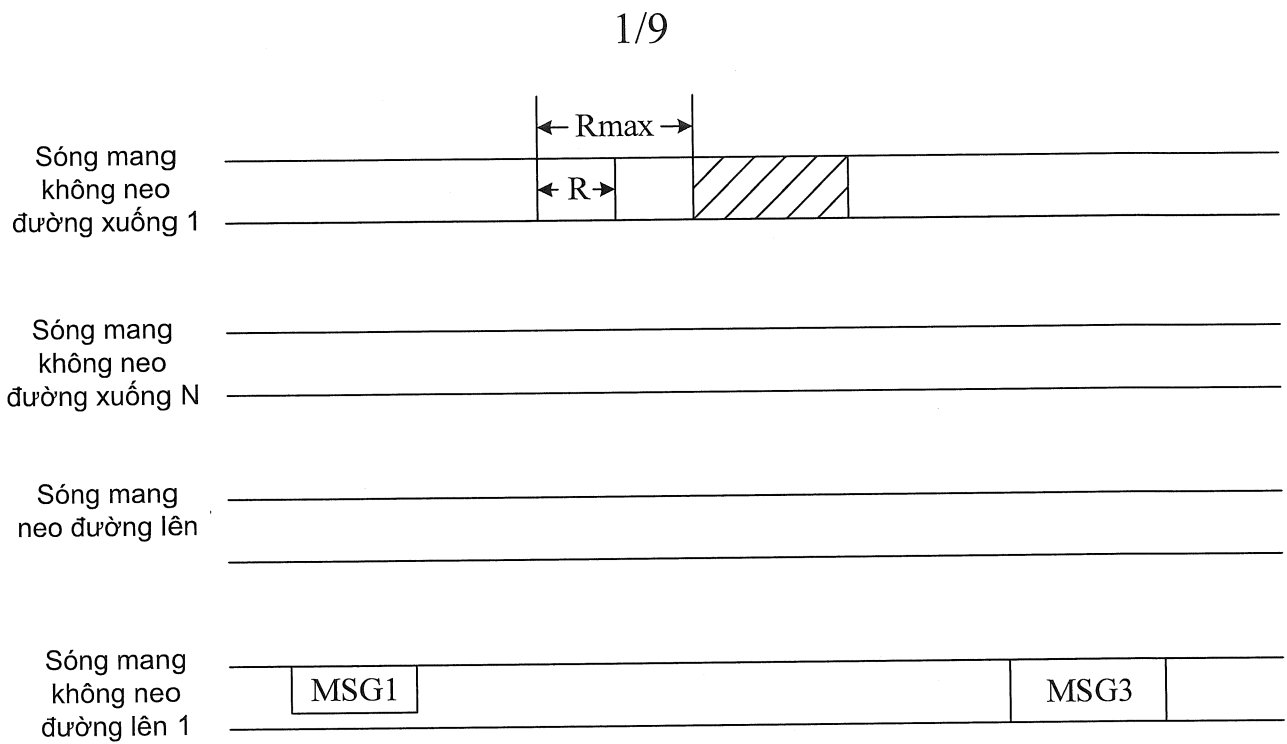


FIG. 1

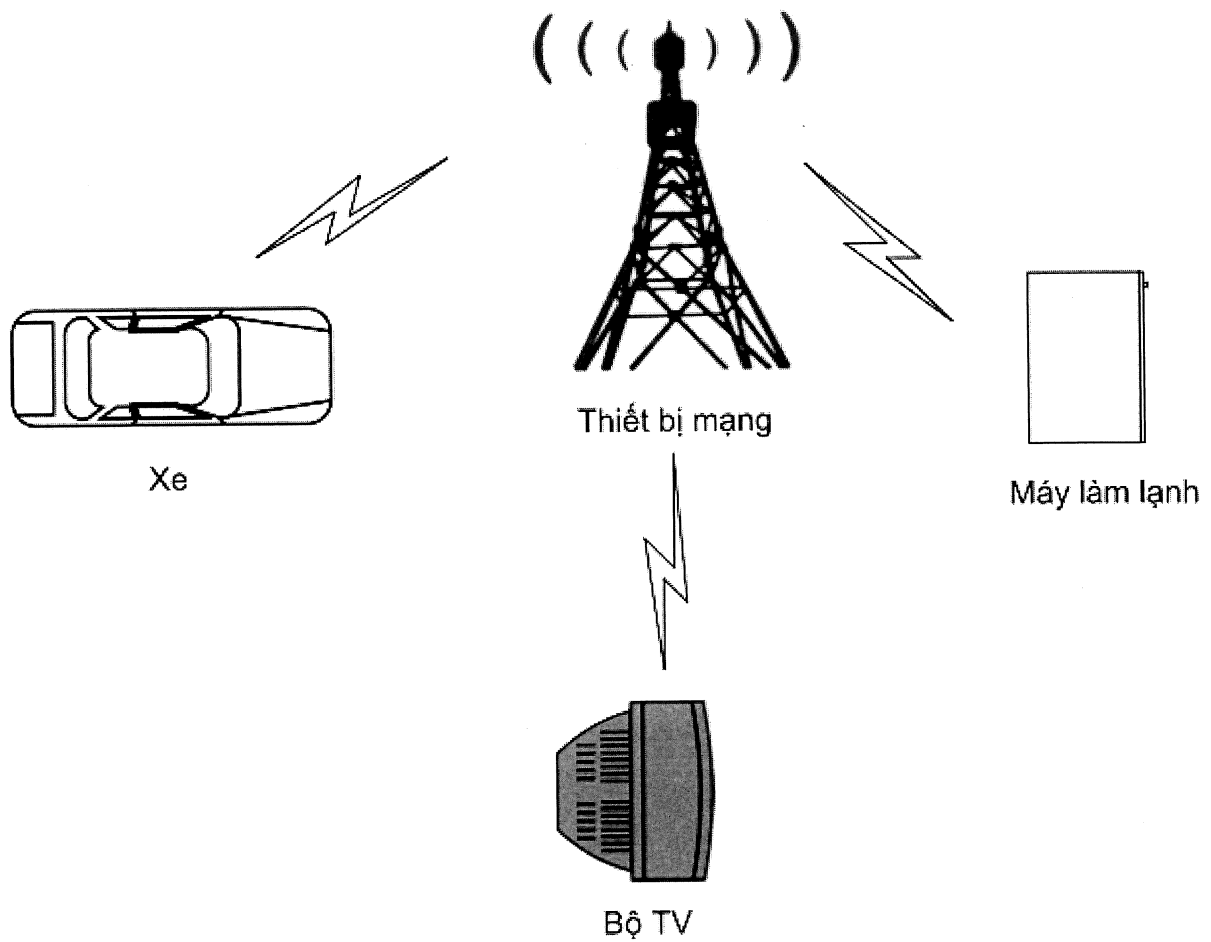


FIG. 2

