



(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)



1-0053306

(51)^{2020.01} H04W 52/14

(13) B

(21) 1-2021-05421

(22) 14/02/2020

(86) PCT/CN2020/075411 14/02/2020

(87) WO2020/164621 20/08/2020

(30) 201910118212.2 15/02/2019 CN; 201910355783.8 29/04/2019 CN; 201910403826.5
15/05/2019 CN; 201911089995.2 08/11/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/11/2021 404A

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

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

(72) ZHANG, Lei (CN); WU, Yiqun (CN); GONG, Zhengwei (CN); CHEN, Yan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT TRUYỀN ĐƯỜNG LÊN VÀ THIẾT
BỊ ĐẦU CUỐI ĐỂ THỰC HIỆN PHƯƠNG PHÁP NÀY

(21) 1-2021-05421

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp xác định công suất truyền đường lên và thiết bị đầu cuối để thực hiện phương pháp này. Phương pháp này bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông điệp quảng bá được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển công suất thứ nhất được sử dụng để xác định hệ số bù trừ MCS; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều khiển công suất thứ nhất; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, giá trị nhỏ hơn trong số công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền PUSCH; và gửi, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH. Trong giải pháp kỹ thuật này, ngoài thiết bị đầu cuối, một thiết bị đầu cuối khác nằm trong cùng một tế bào với thiết bị đầu cuối cũng có thể nhận cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất. Thiết bị mạng truy cập tạo cấu hình cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất cho tất cả các thiết bị đầu cuối trong tế bào.

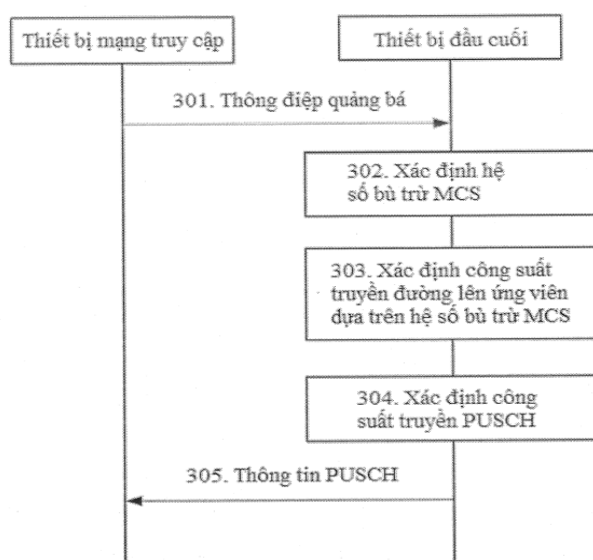


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp xác định công suất truyền đường lên và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, để thiết lập kết nối với mạng, thiết bị người dùng thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên với thiết bị mạng truy cập. Trong một số hệ thống truyền thông (ví dụ, hệ tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE)), thủ tục truy cập ngẫu nhiên là thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước. Fig.1 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

101. Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp 1 (message 1, Msg 1) tới thiết bị mạng truy cập. Msg 1 này mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (preamble).

102. Thiết bị mạng truy cập gửi thông điệp 2 (message 2, Msg 2) tới thiết bị đầu cuối. Cụ thể, thiết bị mạng truy cập này có thể xác định Msg 2 dựa trên phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên nhận được. Msg 2 này chứa đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response, RAR). RAR có thể bao gồm thông tin như mã định danh tạm thời của mạng và thời gian truyền trước được thiết bị mạng truy cập phân phối cho thiết bị đầu cuối.

103. Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp 3 (message 3, Msg 3) tới thiết bị mạng truy cập. Cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể gửi Msg 3 cho thiết bị mạng truy cập trong tài nguyên thời gian - tần số được tạo cấu hình trong RAR. Dữ liệu được mang trong Msg 3 có thể bao gồm mã định danh của thiết bị đầu cuối, dữ liệu truy cập ngẫu nhiên, và dữ liệu tương tự. Dữ liệu truy cập ngẫu nhiên được thiết bị mạng truy cập sử dụng để xác định xem thiết bị đầu cuối có thực hiện truy cập ngẫu nhiên thành công hay không.

104. Thiết bị mạng truy cập, dựa trên dữ liệu truy cập ngẫu nhiên, xác định xem thiết bị đầu cuối có thực hiện truy cập ngẫu nhiên thành công hay không. Nếu xác định rằng thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên thành công, thì thiết bị mạng truy cập có thể gửi thông điệp 4 (message 4, Msg 4) tới thiết bị đầu cuối. Msg 4 cũng có thể được gọi là thông điệp giải quyết xung đột, và được dùng để chỉ việc thiết bị đầu cuối hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Để giảm độ trễ do tương tác nhiều bước giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, trong lĩnh vực này đã có đề xuất thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Fig.2 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

201. Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp A (message A, Msg A) tới thiết bị mạng truy cập, trong đó Msg A có thể bao gồm nội dung của Msg 1 và Msg 3 mà được gửi bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước. Ví dụ, Msg A có thể bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu.

202. Thiết bị mạng truy cập gửi thông điệp B (message B, Msg B) tới thiết bị đầu cuối, trong đó Msg B có thể bao gồm nội dung của Msg 2 và Msg 4 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập tới thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Việc điều khiển công suất đường lên trong hệ thống truyền thông không dây có vai trò rất quan trọng, nhưng hiện nay vẫn chưa có giải pháp nào để điều khiển công suất đường lên cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền đường lên và thiết bị đầu cuối, để xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều khiển công suất thứ nhất ở mức tế bào.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền đường lên, bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông điệp quảng bá được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển công suất thứ nhất này được sử dụng để xác định hệ số bù trừ MCS; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều

khuyến công suất thứ nhất; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, giá trị nhỏ hơn trong số: công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý PUSCH, trong đó công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai được xác định dựa trên công suất truyền lớn nhất có thể được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối; và gửi, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH. Trong giải pháp kỹ thuật này, thông tin điều khiển công suất thứ nhất mà thiết bị đầu cuối nhận được và sử dụng để xác định hệ số bù trừ MCS được gửi bởi thiết bị mạng truy cập theo cách thức quảng bá. Do đó, ngoài thiết bị đầu cuối này, một thiết bị đầu cuối khác nằm trong cùng một tế bào với thiết bị đầu cuối vừa nêu cũng có thể nhận cùng thông tin điều khiển công suất thứ nhất này. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập tạo cấu hình cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất cho tất cả các thiết bị đầu cuối trong tế bào.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông số độ lệch công suất thứ nhất và thông số độ lệch công suất thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng truy cập; và xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ nhất hoặc thông số độ lệch công suất thứ hai; và xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS bao gồm: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu và hệ số bù trừ MCS. Trong giải pháp kỹ thuật này, các thông số độ lệch công suất khác nhau được xem xét, và thông số độ lệch công suất tương ứng được chọn theo yêu cầu để bù cho công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất. Do đó, trong giải pháp kỹ thuật này có xem xét tác động của các kịch bản truyền dẫn khác nhau đến hiệu suất hệ thống.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu và hệ số bù trừ MCS bao gồm việc: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu, hệ số bù trừ MCS, và ít

nhất một trong số: lượng điều chỉnh băng thông, lượng điều chỉnh tổn hao đường truyền, và lượng điều chỉnh điều khiển công suất.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu, hệ số bù trừ MCS, và ít nhất một trong số: lượng điều chỉnh băng thông, lượng điều chỉnh tổn hao đường truyền, và lượng điều chỉnh điều khiển công suất bao gồm việc: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất theo công thức sau:

$$P_{\text{Can},b,f,c}(i,j) = P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c} + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i)$$

trong đó: $P_{\text{Can},b,f,c}(i,j)$ là công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất, $P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, $PL_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ MCS, $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, b là số thứ tự phân băng thông, f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, j là chỉ mục cấu hình, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi lần thứ nhất, thì lượng điều chỉnh điều khiển công suất bằng 0. Trong giải pháp kỹ thuật này, lượng điều chỉnh điều khiển công suất tương ứng được thiết kế để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên lần thứ nhất.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách truyền lại và thông điệp truy cập ngẫu nhiên còn bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên bậc biến đổi công suất mục tiêu và số lần mà thông điệp truy cập ngẫu nhiên đã được truyền lại, trong đó bậc biến đổi công suất mục tiêu là bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc bậc biến đổi công suất PUSCH. Trong giải pháp kỹ thuật này, phương pháp xác định lượng điều

chỉnh điều khiển công suất tương ứng được thiết kế để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể hơn, trong giải pháp kỹ thuật này, phương pháp xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất tương ứng được thiết kế để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách truyền lại và thông điệp truy cập ngẫu nhiên không bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu dựa trên bậc biến đổi công suất mục tiêu và số lần mà phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên đã được truyền lại hoặc số lần mà thông tin PUSCH đã được truyền lại, trong đó bậc biến đổi công suất mục tiêu là bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc bậc biến đổi công suất PUSCH; và xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu và thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Trong giải pháp kỹ thuật này, phương pháp xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất tương ứng được thiết kế để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể hơn, trong giải pháp kỹ thuật này, phương pháp xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất tương ứng được thiết kế để chỉ truyền lại thông tin PUSCH.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ nhất hoặc thông số độ lệch công suất thứ hai bao gồm việc: khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên chỉ bao gồm thông tin PUSCH, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ nhất và công suất mục tiêu ban đầu; hoặc khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin PUSCH và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ hai và công suất mục tiêu ban đầu. Theo giải pháp kỹ thuật này, khi gửi các thông điệp truy cập ngẫu nhiên mang nội dung khác nhau, thì thiết bị đầu cuối có thể chọn các thông số độ lệch công suất tương ứng để bù cho công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất. Do đó, trong giải pháp kỹ thuật này có xem xét tác động của các kịch bản truyền dẫn khác nhau đến hiệu suất hệ thống.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối và công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên; và phương pháp này còn bao gồm các bước: gửi, bằng thiết bị đầu cuối, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó tài nguyên miền tần số được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên khác với tài nguyên miền tần số được dùng để gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Trong giải pháp kỹ thuật này, cách thức xác định, trong trường hợp ghép kênh phân chia theo tần số, công suất truyền được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền được dùng để gửi thông tin PUSCH được xét đến, để ngăn không cho tổng công suất truyền dẫn vượt quá ngưỡng định trước.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số (tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất) được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, trong đó công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất là công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, và bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khi thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì phương pháp theo sáng chế bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là tài nguyên thời gian - tần số kênh

truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất bằng với công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và/hoặc bậc biến đổi công suất thứ nhất bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Khi thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và/hoặc xác định bậc biến đổi công suất thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất và bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu và bậc biến đổi công suất tham chiếu mà được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Khi thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, phương pháp theo sáng chế bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất

không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất là công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu, và xác định bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất tham chiếu.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất được dùng để gửi thông tin PUSCH, trong đó thông số điều khiển công suất thứ nhất là ít nhất một trong số các thông số sau: hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, hệ số bù trừ MCS, và độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền bằng với hệ số bù trừ tổn hao đường truyền trong thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước; xác định hệ số bù trừ MCS bằng với hệ số bù trừ MCS trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước; và/hoặc xác định độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên là bằng với độ lệch công suất giữa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, giá trị độ lệch hệ số bù trừ tổn hao

đường truyền và giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, thông số điều khiển công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền dựa trên giá trị độ lệch hệ số bù trừ tổn hao đường truyền và hệ số bù trừ tổn hao đường truyền trong thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và xác định độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất và độ lệch công suất giữa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền tham chiếu và độ lệch công suất tham chiếu mà được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và được dùng để gửi PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền tham chiếu, và xác định độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên là độ lệch công suất tham chiếu.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, tài nguyên miền tần số thứ nhất và

tài nguyên miền tần số thứ hai, trong đó tài nguyên miền tần số thứ nhất là tài nguyên miền tần số được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên miền tần số thứ hai là tài nguyên miền tần số được dùng để gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên; và khi xác định được rằng tài nguyên miền tần số thứ nhất là giống như tài nguyên miền tần số thứ hai hoặc tài nguyên miền tần số thứ nhất bao gồm tài nguyên miền tần số thứ hai, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, ít nhất một trong số công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, trước khi xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền, phương pháp này còn bao gồm các bước: tiếp nhận giá trị độ lệch công suất truyền được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, trước khi xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền, phương pháp này còn bao gồm các bước: xác định giá trị độ lệch công suất truyền dựa trên băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định giá trị độ lệch công suất truyền dựa trên băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH bao gồm việc: xác định giá trị độ lệch công suất truyền theo công thức sau: $\Delta_2 = 10\log_{10}(W_1/W_2)$, trong đó Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền, W_1 là băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH, và W_2 là băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định giá trị độ lệch công suất truyền dựa trên băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH bao gồm việc: tiếp nhận thông số điều chỉnh độ lệch công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập; và xác định giá trị độ lệch công suất truyền theo công thức sau: $\Delta_2 = 10\log_{10}(W_1/W_2) + \Delta_3$, trong đó Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền, W_1 là băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH,

W_2 là băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_3 là thông số điều chỉnh độ lệch công suất.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên; và xác định công suất truyền thông tin PUSCH theo công thức sau: $P_{\text{PUSCH}} = P_{\text{PRACH}} + \Delta_2$, trong đó P_{PUSCH} là công suất truyền thông tin PUSCH, P_{PRACH} là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: xác định công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất; và nếu độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất nhỏ hơn giá trị độ lệch công suất truyền, thì xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và công suất truyền thông tin PUSCH bằng với tổng của công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và giá trị độ lệch công suất truyền; và nếu độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị độ lệch công suất truyền, thì xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và giá trị độ lệch công suất truyền, và công suất truyền thông tin PUSCH bằng với công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: nếu giá trị độ lệch công suất

truyền lớn hơn 0, thì xác định công suất truyền thông tin PUSCH bằng công suất truyền lớn nhất, và công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất và giá trị độ lệch công suất truyền; và nếu độ chênh lệch giữa giá trị độ lệch công suất truyền nhỏ hơn 0, thì xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng công suất truyền lớn nhất, và công suất truyền thông tin PUSCH bằng độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất và giá trị độ lệch công suất truyền.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng bậc biến đổi công suất PUSCH là bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên; hoặc tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, bậc biến đổi công suất PUSCH được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước; hoặc xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là tổng của bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, trước khi xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên bậc biến đổi công suất mục tiêu, phương pháp này còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó; hoặc xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, và rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở

đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên; hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, và búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH là khác với búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH bằng với công suất truyền được dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó; hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, và búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên khác với búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH bằng với công suất truyền được dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó.