2/9

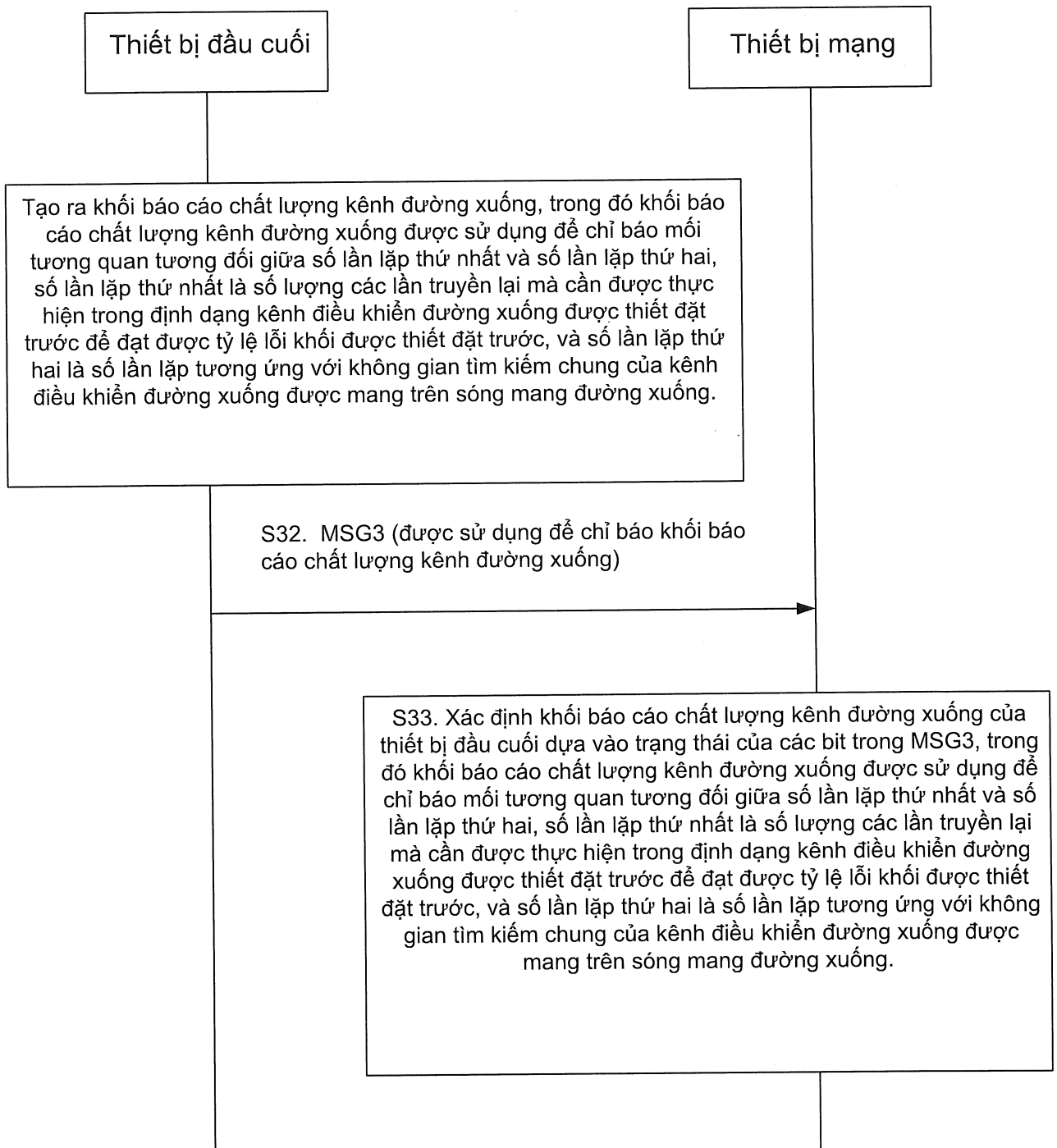


FIG. 3

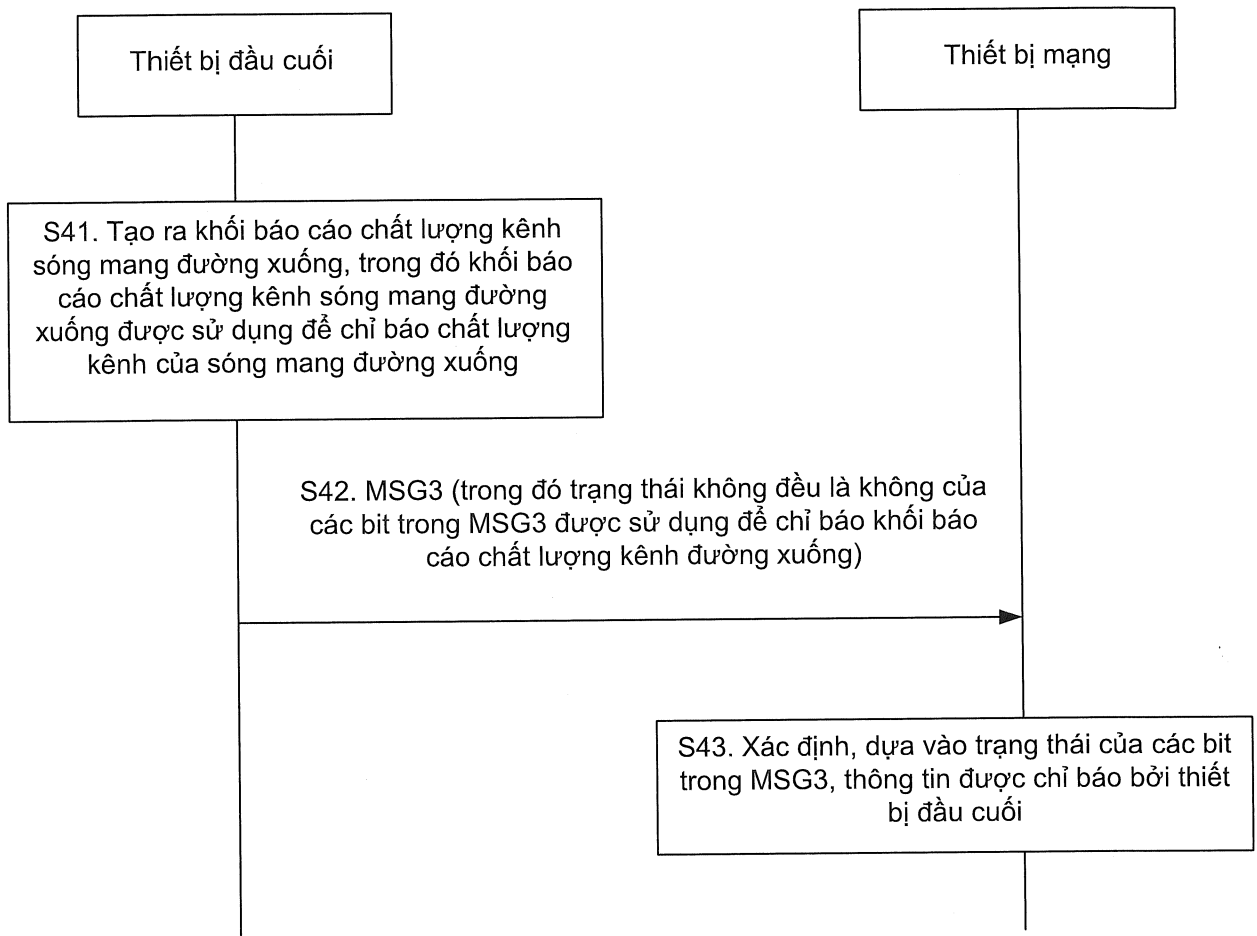


FIG. 4

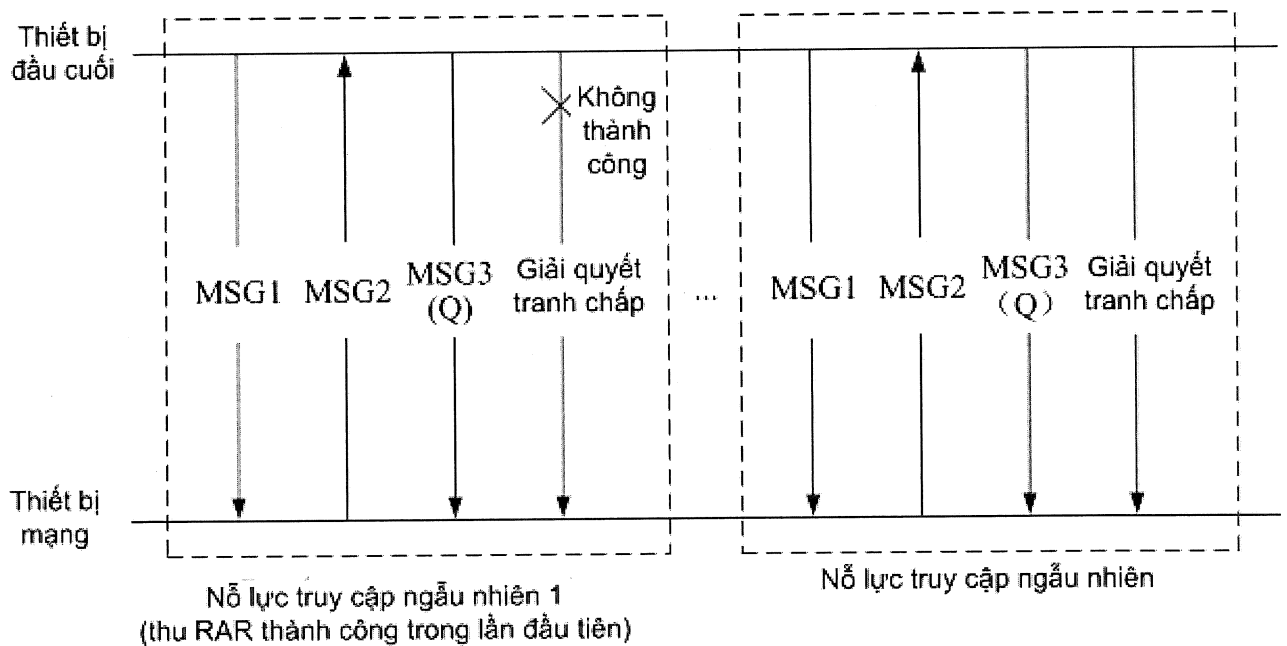


FIG. 5

4/9

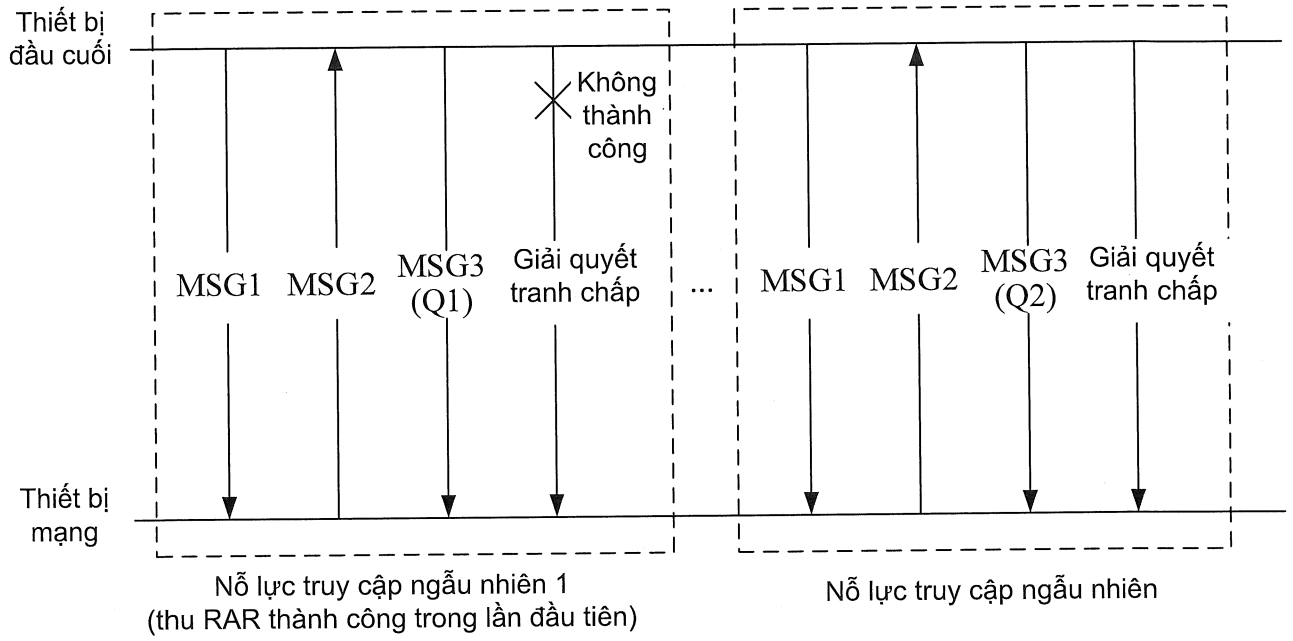