Theo một cách thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên khác với búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với công suất truyền được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó; hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH khác với búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, và búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì

xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với công suất truyền được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền đường lên, bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị mạng truy cập, thông tin điều khiển công suất thứ nhất; và gửi, bằng thiết bị mạng truy cập, thông điệp quảng bá, trong đó thông điệp quảng bá này mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất. Trong giải pháp kỹ thuật này, thiết bị mạng truy cập có thể tạo cấu hình, cho các thiết bị đầu cuối trong tế bào, cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất dùng để xác định hệ số bù trừ MCS, và gửi thông tin điều khiển công suất thứ nhất này theo cách thức quảng bá. Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối trong cùng một tế bào có thể xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ hai, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: gửi, bằng thiết bị mạng truy cập, thông số độ lệch công suất thứ nhất và thông số độ lệch công suất thứ hai. Trong giải pháp kỹ thuật này, các thông số độ lệch công suất khác nhau được xem xét, và thông số độ lệch công suất tương ứng được chọn theo yêu cầu để bù cho công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất. Do đó, trong giải pháp kỹ thuật này, tác động của các kịch bản truyền dẫn khác nhau đến hiệu suất hệ thống được xét đến.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ hai, thiết bị mạng truy cập có thể gửi thông số độ lệch công suất thứ nhất và thông số độ lệch công suất thứ hai theo cách thức quảng bá. Trong giải pháp kỹ thuật này, các thông số độ lệch công suất khác nhau được xem xét, và thông số độ lệch công suất tương ứng được chọn theo yêu cầu để bù cho công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất. Do đó, trong giải pháp kỹ thuật này, tác động của các kịch bản truyền dẫn khác nhau đến hiệu suất hệ thống được xét đến.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ hai, thiết bị mạng truy cập có thể gửi thông số độ lệch công suất thứ nhất và thông số độ lệch công suất thứ hai tới thiết bị đầu cuối cụ thể. Trong giải pháp kỹ thuật này, các thông số độ lệch công suất khác nhau được xem xét, và thông số độ lệch công suất tương ứng được chọn theo yêu cầu để bù cho

công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất. Do đó, trong giải pháp kỹ thuật này, tác động của các kịch bản truyền dẫn khác nhau đến hiệu suất hệ thống được xét đến.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ ba có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ tư có thể là thiết bị mạng truy cập, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị mạng truy cập.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các câu lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ năm có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các câu lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ sáu có thể là thiết bị mạng truy cập, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị mạng truy cập.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất vật lưu trữ. Vật lưu trữ này lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất vật lưu trữ. Vật lưu trữ này lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất chip, trong đó chip này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất chip, trong đó chip này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số (tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất) được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, trong đó công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất là công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục

truy cập ngẫu nhiên hai bước, và bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười ba, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất bằng với công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và/hoặc bậc biến đổi công suất thứ nhất bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện khác của khía cạnh thứ mười ba, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và/hoặc xác định bậc biến đổi công suất thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất và bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười ba, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu và bậc biến đổi công suất tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất là công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu, và bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất tham chiếu.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười ba, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất được dùng để gửi thông tin PUSCH, trong đó thông số điều khiển công suất thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau: hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, hệ số bù trừ MCS, và độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười ba, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng hệ số bù trừ tổn hao đường truyền là bằng với hệ số bù trừ tổn hao

đường truyền trong thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước; xác định rằng hệ số bù trừ MCS là bằng với hệ số bù trừ MCS trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước; và/hoặc xác định rằng độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên là bằng với độ lệch công suất giữa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười ba, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, giá trị độ lệch hệ số bù trừ tổn hao đường truyền và giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền dựa trên giá trị độ lệch hệ số bù trừ tổn hao đường truyền và hệ số bù trừ tổn hao đường truyền trong thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và xác định độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất và độ lệch công suất giữa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười ba, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: tiếp nhận, bằng thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền tham chiếu và độ lệch công suất tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và được dùng để gửi PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thông số điều khiển công suất thứ nhất, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần

số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được dùng trong cả hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng hệ số bù trừ tổn hao đường truyền là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền tham chiếu, và xác định rằng độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên là độ lệch công suất tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, tài nguyên miền tần số thứ nhất và tài nguyên miền tần số thứ hai, trong đó tài nguyên miền tần số thứ nhất là tài nguyên miền tần số được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên miền tần số thứ hai là tài nguyên miền tần số được dùng để gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên; và khi xác định được rằng tài nguyên miền tần số thứ nhất là giống như tài nguyên miền tần số thứ hai hoặc tài nguyên miền tần số thứ nhất bao gồm tài nguyên miền tần số thứ hai, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, ít nhất một trong số: công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền. Trong giải pháp kỹ thuật này, mối quan hệ về độ lệch giữa công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH được xác định tùy thuộc vào việc phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH có nằm trong cùng một vị trí tài nguyên thời gian - tần số hay không. Điều này giúp cho thiết bị mạng truy cập thực hiện việc ước tính kênh dựa trên phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, trước khi xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước: tiếp nhận giá trị độ lệch công suất truyền được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, trước khi xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước: xác định giá trị độ lệch công suất truyền dựa trên băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, bước xác định giá trị độ lệch công suất truyền dựa trên băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH bao gồm việc: xác định giá trị độ lệch công suất truyền theo công thức: $\Delta_2 = 10\log_{10}(W_1/W_2)$, trong đó Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền, W_1 là băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH, và W_2 là băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, bước xác định giá trị độ lệch công suất truyền dựa trên băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH bao gồm việc: tiếp nhận thông số điều chỉnh độ lệch công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập; và xác định giá trị độ lệch công suất truyền theo công thức: $\Delta_2 = 10\log_{10}(W_1/W_2) + \Delta_3$, trong đó Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền, W_1 là băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH, W_2 là băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_3 là thông số điều chỉnh độ lệch công suất.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên; và xác định công suất truyền thông tin PUSCH theo công thức: $P_{\text{PUSCH}} = P_{\text{PRACH}} + \Delta_2$, trong đó P_{PUSCH} là công suất truyền thông tin PUSCH, P_{PRACH} là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: xác định công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất; và nếu độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất nhỏ hơn giá trị độ lệch công suất truyền, thì xác định rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy

cập ngẫu nhiên thứ nhất, và rằng công suất truyền thông tin PUSCH bằng với tổng của công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và giá trị độ lệch công suất truyền; và nếu độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị độ lệch công suất truyền, thì xác định rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và giá trị độ lệch công suất truyền, và rằng công suất truyền thông tin PUSCH bằng với công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười bốn, bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: nếu giá trị độ lệch công suất truyền lớn hơn 0, thì xác định rằng công suất truyền thông tin PUSCH bằng công suất truyền lớn nhất, và rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất và giá trị độ lệch công suất truyền; và nếu độ chênh lệch giữa giá trị độ lệch công suất truyền nhỏ hơn 0, thì xác định rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là công suất truyền lớn nhất, và rằng công suất truyền thông tin PUSCH là độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất và giá trị độ lệch công suất truyền.

Theo khía cạnh thứ mười năm, sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, liệu búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó hay không; xác định, bằng thiết bị đầu cuối, liệu búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó hay không; và xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên kết quả nhận được, liệu có cần thực hiện việc biến đổi công suất đường truyền lại hay không.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười năm, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng bậc biến đổi công suất PUSCH bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên; hoặc tiếp

nhận, bằng thiết bị đầu cuối, bậc biến đổi công suất PUSCH được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười năm, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước; hoặc xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là tổng của bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười năm, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên kết quả nhận được, liệu có cần thực hiện việc biến đổi công suất đường truyền lại hay không, bao gồm việc: khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên bậc biến đổi công suất PUSCH, công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH (xác định để biến đổi công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH); hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, và rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên bậc biến đổi công suất PUSCH, công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH (xác định để biến đổi công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH).

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười năm, bước xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên kết quả nhận được, liệu có cần thực hiện việc biến đổi công suất đường truyền lại hay không bao gồm việc: khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (tức là xác

định để biến đổi công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên); hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, và rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (tức là xác định để biến đổi công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên).

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười năm, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH khác với búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH bằng với công suất truyền được dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó; hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, và rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên khác với búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH bằng với công suất truyền được dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó.

Theo một cách thực hiện của khía cạnh thứ mười năm, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước: khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên khác với búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với công suất truyền được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó; hoặc khi xác định được rằng búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH khác với búp sóng được dùng để gửi thông tin PUSCH trước đó, và rằng búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên cũng là búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó, thì xác định, bằng thiết bị đầu cuối, rằng

công suất truyền được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng với công suất truyền được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười ba hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười ba.

Tùy ý, thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ mười sáu có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các câu lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười ba hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười ba.

Tùy ý, thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ mười bảy có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề xuất vật lưu trữ. Vật lưu trữ này lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười ba hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười ba.

Theo khía cạnh thứ mười chín, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười ba hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sáng chế đề xuất chip. Chip này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười ba hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười bốn hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười bốn.

Tùy ý, thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ hai mươi một có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các câu lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười bốn hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười bốn.

Tùy ý, thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ hai mươi hai có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, sáng chế đề xuất vật lưu trữ. Vật lưu trữ này lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười bốn hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười bốn.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bốn, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười bốn hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười bốn.

Theo khía cạnh thứ hai mươi năm, sáng chế đề xuất chip. Chip này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười bốn hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười bốn.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười năm hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười năm.

Tùy ý, thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ hai mươi sáu có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này được ghép

nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc và thực thi các câu lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười năm hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười năm.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ hai mươi bảy có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám, sáng chế đề xuất vật lưu trữ. Vật lưu trữ này lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười năm hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười năm.

Theo khía cạnh thứ hai mươi chín, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười năm hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười năm.

Theo khía cạnh thứ ba mươi, sáng chế đề xuất chip. Chip này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười năm hoặc cách thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ mười năm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Fig.1 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước;

Fig.2 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp xác định công suất truyền đường lên theo một phương án của sáng chế này;

Fig. 4 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị mạng truy cập theo sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế này; và

Fig.7 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trong bản mô tả sáng chế này, cụm từ "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc hơn, và từ "nhiều" có nghĩa là hai hoặc hơn. Cụm từ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng liên kết và được dùng để chỉ ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể là các trường hợp sau: chỉ A tồn tại, cả hai A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" thường chỉ mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên kết. Cụm từ "ít nhất một trong số các phần tử (các mục) sau" hoặc cách diễn tả tương tự của cụm từ này có nghĩa là tổ hợp bất kỳ của các phần tử này, bao gồm một phần tử (mục) hoặc tổ hợp bất kỳ của nhiều phần tử (nhiều mục). Ví dụ, ít nhất một trong số a, b, hoặc c có thể là: a, b, c, a-b, a-c, b-c, hoặc a-b-c, trong đó a, b, và c có thể ở dạng số ít hoặc số nhiều. Ngoài ra, trong các phương án của sáng chế này, các cụm từ như "thứ nhất" và "thứ hai" không giới hạn số lượng hoặc thứ tự thực hiện.

Cần lưu ý rằng trong bản mô tả sáng chế này, các cụm từ như "ví dụ" hoặc "chẳng hạn" được sử dụng để đưa ra ví dụ, minh họa, hoặc mô tả. Mọi phương án hoặc sơ đồ thiết kế được mô tả là "ví dụ" hoặc "chẳng hạn" trong bản mô tả sáng chế này không được hiểu là được ưu tiên hơn hoặc có ưu điểm hơn phương án khác hoặc sơ đồ thiết kế khác. Nói một cách chính xác thì việc sử dụng cụm từ "ví dụ" hoặc "chẳng hạn" được dự định để khía cạnh liên quan theo một cách cụ thể.

Các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế này có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau mà hỗ trợ thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, ví dụ, hệ thống thế hệ thứ 5 (5th generation, 5G) hoặc hệ thống công nghệ truy cập vô tuyến mới (New Radio Access Technology, NR).

Thiết bị đầu cuối trong các phương án của sáng chế này có thể là thiết bị người dùng, thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm điều khiển từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị liên lạc không dây, đại lý người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Các thiết bị đầu cuối khác có thể là điện thoại di động, điện thoại

không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay hoặc thiết bị tính toán có chức năng liên lạc không dây, thiết bị xử lý khác được nối với modem không dây, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) tiên hóa tương lai, hoặc các thiết bị tương tự. Chúng không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này.

Thiết bị mạng truy cập trong các phương án của sáng chế này có thể là thiết bị được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng truy cập có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G, thiết bị mạng trong mạng PLMN tiên hóa tương lai, hoặc các mạng tương tự. Chúng không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này.