FIG. 6

5/9

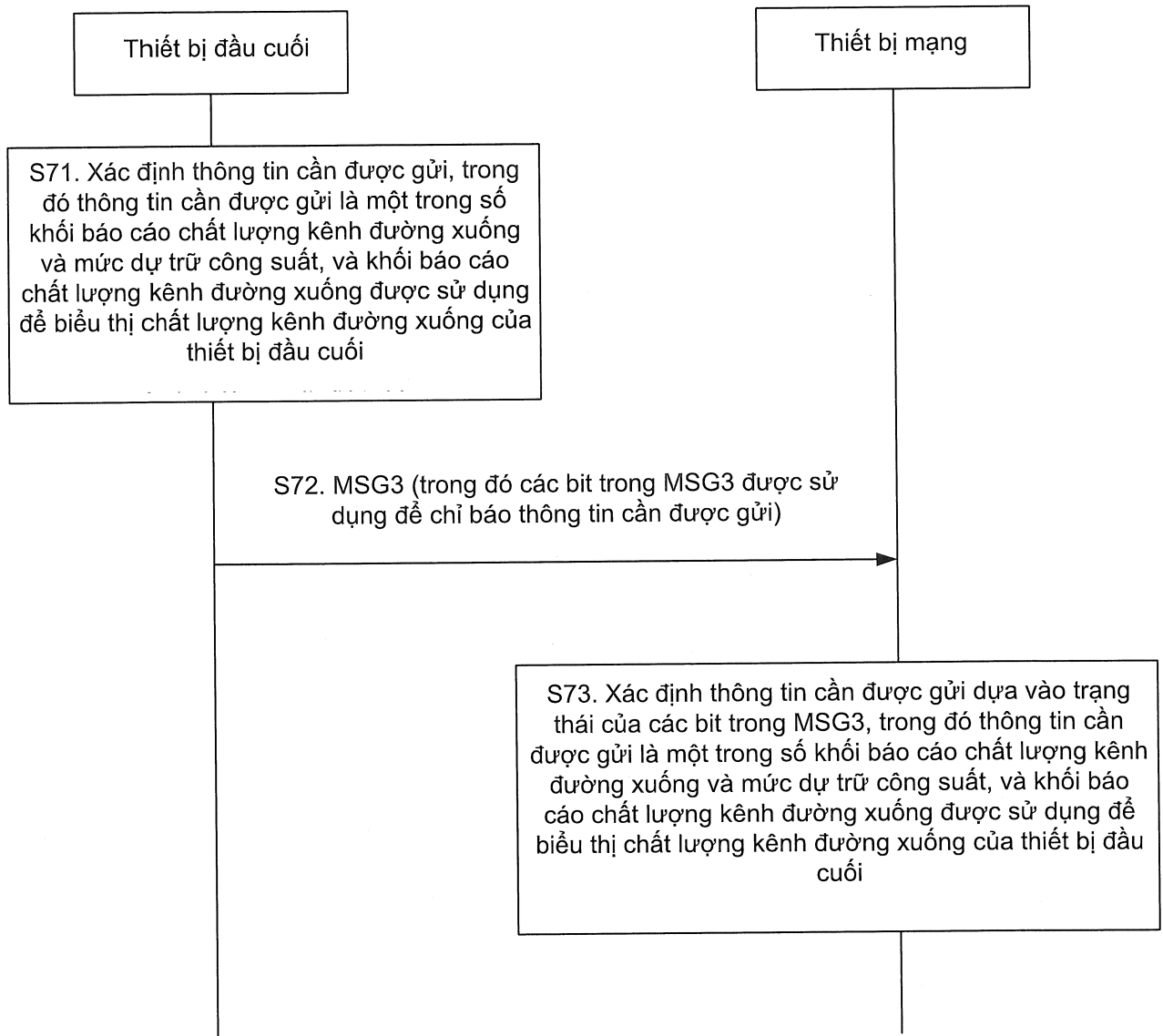


FIG. 7

6/9

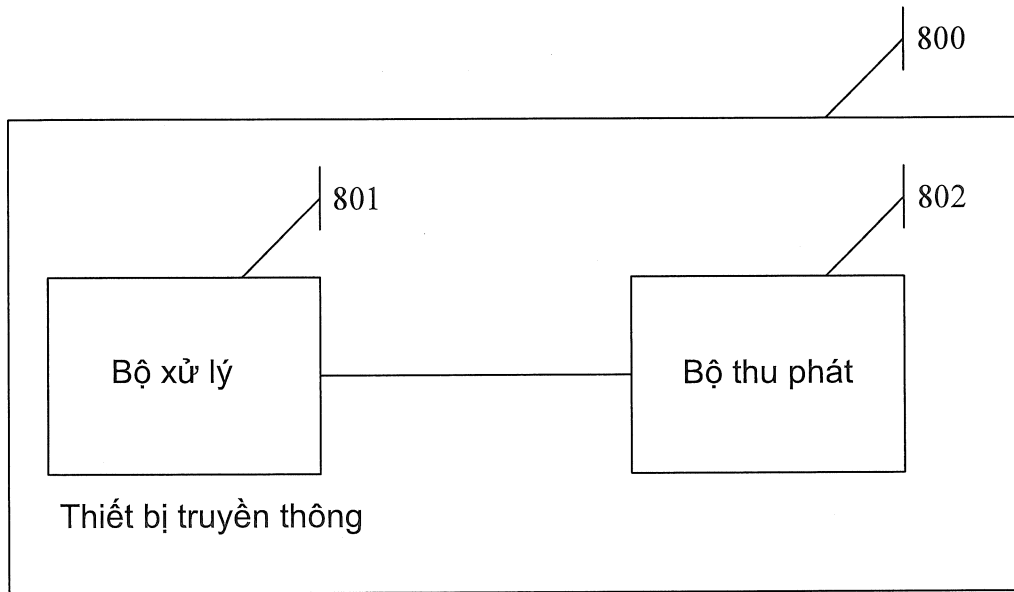