Trong các phương án của sáng chế này, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng bao gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành chạy trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng chạy trên lớp hệ điều hành. Lớp phần cứng bao gồm phần cứng như khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), khối quản lý bộ nhớ (memory management unit, MMU), và bộ nhớ (cũng được gọi là bộ nhớ chính). Hệ điều hành có thể là bất kỳ một hoặc nhiều hệ điều hành máy tính nào thực hiện việc xử lý dịch vụ qua tiến trình (process), ví dụ, hệ điều hành Linux, hệ điều hành Unix, hệ điều hành Android, hệ điều hành iOS, hoặc hệ điều hành Windows. Lớp ứng dụng bao gồm các ứng dụng như trình duyệt, sổ địa chỉ, phần mềm xử lý văn bản, và phần mềm giao tiếp tức thì. Ngoài ra, cấu trúc cụ thể của khối thực thi phương pháp trong các phương án của sáng chế này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế này, miễn là chương trình ghi mã cho phương pháp trong các phương án của sáng chế này có thể chạy để thực hiện giao tiếp theo phương pháp trong các phương án của sáng chế này. Ví dụ, phương pháp trong các phương án của sáng chế này có thể được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hoặc mô đun chức năng nằm trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng và có thể gọi và thực thi chương trình.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc dấu hiệu của sáng chế này có thể được áp dụng trong phương pháp, thiết bị, hoặc sản phẩm có sử dụng công nghệ lập trình và/hoặc kỹ thuật

tiêu chuẩn. Thuật ngữ "sản phẩm" dùng trong bản mô tả sáng chế này bao hàm chương trình máy tính mà có thể truy cập từ bất kỳ phương tiện, vật mang, hoặc vật lưu trữ máy tính đọc được. Ví dụ, vật lưu trữ máy tính đọc được có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở phương tiện lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, hoặc băng từ), đĩa quang (ví dụ, đĩa compact (compact disc, CD), hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc, DVD)), thẻ thông minh, và bộ nhớ flash (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable read-only memory, EPROM), thẻ nhớ, thanh nhớ, hoặc ổ đĩa nhớ). Ngoài ra, vật lưu trữ được đề cập trong bản mô tả này có thể là một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc vật lưu trữ máy tính đọc được khác được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin. Thuật ngữ "vật lưu trữ máy tính đọc được" có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở kênh radio và các vật lưu trữ khác mà có thể lưu trữ, chứa, và/hoặc mang các câu lệnh và/hoặc dữ liệu.

Nếu không có chỉ dẫn khác, thì phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong các phương án của sáng chế này là phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, và thông tin PUSCH trong các phương án của sáng chế này là thông tin PUSCH được gửi bằng thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước cũng có thể được gọi là phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên hai bước, và thông tin PUSCH được gửi bằng thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước cũng có thể được gọi là thông tin PUSCH hai bước. Để dễ mô tả, trong các phương án của sáng chế này, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước được gọi là a phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và thông tin PUSCH được gửi bằng thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước được gọi là thông tin PUSCH bốn bước.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp xác định công suất truyền đường lên theo một phương án của sáng chế này.

301. Thiết bị mạng truy cập gửi thông điệp quảng bá mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất. Tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận thông điệp quảng bá mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất và được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó thông

tin điều khiển công suất thứ nhất được sử dụng để xác định hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (Modulation and Coding Scheme, MCS).

302. Thiết bị đầu cuối xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều khiển công suất thứ nhất.

303. Thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS.

304. Thiết bị đầu cuối xác định giá trị nhỏ hơn trong số công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physic Uplink Shared Channel, PUSCH), trong đó công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai được xác định dựa trên công suất truyền lớn nhất có thể được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối.

305. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH.

Trong phương pháp được thể hiện trên Fig.3, thông tin điều khiển công suất thứ nhất thu được bằng thiết bị đầu cuối và được sử dụng để xác định hệ số bù trừ MCS được gửi bởi thiết bị mạng truy cập theo cách thức quảng bá. Do đó, ngoài thiết bị đầu cuối, một thiết bị đầu cuối khác nằm trong cùng một tế bào với thiết bị đầu cuối này cũng có thể nhận cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập tạo cấu hình cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất cho tất cả các thiết bị đầu cuối trong tế bào. Để dễ mô tả, thông tin điều khiển công suất thứ nhất dưới đây được gọi là thông tin điều khiển công suất thứ nhất ở mức tế bào.

Thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể là Msg A được thiết bị đầu cuối gửi tới thiết bị mạng truy cập trong phương pháp được thể hiện trên Fig.2. Như được mô tả trên đây, Msg A bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu. Dữ liệu trong Msg A được mang trên PUSCH. Ngoài việc truyền dữ liệu, PUSCH có thể còn được dùng để truyền thông tin điều khiển, ví dụ, chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indication, CQI), công suất nhận tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, RSRP), và chỉ số xếp hạng (Rank Indication, RI). Để dễ mô tả, trong các phương án của sáng chế

này, thông tin điều khiển và dữ liệu mà được truyền trên PUSCH được gọi chung là thông tin PUSCH.

Trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập lần thứ nhất có thể được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu. Thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu có thể bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH.

Trong một số trường hợp, thiết bị đầu cuối có thể hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên bằng cách gửi thông điệp truy cập ngẫu nhiên tới thiết bị mạng truy cập chỉ một lần.

Trong một vài trường hợp khác, thiết bị mạng truy cập có thể không nhận được thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập có thể không nhận thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối, hoặc có thể không phân tích chính xác thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Trong các trường hợp như vậy, thiết bị đầu cuối cần phải gửi lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên tới thiết bị mạng truy cập cho tới khi thiết bị mạng truy cập tiếp nhận thành công thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối hoặc đạt tới số lượng tối đa các lần truyền lại. Để dễ mô tả, thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi lại bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập dưới đây được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại.

Như được mô tả trên đây, thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH. Trong một số trường hợp, thiết bị mạng truy cập có thể tiếp nhận thành công phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, nhưng không tiếp nhận được thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Trong các trường hợp như vậy, thông điệp truy cập ngẫu nhiên (cụ thể là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại) được gửi lại bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập có thể chỉ mang thông tin PUSCH. Để dễ mô tả, thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại mà chỉ mang thông tin PUSCH dưới đây được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất. Trong một vài trường hợp khác, cả phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lẫn thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể không được tiếp nhận thành công bằng thiết bị mạng truy cập. Trong các

trường hợp như vậy, thông điệp truy cập ngẫu nhiên (cụ thể là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại) được gửi lại bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập cần phải mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH. Để dễ mô tả, thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại mà mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH dưới đây được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai. Trong một vài trường hợp khác, thiết bị mạng truy cập có thể tiếp nhận thành công thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, nhưng không tiếp nhận được phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Trong các trường hợp như vậy, thông điệp truy cập ngẫu nhiên (cụ thể là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại) được gửi lại bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập có thể chỉ mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Để dễ mô tả, thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại mà chỉ mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên dưới đây được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ ba.

Trong phương pháp được thể hiện trên Fig.3, thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập có thể là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu, hoặc có thể là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại. Thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại có thể là thông điệp truy cập ngẫu nhiên kiểu thứ nhất, thông điệp truy cập ngẫu nhiên kiểu thứ hai, hoặc thông điệp truy cập ngẫu nhiên kiểu thứ ba.

Tùy ý, theo một số phương án, thiết bị mạng truy cập có thể gửi thông số độ lệch công suất thứ nhất và thông số độ lệch công suất thứ hai tới thiết bị đầu cuối. Tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận thông số độ lệch công suất thứ nhất và thông số độ lệch công suất thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và xác định công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ nhất hoặc thông số độ lệch công suất thứ hai. Việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS bao gồm: thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu và hệ số bù trừ MCS.

Tùy ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu và hệ số bù trừ MCS bao gồm: thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công

suất mục tiêu, hệ số bù trừ MCS, và ít nhất một trong số: lượng điều chỉnh băng thông, lượng điều chỉnh tổn hao đường truyền, và lượng điều chỉnh điều khiển công suất.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất theo công thức sau:

$$P_{\text{Can},b,f,c}(i,j) = P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_{b,f,c} + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$$

(Công thức 1.1)

Trong Công thức 1.1, $P_{\text{Can},b,f,c}(i,j)$ là công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất, $P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, $10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right)$ là lượng điều chỉnh băng thông, $\alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_{b,f,c}$ là lượng điều chỉnh tổn hao đường truyền, và $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ MCS. Cụ thể hơn, $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, $\text{PL}_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, b là số thứ tự phần băng thông (bandwidth part, BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau. Chỉ mục cấu hình có thể là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn hoặc bằng J , và J là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Chỉ mục cấu hình có thể được sử dụng để chỉ cách thức xác định công suất mục tiêu. Ví dụ, nếu j bằng giá trị đặt trước thứ nhất, thì công suất mục tiêu có thể được xác định bằng cách sử dụng Công thức 1.17. Một ví dụ khác, nếu j bằng giá trị đặt trước thứ hai, thì công suất mục tiêu có thể được xác định bằng cách sử dụng Công thức 1.18. j còn có thể được dùng để xác định giá trị của $\alpha_{b,f,c}(j)$. Giá trị của j có thể được sử dụng để chỉ việc giá trị của $\alpha_{b,f,c}(j)$ là giá trị mặc định đặt trước hay là giá trị được cấu hình bởi thiết bị mạng. Ví dụ, nếu j bằng giá trị đặt trước thứ nhất, thì $\alpha_{b,f,c}(j)$ có thể là giá trị mặc định. Nếu j bằng giá trị đặt trước thứ hai, thì $\alpha_{b,f,c}(j)$ là giá trị được cấu hình bởi lớp cao hơn. Khi j bằng giá trị đặt trước thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể còn nhận hệ số bù trừ tổn hao đường truyền được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Băng thông truyền của

PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối có thể được đại diện bởi số lượng các khối tài nguyên (Resource Block, RB).

Công suất mục tiêu cũng có thể được gọi là công suất dự kiến, và là công suất mà thiết bị mạng truy cập dự kiến nhận được. Yêu cầu về hiệu suất giải điều chế của PUSCH có thể được đáp ứng trong trường hợp công suất nhận được này.

Tùy ý, theo một số phương án, tổn hao đường truyền ước tính $PL_{b,f,c}$ có thể là tổn hao đường truyền ước tính của tín hiệu tham chiếu được biểu thị bằng thông số q_d , trong đó q_d là chỉ số của tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, $P_{Can,b,f,c}(i,j)$ có thể cũng được biểu diễn bằng $P_{Can,b,f,c}(i,j,q_d)$.

Thông tin điều khiển công suất thứ nhất có thể được mang trong khối thông tin chính (Master Information Block, MIB), hoặc có thể được mang trong khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB).

Thông tin điều khiển công suất thứ nhất có thể được biểu diễn bằng K_S . Tùy ý, theo một số phương án, giá trị của K_S có thể bằng 1,25. Tùy ý, trong một số phương án khác, giá trị của K_S có thể bằng 0. Tùy ý, trong một số phương án khác, thông tin điều khiển công suất thứ nhất có thể là giá trị khác lớn hơn 0.

Nếu giá trị của K_S bằng 0, thì giá trị của $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ bằng 0. $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ bằng 0 chỉ báo rằng không có sự điều chỉnh MCS nào được thực hiện.

Nếu giá trị của K_S bằng 1,25, thì $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\left(2^{BP_{RE} \cdot K_S} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$, trong đó BP_{RE} là số lượng bit trung bình của mỗi phần tử tài nguyên (Resource Element, RE). Nếu thông tin PUSCH chỉ bao gồm thông tin điều khiển, thì $BP_{RE} = O_{CSI} / N_{RE}$. O_{CSI} là số lượng bit trong phần 1 (Part 1) của thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI). N_{RE} là số lượng RE trong thông tin PUSCH trừ đi số lượng RE trong DMRS và số lượng các tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PT-RS). Số lượng bit trong phần 1 của CSI được xác định bằng thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối còn có thể gửi số lượng bit định trước trong phần 1 của CSI cho thiết bị mạng truy cập. Nếu thông tin PUSCH không chỉ bao gồm thông tin điều khiển (tức là thông tin

PUSCH bao gồm cả hai thông tin điều khiển và dữ liệu, hoặc PUSCH chỉ bao gồm dữ liệu), thì $BPRE = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE}$, trong đó C là số lượng các khối mã mà dữ liệu PUSCH được phân đoạn qua mã hóa kênh, và K_r là kích thước của khối mã r^{th} . Số lượng các khối mã và kích thước của khối mã r^{th} được thiết bị đầu cuối xác định thông qua việc tính toán theo công thức đã thỏa thuận trong giao thức. β_{offset}^{PUSCH} là phân bù trừ mà có thể được thực hiện khi PUSCH được sử dụng để truyền thông tin điều khiển. Nếu thông tin PUSCH chỉ bao gồm thông tin điều khiển, thì $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CSI,1}$, trong đó $\beta_{offset}^{CSI,1}$ là hệ số hiệu chỉnh được thiết lập trong giao thức hiện tại, và được dùng để chỉ phần RE bị chiếm bởi thông tin điều khiển. Nếu thông tin PUSCH không chỉ bao gồm thông tin điều khiển (tức là thông tin PUSCH bao gồm cả hai thông tin điều khiển và dữ liệu, hoặc thông tin PUSCH chỉ bao gồm dữ liệu), thì $\beta_{offset}^{PUSCH} = 1$.

Ví dụ, K_S bằng 1,25. Có thể biết rằng một số thông số được thiết bị đầu cuối sử dụng khi xác định $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ là có liên quan tới thiết bị đầu cuối hoặc được xác định bằng thiết bị đầu cuối. Các thiết bị đầu cuối khác nhau trong cùng một tế bào có thể dùng các thông số khác nhau để xác định $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$. Tuy nhiên, tất cả các thiết bị đầu cuối này đều xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên cùng một thông tin điều khiển công suất thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối có thể thu được băng thông truyền của PUSCH và được phân phối bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể thu được hệ số bù trừ tổn hao đường truyền dựa trên tín hiệu của lớp cao hơn nhận được từ thiết bị mạng truy cập. Thiết bị đầu cuối có thể xác định tổn hao đường truyền dựa trên công suất truyền của tín hiệu tham chiếu đường xuống và công suất nhận tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, RSRP) đo được.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất theo công thức sau:

$$P_{Can,b,f,c}(i,j) = P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c} + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i)$$

(Công thức 1.2)

Trong Công thức 1.2, $P_{\text{Can},b,f,c}(i,j)$ là công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất, $P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, $10\log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i))$ là lượng điều chỉnh băng thông, $\alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}$ là lượng điều chỉnh tổn hao đường truyền, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ MCS, và $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất. Cụ thể hơn, $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, $PL_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, b là số thứ tự phân băng thông (phần băng thông, BWP), i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau. Chỉ mục cấu hình có thể là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn hoặc bằng J , và J là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Chỉ mục cấu hình có thể được sử dụng để chỉ cách thức xác định công suất mục tiêu. Ví dụ, nếu j bằng giá trị đặt trước thứ nhất, thì công suất mục tiêu có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức 1.17. Một ví dụ khác, nếu j bằng giá trị đặt trước thứ hai, thì công suất mục tiêu có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức 1.18. j còn có thể được dùng để xác định giá trị của $\alpha_{b,f,c}(j)$. Giá trị của j có thể được sử dụng để chỉ việc giá trị của $\alpha_{b,f,c}(j)$ là giá trị mặc định đặt trước hay là giá trị được cấu hình bởi thiết bị mạng. Ví dụ, nếu j bằng giá trị đặt trước thứ nhất, thì $\alpha_{b,f,c}(j)$ có thể là giá trị mặc định. Nếu j bằng giá trị đặt trước thứ hai, thì $\alpha_{b,f,c}(j)$ là giá trị được cấu hình bởi lớp cao hơn. Khi j bằng giá trị đặt trước thứ hai, thì thiết bị đầu cuối còn có thể nhận hệ số bù trừ tổn hao đường truyền được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối có thể được biểu diễn bằng số lượng các khối tài nguyên (Resource Block, RB).