FIG. 8

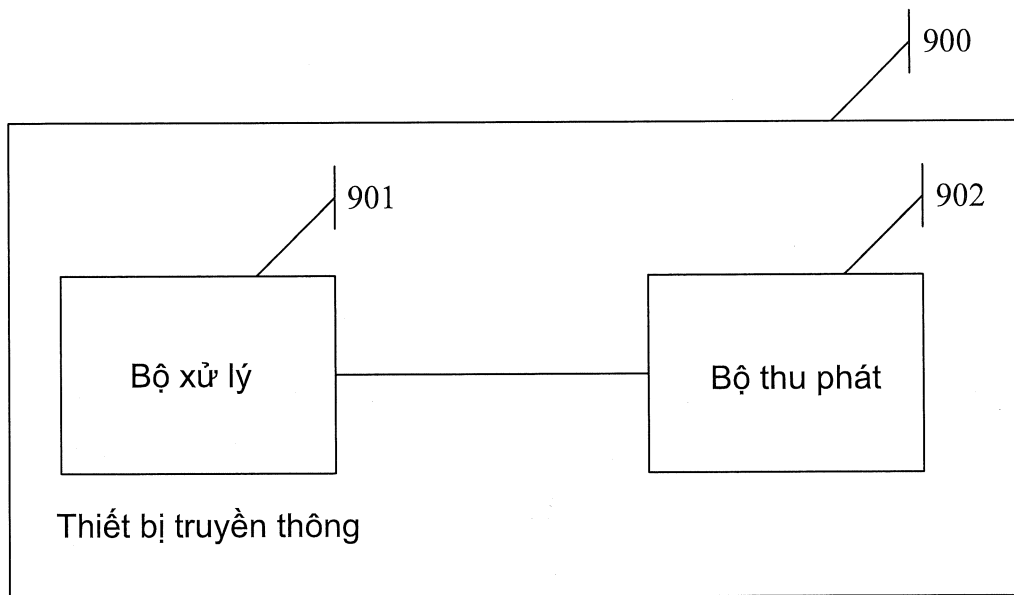


FIG. 9

7/9

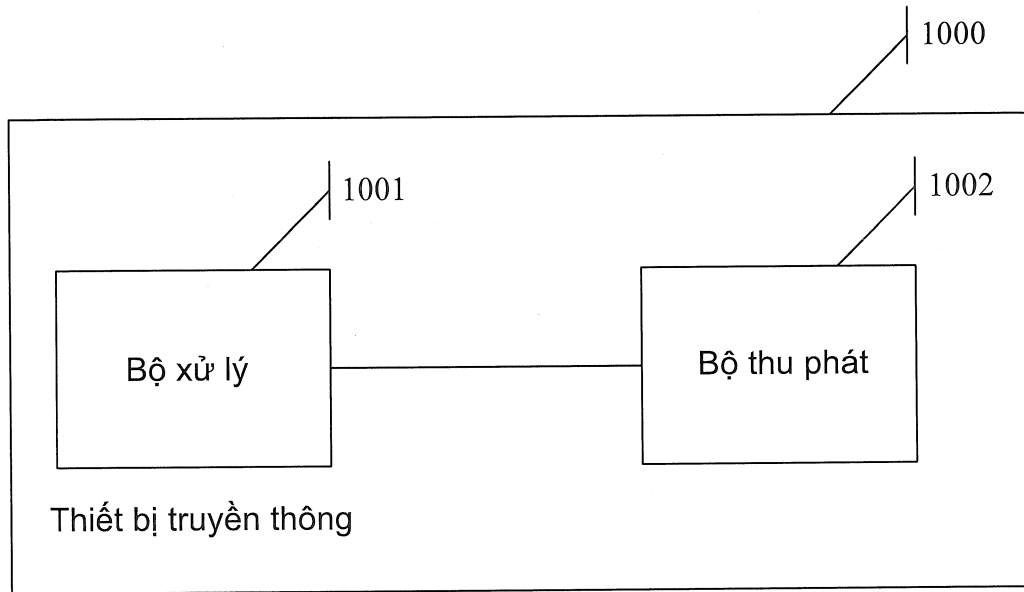


FIG. 10

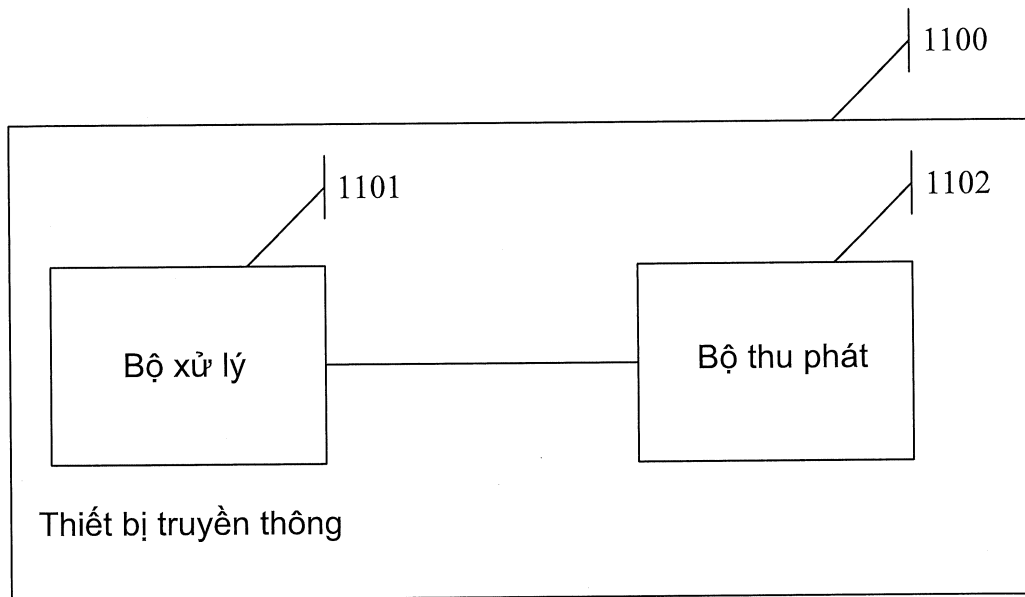


FIG. 11

8/9