Tuỳ ý, theo một số phương án, tổn hao đường truyền ước tính biểu diễn bằng $PL_{b,f,c}$ có thể là tổn hao đường truyền ước tính của tín hiệu tham chiếu được biểu thị bằng thông số q_d , trong đó q_d là chỉ số của tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, $P_{\text{Can},b,f,c}(i,j)$ cũng có thể được biểu diễn bằng $P_{\text{Can},b,f,c}(i,j,q_d)$.

Cách thức xác định băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, và tổn hao đường truyền trong Công thức 1.2 là giống như cách thức xác định trong Công thức 1.1. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa. Nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu, thì lượng điều chỉnh điều khiển công suất bằng 0. Nói cách khác, nếu thông điệp truy cập là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu, thì Công thức 1.2 có thể được chuyển thành Công thức 1.1.

Tuỳ ý, theo một số phương án, khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại và thông điệp truy cập ngẫu nhiên này còn bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai), bước thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên thông số độ lệch công suất truyền không đồng bộ và hệ số bù trừ MCS có thể bao gồm việc: thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất truyền không đồng bộ này. Thiết bị đầu cuối xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất, trong đó giá trị của lượng điều chỉnh điều khiển công suất lớn hơn 0. Thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu, lượng điều chỉnh điều khiển công suất, và hệ số bù trừ MCS. Tuỳ ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất theo Công thức 1.2.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên kiểu thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên bậc biến đổi công suất mục tiêu và số lần mà thông điệp truy cập ngẫu nhiên đã được truyền lại, trong đó bậc biến đổi công suất mục tiêu có thể là bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo công thức sau:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{\text{rampup},b,f,c} \quad (\text{Công thức 1.3})$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, và $\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh.

Tuỳ ý, theo một số phương án, tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{array} \right) \right) \right], \Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right]$$

(Công thức 1.4)

$$\text{trong đó } \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{array} \right) \right) \text{ là thông khoảng của}$$

công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $PL_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.4 là giống như nghĩa của các thông số trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền trước đó. Công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất thứ nhất. Số lần truyền lại thực tế có thể là số được ghi lại trong bộ đếm truyền lại. Ví dụ, theo một số phương án, giá trị ban đầu trong bộ đếm truyền lại bằng 0, và giá trị trong bộ đếm này

được tăng thêm 1 mỗi lần thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền. Ví dụ, nếu giá trị trong bộ đếm này bằng 1, thì nó cho biết rằng thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lần thứ nhất (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền vào lúc ban đầu). Nếu giá trị trong bộ đếm này bằng 2, thì nó cho biết rằng thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại lần thứ nhất. Nếu giá trị trong bộ đếm này bằng n, thì nó cho biết rằng việc truyền lại được thực hiện n-1 lần.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết tổng công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Tổng công suất được tăng thêm này bằng số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Số lượng tối đa các lần truyền lại có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập, hoặc có thể là giá trị đặt trước.

$$\text{Giá trị của } i \text{ trong } \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{array} \right) \right) \text{ trong Công}$$

thức 1.4 có thể bằng 0, hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và công suất biến đổi tham chiếu.

Nói cách khác, tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{array} \right) \right\}, \Delta_{\text{power_ramp2}} \right]$$

(Công thức 1.5)

$$\text{trong đó } \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{array} \right) \right) \text{ là thông khoảng của}$$

công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ là công suất biến đổi tham chiếu, và $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i . Công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lượng các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH. PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $\text{PL}_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta_{\text{power_ramp2}}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.5 là giống như nghĩa của các thông số trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Một cách tương tự, giá trị của i trong

$$\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{array} \right) \right)$$

trong Công thức 1.5 có thể bằng 0, hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Bậc biến đổi công suất (như bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên và bậc biến đổi công suất PUSCH) cho biết công suất cần được tăng thêm cho mỗi lần truyền lại.

Tuỳ ý, theo một số phương án, bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên và bậc biến đổi công suất PUSCH có thể không bằng nhau. Tuỳ ý, trong một số

phương án khác, bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và bậc biến đổi công suất PUSCH có thể bằng nhau.

Tuỳ ý, theo một số phương án, bậc biến đổi công suất PUSCH có thể là bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không cần phải thu được bậc biến đổi công suất PUSCH, và có thể sử dụng trực tiếp bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên làm bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, thiết bị đầu cuối nhận bậc biến đổi công suất PUSCH được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (mà, ví dụ, có thể được gọi là bậc biến đổi công suất thứ nhất) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước bằng với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (mà, ví dụ, có thể được gọi là bậc biến đổi công suất thứ hai) trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước. Nói cách khác, trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể không cần phải xác định việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có giống như tài nguyên thời gian - tần số thứ hai hay không, mà có thể xác định trực tiếp rằng bậc biến đổi công suất thứ nhất cũng giống như bậc biến đổi công suất thứ hai. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin cấu hình của bậc biến đổi công suất thứ nhất và thông tin cấu hình của bậc biến đổi công suất thứ hai từ thiết bị mạng.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, thiết bị đầu cuối xác định rằng bậc biến đổi công suất thứ nhất là tổng của bậc biến đổi công suất thứ hai và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất. Nói cách khác, trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể không cần phải xác định việc liệu tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là có giống như tài nguyên thời gian - tần số thứ hai hay không, mà có thể xác định trực tiếp rằng bậc biến đổi công suất thứ nhất là tổng của bậc biến đổi công suất thứ hai và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất. Ví dụ, thiết bị mạng có thể chỉ bao gồm giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất trong thông tin cấu hình của thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và được gửi tới thiết bị đầu cuối. Khi thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, thiết bị đầu cuối xác định

bậc biến đổi công suất thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất và bậc biến đổi công suất thứ hai.

Trong một số cách thực hiện có thể, các phương pháp xác định bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định bậc biến đổi công suất PUSCH có thể được áp dụng cho phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này.

Trong một số cách thực hiện có thể khác, các phương pháp xác định bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định bậc biến đổi công suất PUSCH có thể theo cách khác được áp dụng cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước hiện hành. Nói cách khác, tất cả các bước khác trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước ngoại trừ bước xác định bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và bước xác định bậc biến đổi công suất PUSCH có thể là giống với các bước trong công nghệ hiện tại.

Tuỳ ý, theo một số phương án, búp sóng được thiết bị đầu cuối dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể là giống hoặc khác với búp sóng được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó. Để dễ mô tả, trong phần mô tả dưới đây, búp sóng được dùng để truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được gọi là búp sóng thứ nhất, và búp sóng được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trước đó được gọi là búp sóng thứ hai. Có thể hiểu rằng lần truyền trước đó là lần truyền trước đó của bước truyền lại. Ví dụ, giả sử rằng bước truyền lại là bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $N_{\text{repeat}}^{\text{th}}$, thì bước truyền trước đó là bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N_{\text{repeat}}-1)^{\text{th}}$, trong đó N_{repeat} là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2. Cần lưu ý rằng việc truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể là việc truyền lại phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đã gửi trước đó, hoặc có thể là việc truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên khác với phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền trước đó, nhưng việc truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần này và việc truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần trước đó được coi là thuộc về cùng một thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, theo một số phương án, búp sóng được thiết bị đầu cuối dùng để truyền lại thông tin PUSCH có thể là giống hoặc khác với búp sóng được thiết bị đầu cuối dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó. Để dễ mô tả, trong phần mô tả dưới đây, búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH được gọi là búp sóng thứ ba, và búp sóng

được dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó được gọi là búp sóng thứ tư. Có thể hiểu rằng lần truyền trước đó là lần truyền trước đó của bước truyền lại. Ví dụ, giả sử rằng bước truyền lại là bước truyền thông tin PUSCH lần thứ $N_{\text{repeat}}^{\text{th}}$, thì bước truyền trước đó là bước truyền thông tin PUSCH lần thứ $(N_{\text{repeat}}-1)^{\text{th}}$, trong đó N_{repeat} là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2.

Tuỳ ý, theo một số phương án, số lần biến đổi công suất PUSCH có thể bằng với số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, trong lần truyền lại thứ N^{th} , công suất truyền thông tin PUSCH và công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được biểu diễn bằng công thức:

$$P_{\text{PRACH}}^N = P_{\text{O, pre}} + M_{2\text{-pre}}^N \times \Delta P_{2\text{-pre}} \quad \text{Công thức 5.1}$$

$$P_{\text{PUSCH}}^N = P_{\text{O, PUSCH}} + M_{2\text{-PUSCH}}^N \times \Delta P_{2\text{-PUSCH}} \quad \text{Công thức 5.2}$$

trong đó P_{PRACH}^N là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong lần truyền lại thứ N^{th} , $P_{\text{O, pre}}$ là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên ban đầu, $\Delta P_{2\text{-pre}}$ là bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, P_{PUSCH}^N là công suất truyền thông tin PUSCH trong lần truyền lại thứ N^{th} , $P_{\text{O, PUSCH}}$ là công suất truyền thông tin PUSCH ban đầu, $\Delta P_{2\text{-PUSCH}}$ là bậc biến đổi công suất thông tin PUSCH, $M_{2\text{-pre}}^N$ là số lần biến đổi công suất của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong N lần truyền lại, và $M_{2\text{-PUSCH}}^N$ là số lần biến đổi công suất của thông tin PUSCH trong N lần truyền lại. N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Theo một cách thực hiện cụ thể, bộ đếm có thể được sử dụng để đếm số lần biến đổi công suất của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và số lần biến đổi công suất của thông tin PUSCH, tức là các giá trị trong bộ đếm được dùng để xác định $M_{2\text{-pre}}^N$ và $M_{2\text{-PUSCH}}^N$.

Theo một số phương án, nếu búp sóng thứ nhất khác với búp sóng thứ hai, và búp sóng thứ ba khác với búp sóng thứ tư, thì thiết bị đầu cuối có thể không biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH. Nói cách khác, nếu búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ N^{th} khác với búp sóng để

truyền thông tin PUSCH lần thứ $(N+1)^{th}$, và búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} khác với búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$, thì công suất truyền thông tin PUSCH trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$ vẫn bằng P_{PUSCH}^N trong Công thức 5.2, và công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$ vẫn bằng P_{PRACH}^N trong Công thức 5.1. Trong bản mô tả sáng chế này, việc không biến đổi công suất truyền cũng có thể được gọi là dừng biến đổi công suất truyền, hoặc ngắt biến đổi công suất truyền. Tương ứng, khi công suất truyền trong lần truyền hiện tại được xác định, thì giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất được giữ nguyên như giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất được dùng khi công suất truyền trong lần truyền trước đó được xác định.

Theo một số phương án, nếu búp sóng thứ nhất cũng cùng là búp sóng thứ hai, và búp sóng thứ ba cũng cùng là búp sóng thứ tư, thì thiết bị đầu cuối có thể biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH. Nói cách khác, nếu búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ N^{th} cũng là búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ $(N+1)^{th}$, và búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} cũng là búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$, thì công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$ được xác định như sau:

$$P_{PRACH}^{N+1} = P_{O, pre} + (M_{2-pre}^N + 1) \times \Delta P_{2-pre} \quad \text{Công thức 5.3}$$

$$P_{PUSCH}^{N+1} = P_{O, PUSCH} + (M_{2-PUSCH}^N + 1) \times \Delta P_{2-PUSCH} \quad \text{Công thức 5.4}$$

trong đó P_{PUSCH}^{N+1} là công suất truyền thông tin PUSCH trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$, và P_{PRACH}^{N+1} là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$. Nghĩa của $P_{O, pre}$, ΔP_{2-pre} , $P_{O, PUSCH}$, và $\Delta P_{2-PUSCH}$ giống như nghĩa của chúng trong Công thức 5.1 và Công thức 5.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa. Khi M_{2-pre}^{N+1} là số lần biến đổi công suất của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$, và $M_{2-PUSCH}^{N+1}$ là số lần biến đổi công suất của thông

tin PUSCH trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$, thì các công thức 5.3 và 5.4 lần lượt tương ứng với $M_{2-pre}^{N+1} = M_{2-pre}^N + 1$ và $M_{2-PUSCH}^{N+1} = M_{2-PUSCH}^N + 1$.

Tuỳ ý, theo một số phương án, số lần biến đổi công suất PUSCH có thể khác với số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, khi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền lại lần thứ N_1^{th} , thì thông tin PUSCH có thể được truyền lại lần thứ N_2^{th} , trong đó N_1 và N_2 là các số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1, và N_1 và N_2 có thể bằng nhau hoặc có thể khác nhau.

Cụ thể, nếu búp sóng thứ nhất khác với búp sóng thứ hai, và búp sóng thứ ba khác với búp sóng thứ tư, thiết bị đầu cuối có thể không biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH, tức là $M_{2-pre}^{N+1} = M_{2-pre}^N$ và $M_{2-PUSCH}^{N+1} = M_{2-PUSCH}^N$.

Nếu búp sóng thứ nhất khác với búp sóng thứ hai, nhưng búp sóng thứ ba cũng là búp sóng thứ tư, thì thiết bị đầu cuối có thể không biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, nhưng biến đổi công suất truyền thông tin PUSCH, tức là $M_{2-pre}^{N+1} = M_{2-pre}^N$ và $M_{2-PUSCH}^{N+1} = M_{2-PUSCH}^N + 1$.

Ví dụ, nếu búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} khác với búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$, và búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ N^{th} cũng là búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ $(N+1)^{th}$, thì công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$ có thể vẫn bằng P_{PRACH}^N trong Công thức 5.1, nhưng công suất truyền thông tin PUSCH trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$ được thay đổi bằng P_{PUSCH}^{N+1} trong Công thức 5.4.