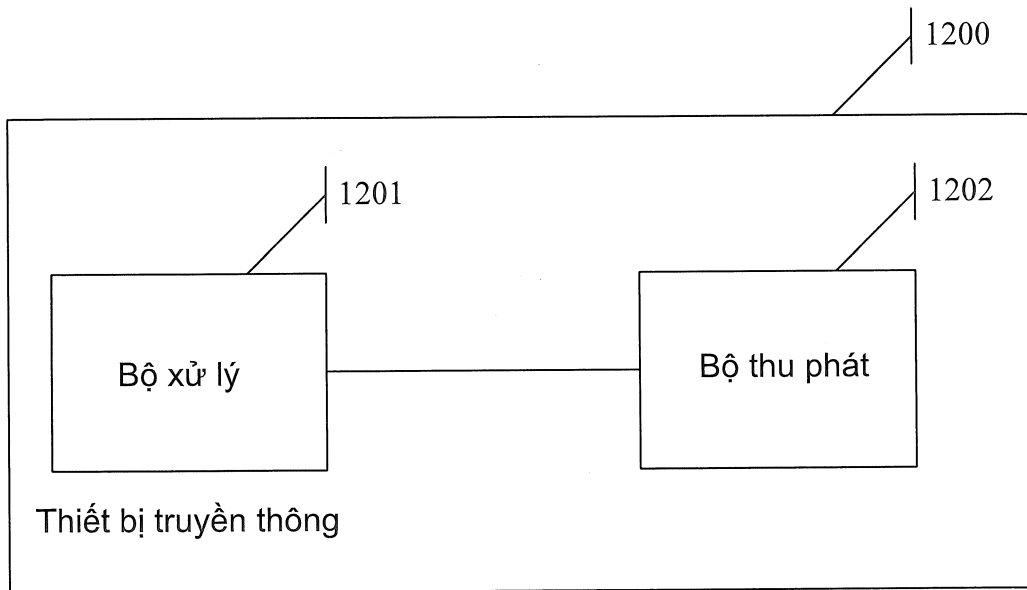


FIG. 12

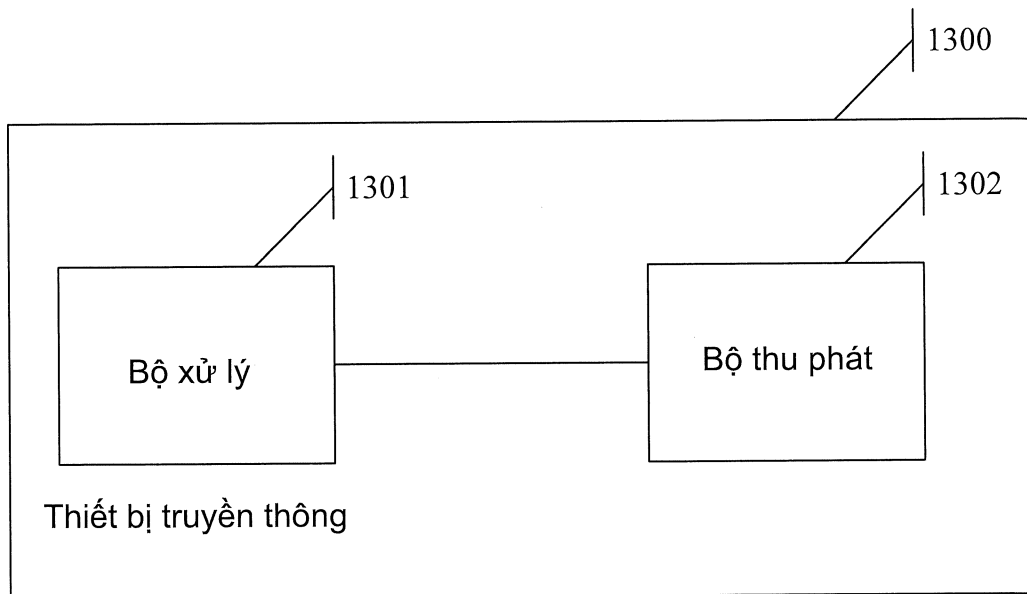


FIG. 13

9/9

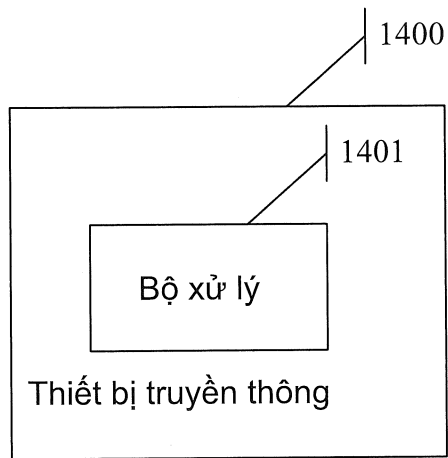


FIG. 14A

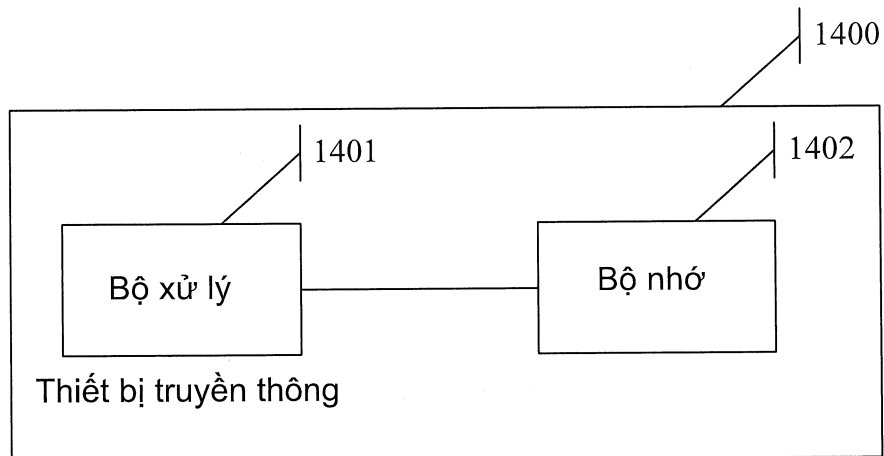


FIG. 14B