Nếu búp sóng thứ nhất cũng cùng là búp sóng thứ hai, nhưng búp sóng thứ ba khác với búp sóng thứ tư, thì thiết bị đầu cuối có thể biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, nhưng không biến đổi công suất truyền thông tin PUSCH, tức là $M_{2-pre}^{N+1} = M_{2-pre}^N + 1$ và $M_{2-PUSCH}^{N+1} = M_{2-PUSCH}^N$.

Ví dụ, nếu búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} cũng là búp sóng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{\text{th}}$, và búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ N^{th} khác với búp sóng để truyền thông tin PUSCH lần thứ $(N+1)^{\text{th}}$, thì công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{\text{th}}$ được thay đổi bằng $P^{\text{N+1}}_{\text{PRACH}}$ trong Công thức 5.3, nhưng công suất truyền thông tin PUSCH trong lần truyền lại thứ $(N+1)^{\text{th}}$ có thể vẫn bằng $P^{\text{N}}_{\text{PUSCH}}$ trong Công thức 5.2.

Theo một số phương án, nếu búp sóng thứ nhất cũng cùng là búp sóng thứ hai, và búp sóng thứ ba cũng cùng là búp sóng thứ tư, thiết bị đầu cuối có thể biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH.

Theo một số phương án, nếu búp sóng thứ nhất khác với búp sóng thứ hai, và búp sóng thứ ba khác với búp sóng thứ tư, thiết bị đầu cuối có thể không biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH, tức là $M^{\text{N+1}}_{2\text{-pre}} = M^{\text{N}}_{2\text{-pre}}$ và $M^{\text{N+1}}_{2\text{-PUSCH}} = M^{\text{N}}_{2\text{-PUSCH}}$.

Theo một số phương án, các búp sóng được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH là như nhau. Ví dụ, búp sóng thứ nhất cũng cùng là búp sóng thứ ba, và búp sóng thứ hai cũng là búp sóng thứ tư. Việc có biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH hay không có thể được xác định tùy thuộc vào việc búp sóng thứ nhất có cùng là búp sóng thứ hai hay không. Nếu búp sóng thứ nhất cũng cùng là búp sóng thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH. Nếu búp sóng thứ nhất khác với búp sóng thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể không biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH.

Theo một số phương án, nếu thiết bị mạng dò tìm được phần mở đầu trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, nhưng không giải mã được thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên này, thì thiết bị mạng có thể gửi thông điệp đáp ứng cho phần mở đầu tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông điệp đáp ứng này mang thông số điều khiển công suất. Thiết bị đầu cuối có thể truyền lại thông tin PUSCH dựa trên cấp quyền đường lên

trong thông điệp đáp ứng. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH và/hoặc thông số điều khiển công suất, công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH. Theo một cách thực hiện, công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH được xác định dựa trên thông số điều khiển công suất và công suất truyền được dùng để truyền thông tin PUSCH trước đó. Ví dụ, giả sử rằng lần truyền lại thông tin PUSCH dựa trên cấp quyền đường lên là lần truyền lại thứ $(N+1)^{th}$ của thông tin PUSCH, thì công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH dựa trên cấp quyền đường lên là $P_{PUSCH}^{N+1} = P_{PUSCH}^N + \Delta_{TPC}$, trong đó Δ_{TPC} là giá trị được xác định dựa trên thông số điều khiển công suất, và P_{PUSCH}^N là công suất truyền được dùng để truyền thông tin PUSCH lần thứ $(N+1)^{th}$. Theo một cách thực hiện khác, công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH được xác định dựa trên thông số điều khiển công suất và búp sóng được dùng để truyền lại thông tin PUSCH. Nếu búp sóng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng để truyền thông tin PUSCH trước đó, thì công suất truyền thông tin PUSCH có thể được biến đổi, tức là $M_{2-PUSCH}^{N+1} = M_{2-PUSCH}^N + 1$. Công suất được dùng để truyền lại thông tin PUSCH được xác định theo công thức: $P_{PUSCH}^{N+1} = P_{O,PUSCH} + (M_{2-PUSCH}^N + 1) \times \Delta P_{2-PUSCH} + \Delta_{TPC}$. Theo một cách thực hiện tùy ý, nếu búp sóng để truyền lại thông tin PUSCH cũng là búp sóng để truyền thông tin PUSCH trước đó, thì công suất truyền thông tin PUSCH có thể không được biến đổi. Ví dụ, $M_{2-PUSCH}^{N+1} = M_{2-PUSCH}^N$. Công suất truyền được dùng để truyền lại thông tin PUSCH được xác định theo công thức: $P_{PUSCH}^{N+1} = P_{O,PUSCH} + M_{2-PUSCH}^N \times \Delta P_{2-PUSCH} + \Delta_{TPC}$.

Các bộ đếm biến đổi công suất giống nhau hoặc khác nhau được thiết lập cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và PUSCH, để ghi lại số lần biến đổi công suất của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và số lần biến đổi công suất của thông tin PUSCH. Điều này cho phép biến đổi linh hoạt công suất của thông điệp truy cập ngẫu nhiên, tăng tỷ lệ truyền thành công, và giảm độ trễ đường truyền.

Trong một số cách thực hiện có thể, các phương pháp xác định sự cần thiết của việc biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và sự cần thiết của việc

biến đổi công suất truyền thông tin PUSCH có thể được áp dụng cho phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này.

Trong một số cách thực hiện có thể khác, các phương pháp xác định sự cần thiết của việc biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định sự cần thiết của việc biến đổi công suất truyền thông tin PUSCH có thể theo cách khác được áp dụng cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước hiện hành. Nói cách khác, tất cả các bước khác trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước ngoại trừ bước xác định sự cần thiết của việc biến đổi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và bước xác định sự cần thiết của việc biến đổi công suất truyền thông tin PUSCH có thể là giống như các bước trong công nghệ hiện tại.

Như đã mô tả trên đây, khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và thông điệp truy cập ngẫu nhiên này còn bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai), thì công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất có thể được tính toán bằng cách sử dụng Công thức 1.2. Nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì lượng điều chỉnh điều khiển công suất $f_{b,f,c}(i)$ trong Công thức 1.2 có thể được tính toán bằng cách sử dụng Công thức 1.3, và tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh trong Công thức 1.3 có thể được xác định theo Công thức 1.4 hoặc Công thức 1.5. Phương pháp để tính tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh có thể được cài đặt sẵn trong thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, theo một số phương án, trong thiết bị đầu cuối, Công thức 1.4 có thể được cài đặt sẵn để tính tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh. Trong một số phương án khác, trong thiết bị đầu cuối, Công thức 1.5 có thể được cài đặt sẵn để tính tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh.

Tùy ý, trong một số phương án khác, khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại và thông điệp truy cập ngẫu nhiên này không bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất), thì việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS có thể bao gồm việc: thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu. Thiết bị đầu cuối xác định lượng điều chỉnh điều khiển công

suất, trong đó giá trị của lượng điều chỉnh điều khiển công suất lớn hơn 0. Thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên công suất mục tiêu, lượng điều chỉnh điều khiển công suất, và hệ số bù trừ MCS. Thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất theo Công thức 1.2.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên kiểu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu dựa trên bậc biến đổi công suất mục tiêu và số lần mà thông điệp truy cập ngẫu nhiên đã được truyền lại, trong đó bậc biến đổi công suất mục tiêu có thể là bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc bậc biến đổi công suất PUSCH; và sau đó xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu và thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo công thức sau:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{\text{rampup},b,f,c} + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \quad (\text{Công thức 1.6})$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu, và $\delta_{\text{MsgB},b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên của thông điệp B.

Tuỳ ý, theo một số phương án, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và tổng công suất biến đổi phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{aligned} &10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ &+ P_{0\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ &+ \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \end{aligned} \right) \right\}, \Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right] \quad (\text{Công thức 1.7})$$

trong đó $\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\frac{10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right)}{+P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c} \right) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \right)$ là thông khoảng của

công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất mà được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $\text{PL}_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.7 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền trước đó. Công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết tổng công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Tổng công suất được tăng thêm này bằng với số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Số lượng tối đa các lần truyền lại có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập, hoặc có thể là giá trị đặt trước.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức

$\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\frac{10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right)}{+P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c} \right) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \right)$ trong Công thức 1.7 có thể bằng 0,

hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và công suất biến đổi tham chiếu. Nói cách khác, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu có thể được xác định theo Công thức 1.5.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo công thức sau:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{present}} \quad (\text{Công thức 1.8})$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c}$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu, $\delta_{\text{MsgB},b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên của thông điệp B, và ω_{present} là giá trị độ lệch công suất được tạo cấu hình trước.

Tuỳ ý, theo một số phương án, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.8 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{present}} \right) \right) \right], \Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right]$$

(Công thức 1.9)

$$\text{trong đó } \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{present}} \right) \right)$$

là thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất đã được tạo

cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $PL_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.9 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền trước đó. Công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết tổng công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Tổng công suất được tăng thêm này bằng với số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Số lượng tối đa các lần truyền lại có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập, hoặc có thể là giá trị đặt trước.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức
$$\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (2^\mu \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{preseent}} \end{array} \right) \right)$$
 trong Công thức 1.9 có thể bằng 0, hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, theo một số phương án, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.8 có thể được tính theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (2^\mu \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{preseent}} \end{array} \right) \right) \right\}, \Delta_{\text{power_ramp2}} \right]$$

(Công thức 1.10)

$$\text{trong đó } \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{preseent}} \end{array} \right) \right) \text{ là thông khoảng của}$$

công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ là công suất biến đổi tham chiếu, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất đã được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $\text{PL}_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.10 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức

$$\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{\text{O}_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} + \omega_{\text{preseent}} \end{array} \right) \right) \text{ trong Công thức 1.10 có thể bằng 0,}$$

hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo công thức sau:

$$f_{b,f,c}(i) = (\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} + \delta_{\text{MsgB},b,f,c}) \cdot \gamma_{\text{pro}} \quad (\text{Công thức 1.11})$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c}$ là lượng

điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu, $\delta_{\text{MsgB},b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên của thông điệp B, và γ_{pro} là giá trị tăng công suất được tạo cấu hình trước.

Tuỳ ý, theo một số phương án, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.11 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, \frac{1}{\gamma_{\text{pro}}} \left(P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \right) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \right) \right\}, \Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right]$$

(Công thức 1.12)

$$\text{trong đó } \max \left(0, \frac{1}{\gamma_{\text{pro}}} \left(P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \right) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \right) \right)$$

là thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất đã được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là tổng công suất biến đổi của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền thành công, và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $\text{PL}_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.12 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức

$\max \left(0, \frac{1}{\gamma_{\text{pro}}} \left(P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right) \right)$ trong Công thức 1.12 có thể bằng 0, hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, theo một số phương án, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.11 có thể được tính theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, \frac{1}{\gamma_{\text{pro}}} \left(P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right) \right\}, \Delta_{\text{power_ramp2}} \right]$$

(Công thức 1.13)

trong đó $\max \left(0, \frac{1}{\gamma_{\text{pro}}} \left(P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{msg2},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right) \right)$ là thông khoảng

của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ là công suất biến đổi tham chiếu, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất đã được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $\text{PL}_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.13 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức

$\max \left(0, \frac{1}{\gamma_{\text{pro}}} \left(P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0_{\text{PUSCH}},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right) \right)$ trong Công thức 1.13 có thể bằng

0, hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo công thức sau:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \quad (\text{Công thức 1.14})$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c}$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu, và $\delta_{\text{MsgB},b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên của thông điệp B.

Tuỳ ý, theo một số phương án, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.14 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nói cách khác, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \right) \right) \right\}, \Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right] \quad (\text{Công thức 1.15})$$

$$\text{trong đó } \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot \text{PL}_c \right) \right) \text{ là thông khoảng của}$$

công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta P'_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là tổng công suất biến

đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất đã được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là tổng công suất biến đổi của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền thành công, và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $PL_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.15 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức

$$\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right)$$

trong Công thức 1.15 có thể bằng 0,

hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tùy ý, trong một số phương án khác, lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.14 có thể được xác định theo công thức sau:

$$\Delta P'_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right) \right], \Delta_{\text{power_ramp2}} \right]$$

(Công thức 1.16)

trong đó $\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right)$ là thông khoảng của

công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH, $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ là công suất biến đổi tham chiếu, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lượng các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất đã được tạo cấu hình

cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i , và PL_c là tổn hao đường xuống ước tính. PL_c có thể là bằng hoặc khác $PL_{b,f,c}$ trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Nghĩa của các thông số khác với $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$, $P_{\text{CMAX},f,c}$, và PL_c trong Công thức 1.16 là giống như nghĩa của các thông số đó trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lần truyền lại thực tế nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng số lượng tối đa các lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH.

Một cách tương tự, giá trị của i trong biểu thức

$$\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) \\ + P_{0,\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + \delta_{\text{MsgB},b,f,c} \cdot \gamma_{\text{pro}} \end{array} \right) \right)$$

trong Công thức 1.16 có thể bằng 0, hoặc có thể là số thứ tự của đơn vị thời gian mà thông tin PUSCH được truyền trước đó. Giá trị 0 của i là số thứ tự của đơn vị thời gian được dùng để truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu.

Tuỳ ý, theo một số phương án, $P_{\text{CMAX},f,c}$ trong Công thức 1.4, Công thức 1.5, Công thức 1.7, Công thức 1.9, Công thức 1.10, Công thức 1.12, Công thức 1.13, Công thức 1.15, và Công thức 1.16 có thể là giá trị cố định. Nói cách khác, giá trị của $P_{\text{CMAX},f,c}$ không có mối tương quan với số thứ tự i của đơn vị thời gian được dùng để truyền PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, $P_{\text{CMAX},f,c}$ trong Công thức 1.4, Công thức 1.5, Công thức 1.7, Công thức 1.9, Công thức 1.10, Công thức 1.12, Công thức 1.13, Công thức 1.15, và Công thức 1.16 có thể là giá trị biến thiên. $P_{\text{CMAX},f,c}$ có thể có mối tương quan với số thứ tự i của đơn vị thời gian được dùng để truyền PUSCH. Ví dụ, $P_{\text{CMAX},f,c}$ có thể có mối tương quan thuận với số thứ tự i của đơn vị thời gian được dùng

để truyền PUSCH. Tức là giá trị lớn hơn của i dẫn tới giá trị lớn hơn của $P_{\text{CMAX},f,c}$. Trong trường hợp này, $P_{\text{CMAX},f,c}$ có thể được biểu diễn bằng $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$.

Tuỳ ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ nhất hoặc thông số độ lệch công suất thứ hai bao gồm: khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên chỉ bao gồm thông tin PUSCH, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ nhất; khi thông điệp truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin PUSCH và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu dựa trên thông số độ lệch công suất thứ hai.

Tuỳ ý, theo một số phương án, công suất mục tiêu có thể bằng tổng của công suất mục tiêu ban đầu đã được tạo cấu hình và thông số độ lệch công suất thứ nhất. Theo một cách thực hiện, công suất mục tiêu ban đầu đã được tạo cấu hình có thể bằng công suất mục tiêu ban đầu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Theo một cách thực hiện khác, công suất mục tiêu ban đầu có thể khác với công suất mục tiêu ban đầu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, thông số độ lệch công suất thứ nhất có thể là độ lệch công suất giữa PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, công suất mục tiêu có thể bằng tổng của công suất mục tiêu ban đầu và thông số độ lệch công suất thứ hai.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thông số độ lệch công suất thứ hai có thể bằng tổng của giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất truyền và độ lệch công suất giữa PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất mục tiêu theo công thức sau:

$$P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j) = P_{\text{O}_{\text{PRE}}} + \Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}} + \Delta_{\text{Asyn}} \quad (\text{Công thức 1.17})$$

trong đó $P_{\text{O}_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, $P_{\text{O}_{\text{PRE}}}$ là công suất mục tiêu ban

đầu đã được tạo cấu hình, $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ là độ lệch công suất giữa PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và Δ_{Asyn} là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất truyền. Δ_{Asyn} lớn hơn hoặc bằng 0. Nghĩa của j, f, và c là giống như nghĩa của chúng trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Δ_{Asyn} là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất được chọn bởi thiết bị mạng truy cập từ bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất. Cụ thể, thiết bị mạng truy cập có thể chọn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất từ bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất cài đặt sẵn, và gửi giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất được chọn tới thiết bị đầu cuối. Bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất này có thể bao gồm nhiều giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất. Tùy ý, theo một số phương án, bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất có thể là {0 dB, 2 dB, 4 dB, 6 dB}, trong đó 0 dB, 2 dB, 4 dB, và 6 dB là bốn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất trong bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất. Một ví dụ khác, trong một số phương án khác, bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất có thể là {0 dB, 2 dB, 4 dB, 6 dB, 8 dB}, trong đó 0 dB, 2 dB, 4 dB, 6 dB, và 8 dB là năm giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất trong bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất.

Thiết bị mạng truy cập có thể chọn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất thích hợp từ bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất theo tác động của việc truyền không đồng bộ, và gửi giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất được chọn tới thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập có thể chọn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất thích hợp theo tình trạng kênh hiện hành. Bộ giá trị {0 dB, 2 dB, 4 dB, 6 dB} được lấy làm ví dụ. Nếu tình trạng kênh hiện hành là tốt, thì giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất tương đối nhỏ, ví dụ, 0 dB hoặc 2 dB, có thể được chọn. Nếu tình trạng kênh hiện hành là bình thường, thì giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất tương đối lớn, ví dụ, 4 dB, có thể được chọn. Nếu tình trạng kênh hiện hành là kém, thì giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất lớn hơn, ví dụ, 6 dB, có thể được chọn.

Công suất mục tiêu ban đầu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập cho thiết

bị đầu cuối. Độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể cũng được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập cho thiết bị đầu cuối.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thông số độ lệch công suất thứ hai có thể là tích của giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất và độ lệch công suất giữa PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể tính công suất mục tiêu $P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j)$ theo công thức sau:

$$P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) = P_{O_PRE} + \varepsilon \cdot \Delta_{PREAMBLE_MsgA} \quad (\text{Công thức 1.18})$$

trong đó $P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, P_{O_PRE} là công suất mục tiêu ban đầu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và $\varepsilon \cdot \Delta_{PREAMBLE_MsgA}$ là độ lệch công suất giữa thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và được cộng vào sau khi được xét đến việc truyền không đồng bộ. Cụ thể hơn, $\Delta_{PREAMBLE_MsgA}$ là độ lệch công suất giữa thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, ε là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất, và giá trị của ε lớn hơn hoặc bằng 1. Nghĩa của j, f, và c là giống như nghĩa của chúng trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tương tự như Δ_{Asyn} , ε cũng có thể là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất được thiết bị mạng truy cập chọn từ bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất. Cụ thể, thiết bị mạng truy cập có thể chọn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất từ bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất cài đặt sẵn, và gửi giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất truyền được chọn tới thiết bị đầu cuối. Bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất có thể bao gồm nhiều giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất. Tuỳ ý, theo một số phương án, bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất có thể là {1, 1,2, 1,4, 1,6}, trong đó 1, 1,2, 1,4, và 1,6 là bốn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất trong bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất. Một ví dụ khác, trong một số phương án khác, bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất có thể là

$\{1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8\}$, trong đó 1, 1,2, 1,4, 1,6, và 1,8 là năm giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất trong bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất.

Tương tự, thiết bị mạng truy cập có thể theo cách khác chọn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất thích hợp từ bộ giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất theo tác động của việc truyền không đồng bộ, và gửi giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất được chọn tới thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập có thể chọn giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất thích hợp theo tình trạng kênh hiện hành. Bộ giá trị $\{1, 1,2, 1,4, 1,6\}$ được sử dụng làm ví dụ. Nếu tình trạng kênh hiện hành là tốt, thì giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất tương đối nhỏ, ví dụ, 1 hoặc 1,2, có thể được chọn. Nếu tình trạng kênh hiện hành là bình thường, thì giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất tương đối lớn, ví dụ, 1,4, có thể được chọn. Nếu tình trạng kênh hiện hành là kém, thì giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất lớn hơn, ví dụ, 1,6, có thể được chọn.

Tuỳ ý, thiết bị mạng truy cập tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối, tài nguyên thời gian - tần số được dùng để gửi kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước (để dễ mô tả, "tài nguyên thời gian - tần số được dùng để gửi kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước" dưới đây được gọi ngắn gọn là "tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất") và tài nguyên thời gian - tần số được dùng để gửi kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước (để dễ mô tả, "tài nguyên thời gian - tần số được dùng để gửi kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước" dưới đây được gọi ngắn gọn là "tài nguyên thời gian - tần số thứ hai"). Thiết bị mạng truy cập có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất và một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ hai. Trong một số cách thực hiện, bất kỳ một trong số một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất là khác với bất kỳ một trong số một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ hai. Trong một số cách thực hiện khác, một vài trong số một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất là giống với một vài trong số một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ hai. Trong một số cách thực hiện khác, tất cả trong số một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất là giống với một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số thứ hai. Khi một tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất giống với một tài nguyên thời gian - tần số thứ

hai, thì tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất hoặc tài nguyên thời gian - tần số thứ hai được gọi là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước.

Theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể xác định, tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước hay không, công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước (để dễ mô tả, "công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước" dưới đây được gọi ngắn gọn là "công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất") và bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước (để dễ mô tả, "bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước" dưới đây được gọi ngắn gọn là "bậc biến đổi công suất thứ nhất"). Công suất mục tiêu ban đầu P_{O_PRE} trong Công thức 1.18. Bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên mà có thể được sử dụng làm bậc biến đổi công suất mục tiêu.

Tùy ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất, tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước hay không, bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất bằng với công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước (để dễ mô tả, "công suất mục tiêu ban đầu được dùng để gửi kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước" dưới đây được gọi ngắn gọn là "công suất mục tiêu ban đầu thứ hai"), và/hoặc xác định rằng bậc biến đổi công suất thứ nhất bằng với bậc biến đổi công suất phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập

ngẫu nhiên bốn bước (để dễ mô tả, "bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước" dưới đây được gọi ngắn gọn là "bậc biến đổi công suất thứ hai").

Tuỳ ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất, tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước hay không, bao gồm: thiết bị đầu cuối nhận công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu được dùng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và bậc biến đổi công suất tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, xác định rằng công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất là công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu, và xác định rằng bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất tham chiếu. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập có thể trực tiếp tạo cấu hình công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể sử dụng trực tiếp công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập làm công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất, và sử dụng bậc biến đổi công suất tham chiếu được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập làm bậc biến đổi công suất thứ nhất.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể nhận giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Trong trường hợp này, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất, tùy thuộc vào việc tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất có phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước hay không, có thể bao gồm việc: khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và công suất mục tiêu ban đầu thứ hai, và xác định bậc

biến đổi công suất thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất và bậc biến đổi công suất thứ hai.

Tuỳ ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và công suất mục tiêu ban đầu thứ hai có thể bao gồm việc: thiết bị đầu cuối xác định rằng tổng của giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và công suất mục tiêu ban đầu thứ hai là công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất.

Giả sử rằng P_{Pre_2} là công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất, P_{Pre_4} là công suất mục tiêu ban đầu thứ hai, và Δ_{Pre_24} là giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu, P_{Pre_2} , P_{Pre_4} , và Δ_{Pre_24} thỏa mãn mỗi quan hệ sau:

$$\Delta_{Pre_24} = P_{Pre_2} - P_{Pre_4} \quad \text{Công thức 3.1}$$

Tuỳ ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định bậc biến đổi công suất thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất và bậc biến đổi công suất thứ hai có thể bao gồm việc: thiết bị đầu cuối xác định tổng của giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất và bậc biến đổi công suất thứ hai là bậc biến đổi công suất thứ nhất.

Nói chung, khoảng giá trị của giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu là nhỏ hơn khoảng giá trị của công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất. Tương tự, khoảng giá trị của giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất là nhỏ hơn khoảng giá trị của bậc biến đổi công suất thứ nhất. Do đó, so với trường hợp trong đó thiết bị mạng truy cập trực tiếp tạo cấu hình công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, thì thông điệp tương đối ngắn có thể được sử dụng khi thiết bị mạng truy cập tạo cấu hình về giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban đầu và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất. Do đó, có thể giảm được chi phí tín hiệu.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thiết bị đầu cuối xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, nhưng thiết bị đầu cuối không nhận được công suất mục tiêu ban đầu tham chiếu, bậc biến đổi công suất tham chiếu, giá trị độ lệch công suất mục tiêu ban

đầu, và giá trị độ lệch bậc biến đổi công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể xác định rằng công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất là công suất mục tiêu ban đầu thứ hai, và xác định rằng bậc biến đổi công suất thứ nhất là bậc biến đổi công suất thứ hai.

Tóm lại, khi tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là giống như tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì các thông số điều khiển công suất (cụ thể là công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất) của kênh truy cập ngẫu nhiên được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước có thể là giống như các thông số điều khiển công suất (tức là công suất mục tiêu ban đầu thứ hai và bậc biến đổi công suất thứ hai) của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước. Khi tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì các thông số điều khiển công suất (cụ thể là công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất) của kênh truy cập ngẫu nhiên được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước có thể được xác định dựa trên các thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước và giá trị độ lệch được cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập, hoặc các thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước có thể trực tiếp được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập. Ngoài ra, khi tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, nhưng thiết bị mạng truy cập không tạo cấu hình về giá trị độ lệch hoặc các thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể sử dụng các thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước làm các thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

Tương tự, ngoài các thông số điều khiển công suất (tức là công suất mục tiêu ban đầu thứ nhất và bậc biến đổi công suất thứ nhất) của kênh truy cập ngẫu nhiên, đối với một số các thông số điều khiển công suất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước khác, cũng đề cập tới các thông số điều khiển công suất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước. Để dễ mô tả, các thông số điều khiển công suất này dưới đây được gọi chung là các thông số điều khiển công suất thứ nhất. Các thông số điều khiển công suất thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau: hệ số bù trừ tổn hao đường truyền (tức là $\alpha_{b,f,c}(j)$ trong Công thức 1.2, trong đó để dễ mô tả, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền dưới đây được gọi ngắn gọn là “hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ nhất”), hệ số bù trừ MCS (trong đó để dễ mô tả, hệ số bù trừ MCS dưới đây được gọi ngắn gọn là “hệ số bù trừ MCS thứ nhất”), và độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên (tức là $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ trong Công thức 1.17, trong đó để dễ mô tả, $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ dưới đây được gọi là “độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên”).

Tuỳ ý, theo một số phương án, khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là giống như tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng hệ số bù trừ tổn hao đường truyền bằng với hệ số bù trừ tổn hao đường truyền của thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước (trong đó để dễ mô tả, “hệ số bù trừ tổn hao đường truyền của thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước” dưới đây được gọi ngắn gọn là “hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ hai”), và/hoặc xác định rằng hệ số bù trừ MCS bằng với hệ số bù trừ MCS trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước (trong đó để dễ mô tả, “hệ số bù trừ MCS trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước” dưới đây được gọi ngắn gọn là “hệ số bù trừ MCS thứ hai”), và/hoặc xác định rằng độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên bằng với độ lệch công suất giữa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và

thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước (trong đó để dễ mô tả, $\Delta_{\text{msg3-preamble}}$ dưới đây được gọi là "độ lệch công suất giữa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước").

Nói cách khác, khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất là giống như tài nguyên thời gian - tần số thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ nhất là giống như hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ hai, và/hoặc xác định rằng hệ số bù trừ MCS thứ nhất là giống như hệ số bù trừ MCS thứ hai, và/hoặc xác định rằng $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ là giống như $\Delta_{\text{msg3-preamble}}$.

Tuỳ ý, theo một số phương án, khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch hệ số bù trừ tổn hao đường truyền được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập và hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ hai; và/hoặc xác định hệ số bù trừ MCS thứ nhất dựa trên giá trị độ lệch hệ số bù trừ MCS được cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập và giá trị độ lệch hệ số bù trừ MCS thứ hai; và/hoặc xác định $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ dựa trên giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập và $\Delta_{\text{msg3-preamble}}$.

Cụ thể, tổng của $\Delta_{\text{msg3-preamble}}$ và giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất bằng $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$, tức là $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ và $\Delta_{\text{msg3-preamble}}$ thỏa mãn Công thức sau:

$$\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}} = \Delta_{\text{msg3-preamble}} + \Delta_1 \quad \text{Công thức 3.2}$$

trong đó Δ_1 là giá trị hiệu chỉnh độ lệch công suất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập.

Tương tự, hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ nhất là tổng của giá trị độ lệch hệ số bù trừ tổn hao đường truyền và hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ hai. Tổng của giá trị độ lệch hệ số bù trừ MCS và giá trị độ lệch hệ số bù trừ MCS thứ hai là hệ số bù trừ MCS thứ nhất.

Tùy ý, trong một số cách thực hiện có thể, theo cách khác, thiết bị mạng truy cập có thể trực tiếp tạo cấu hình hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ nhất, hệ số bù trừ MCS thứ nhất, và/hoặc $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ cho thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể nhận hệ số bù trừ tổn hao đường truyền tham chiếu và độ lệch công suất tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập. Khi xác định được rằng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất không phải là tài nguyên thời gian - tần số kênh truy cập ngẫu nhiên được chia sẻ bởi thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng hệ số bù trừ tổn hao đường truyền thứ nhất bằng hệ số bù trừ tổn hao đường truyền tham chiếu, và xác định rằng $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ bằng độ lệch công suất tham chiếu. Tương tự như cấu hình của các thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, cấu hình của giá trị độ lệch có thể làm giảm chi phí tín hiệu.

Giải pháp kỹ thuật theo sáng chế này có thể làm giảm chi phí tín hiệu của thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và can nhiễu cho người dùng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và có thể thực hiện cấu hình linh hoạt.

Trong một số cách thực hiện có thể, phương pháp xác định thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và phương pháp xác định thông số điều khiển công suất thứ nhất có thể được áp dụng cho phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này.

Trong một số cách thực hiện có thể khác, phương pháp xác định thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và phương pháp xác định thông số điều khiển công suất thứ nhất cũng có thể được áp dụng cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước hiện hành. Nói cách khác, tất cả các bước khác trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước ngoại trừ bước xác định thông số điều khiển công suất của kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước và bước xác định thông số điều khiển công suất thứ nhất có thể là giống như các bước trong công nghệ hiện tại.

Tùy ý, theo một số phương án, nếu thiết bị mạng truy cập đã tiếp nhận thành công phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại có thể

không cần phải chứa phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, có thể coi rằng việc truyền lại thông tin PUSCH là truyền đồng bộ. Do đó, trong trường hợp này, giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất không cần phải được đưa vào thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại. Nói cách khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại mà không bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên), thì thiết bị đầu cuối cũng có thể xác định công suất mục tiêu theo Công thức 1.7, và Δ_{Asyn} trong Công thức 1.7 được đặt bằng 0. Nói cách khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại mà không bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên), thì thiết bị đầu cuối cũng có thể xác định công suất mục tiêu theo Công thức 1.8, và ε trong Công thức 1.8 được đặt bằng 1. Nói cách khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp đặt giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất tương ứng bằng 0 hoặc 1 mà không cần thu được giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất từ thiết bị mạng truy cập.

Công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai có thể là một ngưỡng đặt trước. Tuy ý, theo một số phương án, ngưỡng đặt trước này (tức là công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai) có thể là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập cho thiết bị đầu cuối. Cụ thể hơn, công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai có thể bằng $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$, tức là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong phần tử thời gian truyền i . Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền PUSCH theo công thức sau:

$$P_1(i, j) = \min \{ P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{Can},b,f,c}(i, j) \} \quad (\text{Công thức 1.19})$$

trong đó P_1 là công suất truyền PUSCH, và $P_1(i, j)$ là công suất truyền PUSCH tương ứng với số thứ tự i của đơn vị thời gian truyền và chỉ mục cấu hình j .

Tuy ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên theo cách ghép kênh phân chia theo tần số. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể gửi

phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH bằng cách sử dụng tài nguyên miền tần chưa dùng đến số. Công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai có thể là độ chênh lệch giữa ngưỡng đặt trước và công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Ngưỡng đặt trước có thể là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng truy cập cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Tuy ý, công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cũng có thể được gọi là công suất truyền kênh truy cập ngẫu nhiên. Tuy ý, tài nguyên miền thời gian được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể cũng cùng là tài nguyên miền thời gian được dùng để gửi thông tin PUSCH.

Tuy ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH theo cách ghép kênh phân chia theo tần số. Trong trường hợp này, nếu công suất truyền PUSCH được xác định bằng thiết bị đầu cuối lớn hơn công suất truyền PUSCH tối đa đặt trước, thì thiết bị đầu cuối có thể chỉ gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Cách thức xác định công suất truyền được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này. Ví dụ, cách thức xác định trong công nghệ hiện tại có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền ban đầu, thì công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng Công thức sau:

$$P_{\text{PRACH},b,f,c}(i) = \min\{P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{PRACH,target},f,c} + PL_{b,f,c}\} \quad (\text{Công thức 1.20})$$

trong đó $P_{\text{PRACH},b,f,c}(i)$ là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{PRACH,target},f,c}$ là công suất mục tiêu ban đầu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $PL_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, và $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong phân tử thời gian truyền i .

Một ví dụ khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo công thức sau:

$$P_{\text{PRACH},b,f,c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{PRACH,target},f,c} + PL_{b,f,c} \} \quad (\text{Công thức 1.21})$$

trong đó $P_{\text{PRACH},b,f,c}(i)$ là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{PRACH,target},f,c}$ là tổng của công suất mục tiêu ban đầu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và giá trị biến đổi công suất, $PL_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, và $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong phần tử thời gian truyền i . Giá trị biến đổi công suất có thể bằng bậc biến đổi công suất nhân với số lượng các lần truyền lại.

Tuỳ ý, theo một số phương án, bước gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH có thể bao gồm việc: trực tiếp gửi, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin PUSCH với công suất truyền PUSCH.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, bước gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH có thể bao gồm việc: xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên công suất truyền PUSCH và công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, công suất truyền được dùng để gửi thông tin PUSCH.

Cụ thể, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được sử dụng để ước tính kênh. Để đảm bảo thực hiện việc ước tính kênh, công suất được dùng để gửi thông tin PUSCH và công suất được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cần phải đáp ứng mối quan hệ đặt trước. Ví dụ, công suất được dùng để gửi thông tin PUSCH là giống như công suất được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Một ví dụ khác, công suất truyền thực tế được dùng để gửi PUSCH và công suất truyền thực tế được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định dựa trên giá trị lớn hơn trong số: công suất được xác định để gửi thông tin PUSCH và công suất được xác định để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Một ví dụ khác, công suất được dùng để gửi thông tin PUSCH và công suất được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên đáp ứng mối quan hệ tỷ lệ thuận định trước. Do băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH khác với băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, mối quan hệ tỷ lệ thuận này có thể liên quan tới băng thông của thông tin PUSCH và băng thông của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

nhiên. Ví dụ, băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH là W_1 , băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là W_2 , và mối quan hệ tỷ lệ thuận tương ứng có thể là W_1/W_2 . Công suất truyền được dùng để gửi thông tin PUSCH và công suất truyền được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cần phải đáp ứng cả mối quan hệ tỷ lệ thuận định trước lẫn hạn chế về công suất truyền lớn nhất. Ví dụ, công suất truyền được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định là P_1 theo Công thức 1.20 hoặc Công thức 1.21, công suất truyền được dùng để gửi thông tin PUSCH được xác định là P_2 theo Công thức 1.2, và công suất truyền lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là $P_{\max}$. Để làm cho công suất truyền P_3 thực tế được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền P_4 thực tế được dùng để gửi thông tin PUSCH đáp ứng mối quan hệ đặt trước: $P_3=P_4+\Delta P$, trong đó ΔP là độ chênh lệch công suất đặt trước, P_3 và P_4 có thể được đặt bằng cách sử dụng các bước sau, sao cho P_3 và P_4 không những đáp ứng được yêu cầu về công suất trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, mà còn đáp ứng được mối quan hệ tỷ lệ thuận định trước.

Khi P_2 nhỏ hơn hoặc bằng $P_1+\Delta P$ và $P_1+\Delta P$ nhỏ hơn hoặc bằng $P_{\max}$, thì $P_3=P_1$, và $P_4=P_1+\Delta P$.

Khi P_2 nhỏ hơn hoặc bằng $P_1+\Delta P$, và $P_1+\Delta P$ lớn hơn $P_{\max}$, thì $P_3=P_{\max}-\Delta P$, và $P_4=P_{\max}$.

Khi P_2 lớn hơn $P_1+\Delta P$ và $P_2-\Delta P$ nhỏ hơn hoặc bằng $P_{\max}$, thì $P_3=P_2-\Delta P$, và $P_4=P_2$.

Khi P_2 lớn hơn $P_1+\Delta P$ và $P_2-\Delta P$ lớn hơn $P_{\max}$, thì $P_3=P_{\max}$, và $P_4=P_{\max}+\Delta P$.

Nói cách khác, theo một số phương án, công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể không bằng công suất truyền thực tế được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và tương tự, công suất truyền PUSCH có thể không bằng công suất truyền thực tế được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi thông tin PUSCH. Thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền thực tế được sử dụng dựa trên mối quan hệ giữa công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền PUSCH.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền tần số thứ nhất và tài nguyên miền tần số thứ hai, trong đó tài nguyên miền tần số thứ

nhất là tài nguyên miền tần số được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên miền tần số thứ hai là tài nguyên miền tần số được dùng để gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên. Khi xác định được rằng tài nguyên miền tần số thứ nhất là giống như tài nguyên miền tần số thứ hai hoặc tài nguyên miền tần số thứ nhất bao gồm tài nguyên miền tần số thứ hai, thì thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một công suất trong số công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền.

Ví dụ, khoảng miền tần số của tài nguyên miền tần số thứ nhất là từ F_1 tới F_2 , trong đó F_1 nhỏ hơn F_2 ; và khoảng miền tần số của tài nguyên miền tần số thứ hai là từ F_3 tới F_4 , trong đó F_3 nhỏ hơn F_4 . Nếu F_1 bằng F_3 và F_2 bằng F_4 , hoặc F_1 nhỏ hơn F_3 và F_2 lớn hơn F_4 , thì thiết bị đầu cuối có thể xác định ít nhất một công suất trong số công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền.

Tùy ý, theo một số phương án, giá trị độ lệch công suất truyền được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập. Do đó, trước khi công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH được xác định dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước: tiếp nhận giá trị độ lệch công suất truyền được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Tùy ý, trong một số phương án khác, giá trị độ lệch công suất truyền có thể được xác định bằng thiết bị đầu cuối. Ví dụ, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể xác định giá trị độ lệch công suất truyền theo công thức sau:

$$\Delta_2 = 10 \log_{10}(W_1/W_2) \quad \text{Công thức 4.1}$$

trong đó Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền, W_1 là băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH, và W_2 là băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

Tùy ý, trong một số phương án khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định giá trị độ lệch công suất truyền theo công thức sau:

$$\Delta_2 = 10 \log_{10}(W_1/W_2) + \Delta_3 \quad \text{Công thức 4.2}$$

trong đó Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền, W_1 là băng thông được dùng để gửi thông tin PUSCH, W_2 là băng thông được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_3 là thông số điều chỉnh độ lệch công suất. Thông số điều chỉnh độ lệch công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập tới thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, trước khi xác định giá trị độ lệch công suất truyền, thiết bị đầu cuối cần phải nhận thông số điều chỉnh độ lệch công suất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Tuỳ ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm việc: thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Cách thức mà thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là giống như cách thức trong công nghệ hiện tại. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Sau khi xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên Công thức sau:

$$P_{\text{PUSCH}} = P_{\text{PRACH}} + \Delta_2 \quad \text{Công thức 4.3}$$

trong đó P_{PUSCH} là công suất truyền thông tin PUSCH, P_{PRACH} là công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_2 là giá trị độ lệch công suất truyền.

Tuỳ ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm: thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên theo công nghệ hiện tại, và xác định công suất truyền thông tin PUSCH theo công nghệ hiện tại. Để dễ mô tả, công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và được xác định bằng thiết bị đầu cuối theo công nghệ hiện tại được gọi là công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và công suất truyền thông tin PUSCH và được xác định bằng thiết bị đầu cuối theo công nghệ hiện tại được gọi là công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất. Sau khi xác định công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ

nhất và công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất, và giá trị độ lệch công suất truyền. Cụ thể, nếu độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất nhỏ hơn giá trị độ lệch công suất truyền, thì xác định rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và rằng công suất truyền thông tin PUSCH bằng tổng của công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và giá trị độ lệch công suất truyền. Nếu độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị độ lệch công suất truyền, thì xác định rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng độ chênh lệch giữa công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất và giá trị độ lệch công suất truyền, và rằng công suất truyền thông tin PUSCH bằng công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất.

Tuỳ ý, trong một số cách thực hiện có thể khác, việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền bao gồm: nếu giá trị độ lệch công suất truyền lớn hơn 0 và công suất truyền tham chiếu của thông tin PUSCH thứ nhất lớn hơn hoặc bằng công suất truyền lớn nhất, thì xác định rằng công suất truyền thông tin PUSCH là công suất truyền lớn nhất, và rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất và giá trị độ lệch công suất truyền; và nếu độ chênh lệch giữa giá trị độ lệch công suất truyền nhỏ hơn 0 và công suất truyền tham chiếu của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất lớn hơn hoặc bằng công suất truyền lớn nhất, thì xác định rằng công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng công suất truyền lớn nhất, và rằng công suất truyền thông tin PUSCH bằng độ chênh lệch giữa công suất truyền lớn nhất và giá trị độ lệch công suất truyền.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, khi xác định được rằng tài nguyên miền tần số thứ nhất là giống như tài nguyên miền tần số thứ hai hoặc tài nguyên miền tần số thứ nhất bao gồm tài nguyên miền tần số thứ hai, thì thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH.

Năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên (energy per resource element, EPRE) bằng công suất truyền chia cho số các phần tử tài nguyên. Số các phần tử tài nguyên có thể là số các phần tử tài nguyên được dùng để truyền tín hiệu trong băng thông truyền. Do đó, nếu xác định được hai thông số trong số: EPRE, công suất truyền, và số các phần tử tài nguyên, thì cũng có thể xác định được thông số còn lại dựa trên hai thông số đã xác định được.

Thiết bị đầu cuối có thể nhận giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên và được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng truy cập.

Cách thức cụ thể để xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa trên giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH là tương tự như cách thức xác định, bằng thiết bị đầu cuối, công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH dựa trên giá trị độ lệch công suất truyền.

Giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH có thể đáp ứng mối quan hệ sau:

$$\Delta_2' = \text{EPRE}_{\text{PUSCH}} - \text{EPRE}_{\text{PRACH}} \quad \text{Công thức 4.4}$$

trong đó $\text{EPRE}_{\text{PUSCH}}$ là năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH, $\text{EPRE}_{\text{PRACH}}$ là năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_2' là giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên.

Ví dụ, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể thứ nhất xác định năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Cách thức mà thiết bị đầu cuối xác định năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là giống như các cách thức trong công nghệ hiện tại. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Sau khi xác định năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo công thức sau, năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH:

$$EPRE_{PUSCH} = EPRE_{PRACH} + \Delta_2' \quad \text{Công thức 4.5}$$

trong đó $EPRE_{PUSCH}$ là năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH, $EPRE_{PRACH}$ là năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và Δ_2' là giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên.

Tùy ý, theo một số phương án, việc thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên, năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH bao gồm: thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo công nghệ hiện tại, năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và xác định, theo công nghệ hiện tại, năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH. Để dễ mô tả, năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và được xác định bằng thiết bị đầu cuối theo công nghệ hiện tại được gọi là năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và năng lượng của mỗi phân tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH và được xác định bằng thiết bị đầu cuối theo công nghệ hiện tại được gọi là năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất. Sau khi xác định năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất, và giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phân tử tài

nguyên, năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH. Cụ thể, nếu độ chênh lệch giữa năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất và năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất nhỏ hơn giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, thì xác định rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất, và rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH bằng tổng của năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất và giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên. Nếu độ chênh lệch giữa năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất và năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, thì xác định rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng độ chênh lệch giữa năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất và giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, và rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên của thông tin PUSCH bằng năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất.

Tuỳ ý, trong một số cách thực hiện có thể khác, việc thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên, năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH bao gồm: nếu giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên lớn hơn 0 và năng lượng tham chiếu thông tin PUSCH thứ nhất lớn hơn hoặc bằng năng lượng lớn nhất của mỗi phần tử tài nguyên, thì xác định rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH là năng lượng lớn nhất của mỗi phần tử tài nguyên, và rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên là độ chênh lệch giữa năng lượng lớn nhất của mỗi phần tử tài nguyên và giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên. Nếu độ chênh lệch giữa giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên nhỏ hơn 0 và năng lượng tham chiếu phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất lớn hơn hoặc bằng năng lượng lớn nhất của mỗi phần tử tài nguyên, thì xác định rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu

nhiên là năng lượng lớn nhất của mỗi phần tử tài nguyên, và rằng năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH là độ chênh lệch giữa năng lượng lớn nhất của mỗi phần tử tài nguyên và giá trị độ lệch năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên.

Trong một số cách thực hiện có thể, các phương pháp xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định công suất truyền thông tin PUSCH (hoặc xác định năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH) có thể được áp dụng cho phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này.

Trong một số cách thực hiện có thể khác, các phương pháp xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định công suất truyền thông tin PUSCH (hoặc xác định năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH) có thể theo cách khác được áp dụng cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước hiện hành. Nói cách khác, tất cả các bước khác trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước ngoại trừ bước xác định công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và bước xác định công suất truyền thông tin PUSCH (hoặc xác định năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định năng lượng của mỗi phần tử tài nguyên được dùng để gửi thông tin PUSCH) có thể là giống như các bước trong công nghệ hiện tại.

Mối quan hệ về độ lệch giữa công suất truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và công suất truyền thông tin PUSCH được xác định tùy thuộc vào việc phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên có nằm trong cùng vị trí tài nguyên thời gian - tần số hay không. Điều này giúp cho thiết bị mạng truy cập thực hiện việc ước tính kênh dựa trên phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Theo một số phương án, chức năng của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) trong thông tin PUSCH. Nói cách khác, thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập có thể chỉ bao gồm thông tin

PUSCH. Để dễ dàng phân biệt giữa DMRS và các dữ liệu khác trong thông tin PUSCH, phần dưới đây sẽ dùng cụm từ “thông tin PUSCH thứ nhất” để chỉ DMRS, và dùng “thông tin PUSCH thứ hai” để chỉ các dữ liệu khác trong thông tin PUSCH ngoại trừ DMRS. Ngoài ra, nếu không có chỉ dẫn khác, trong các phương án của sáng chế này, “thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể” được sử dụng để chỉ thông điệp truy cập ngẫu nhiên có sử dụng DMRS để thực hiện chức năng của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. Nếu không có chỉ dẫn khác, thông điệp truy cập ngẫu nhiên trong các phương án của sáng chế này là thông điệp truy cập ngẫu nhiên có sử dụng phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên để thực hiện chức năng của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong các phương án nêu trên.

Thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập lần thứ nhất có thể được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được truyền ban đầu.

Tương tự như thông điệp truy cập ngẫu nhiên, trong một số trường hợp, thiết bị đầu cuối có thể hoàn thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên bằng cách gửi thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể tới thiết bị mạng truy cập chỉ một lần.

Trong một vài trường hợp khác, thiết bị mạng truy cập có thể không thu được thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng truy cập có thể không nhận được thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối, hoặc có thể không phân tích chính xác thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối cần phải gửi lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể tới thiết bị mạng truy cập cho tới khi thiết bị mạng truy cập tiếp nhận thành công thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Để dễ mô tả, thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được gửi lại bằng thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng truy cập dưới đây được gọi là thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể truyền lại.

Tương tự, việc truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể cũng có thể bao gồm ba trường hợp. Trường hợp 1: chỉ thông tin PUSCH thứ hai cần phải được truyền lại. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập đã tiếp nhận thành công thông tin PUSCH thứ nhất, nhưng chưa tiếp nhận thành công thông tin PUSCH thứ hai. Trong trường hợp này, thông

điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể truyền lại có thể chỉ bao gồm thông tin PUSCH thứ hai. Trường hợp 2: thông tin PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai cần phải được truyền lại. Nói cách khác, cả thông tin PUSCH thứ nhất lẫn thông tin PUSCH thứ hai được gửi bằng thiết bị đầu cuối không được tiếp nhận thành công bởi thiết bị mạng truy cập. Trong trường hợp này, thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể truyền lại có thể bao gồm thông tin PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai. Trường hợp 3: Thông tin PUSCH thứ nhất cần phải được truyền lại. Nói cách khác, thiết bị mạng truy cập đã tiếp nhận thành công thông tin PUSCH thứ hai, nhưng chưa tiếp nhận thành công thông tin PUSCH thứ nhất. Trong trường hợp này, thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể truyền lại có thể chỉ bao gồm thông tin PUSCH thứ nhất.

Tuỳ ý, theo một số phương án, cách thức xác định công suất truyền thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được truyền ban đầu có thể là tương tự như cách thức xác định công suất truyền PUSCH trong phương án nêu trên.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông điệp quảng bá được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển công suất thứ nhất được sử dụng để xác định hệ số bù trừ MCS. Thiết bị đầu cuối có thể xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều khiển công suất thứ nhất. Thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS. Thiết bị đầu cuối có thể xác định giá trị nhỏ hơn trong số công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối là công suất truyền được dùng để gửi thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được truyền ban đầu.

Nội dung cụ thể của thông tin điều khiển công suất thứ nhất và cách thức cụ thể mà thiết bị đầu cuối xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều khiển công suất thứ nhất đã được mô tả trong phương án nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Việc thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS có thể bao gồm: thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất theo Công thức 1.1. Khi công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất được xác định, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo Công thức 1.19, công suất truyền được dùng để gửi thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể được truyền ban đầu.

Ngoài ra, cách thức xác định thông số trung gian cần để sử dụng trong quá trình xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất bằng thiết bị đầu cuối theo Công thức 1.1 cũng đã được mô tả trong phương án nêu trên.

Ví dụ, để xác định công suất mục tiêu bằng thiết bị đầu cuối, có thể sử dụng Công thức 1.17. Nói cách khác, công suất mục tiêu được xác định bằng cách sử dụng Công thức sau:

$$P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) = P_{O_PRE} + \Delta_{DMRS_MsgA} + \Delta_{Asyn} \quad (\text{Công thức 2.1})$$

trong đó $P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, P_{O_PRE} là công suất mục tiêu ban đầu của DMRS trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, Δ_{DMRS_MsgA} là độ lệch công suất giữa thông điệp truy cập ngẫu nhiên cụ thể và thông tin PUSCH thứ nhất, và Δ_{Asyn} là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất, và lớn hơn hoặc bằng 0. Nghĩa của j, f, và c là giống như nghĩa của chúng trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa. Có thể thấy rằng Công thức 2.1 và Công thức 1.17 chỉ khác nhau ở chỗ $\Delta_{PREAMBLE_MsgA}$ trong Công thức 1.17 được thay bằng Δ_{DMRS_MsgA} . Cách thức xác định Δ_{Asyn} cũng đã được mô tả trong phương án nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Một ví dụ khác, để xác định công suất mục tiêu bằng thiết bị đầu cuối, có thể sử dụng Công thức 1.8. Nói cách khác, công suất mục tiêu được xác định bằng cách sử dụng Công thức sau:

$$P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) = P_{O_PRE} + \varepsilon \cdot \Delta_{DMRS_MsgA} \quad (\text{Công thức 2.2})$$

trong đó $P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, P_{O_PRE} là công suất mục tiêu ban đầu của DMRS trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và $\varepsilon \cdot \Delta_{DMRS_MsgA}$ là độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH thứ hai và DMRS trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và được cộng vào sau khi xét đến việc truyền không đồng bộ. Cụ thể hơn, Δ_{DMRS_MsgA} là độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH thứ hai và thông tin PUSCH thứ nhất, ε là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất, và giá trị của ε lớn hơn hoặc bằng 1. Nghĩa của j,

f , và c là giống như nghĩa của chúng trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa. Có thể thấy rằng Công thức 2.2 và Công thức 1.18 chỉ khác nhau ở chỗ $\Delta_{\text{PREAMBLE_MsgA}}$ trong Công thức 1.18 được thay bằng $\Delta_{\text{DMRS_MsgA}}$.

Tuỳ ý, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác xác định, theo công thức sau, công suất truyền được dùng để truyền lần đầu thông tin PUSCH thứ nhất:

$$P_{\text{DMRS},b,f,c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{DMRS,target},f,c} + PL_{b,f,c} \} \quad (\text{Công thức 2.3})$$

trong đó $P_{\text{DMRS},b,f,c}(i)$ là công suất truyền được dùng để truyền lần đầu thông tin PUSCH thứ nhất, $P_{\text{DMRS,target},f,c}$ là công suất mục tiêu ban đầu của DMRS, $PL_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, và $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong phần tử thời gian truyền i .

Nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại trong trường hợp 2 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên bao gồm dữ liệu PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất truyền được dùng để gửi thông tin PUSCH thứ nhất trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại có thể được xác định theo công thức sau:

$$P_{\text{DMRS},b,f,c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{DMRS,target},f,c} + PL_{b,f,c} \} \quad (\text{Công thức 2.4})$$

trong đó $P_{\text{DMRS},b,f,c}(i)$ là công suất truyền được dùng để gửi thông tin PUSCH thứ nhất trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại, $P_{\text{DMRS,target},f,c}$ là tổng của công suất mục tiêu ban đầu của DMRS và giá trị biến đổi công suất, $PL_{b,f,c}$ là tổn hao đường truyền ước tính, và $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian truyền i . Giá trị biến đổi công suất $\Delta_{\text{power_ramp1}}$ có thể bằng bậc biến đổi công suất nhân với số lượng các lần truyền lại.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập

ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 2 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo Công thức 1.1.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 2 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo Công thức 1.2.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 2 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất mục tiêu cần để dùng trong quá trình xác định, bằng thiết bị đầu cuối theo Công thức 1.1 hoặc Công thức 1.2, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo công thức sau:

$$P_{O_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j) = P_{O_PRE} + \Delta_{\text{DMRS_MsgA}} + \Delta_{\text{Asyn}} + \Delta_{\text{power_ramp2}} \quad (\text{Công thức 2.5})$$

trong đó $P_{O_{\text{PUSCH},b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, P_{O_PRE} là công suất mục tiêu ban đầu của DMRS trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, $\Delta_{\text{DMRS_MsgA}}$ là độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH thứ hai và thông tin PUSCH thứ nhất, và Δ_{Asyn} là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất và lớn hơn hoặc bằng 0, và $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ là giá trị biến đổi công suất truyền lại. Giá trị biến đổi công suất truyền lại có thể bằng số lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất. Nghĩa của j, f, và c là giống như nghĩa của chúng trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 2 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu

nhân bao gồm thông tin PUSCH thứ nhất và thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất mục tiêu cần để dùng trong quá trình xác định, bằng thiết bị đầu cuối theo Công thức 1.1 hoặc Công thức 1.2, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể theo cách khác được xác định theo công thức sau:

$$P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) = P_{O_PRE} + \varepsilon \cdot \Delta_{DMRS_MsgA} + \Delta_{power_ramp2} \quad (\text{Công thức 2.6})$$

trong đó $P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, P_{O_PRE} là công suất mục tiêu ban đầu của DMRS trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên, và $\varepsilon \cdot \Delta_{DMRS_MsgA}$ là độ lệch công suất giữa thông điệp truy cập ngẫu nhiên và DMRS trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên và được cộng vào sau khi xét đến việc truyền không đồng bộ. Cụ thể hơn, Δ_{DMRS_MsgA} là độ lệch công suất giữa thông tin PUSCH thứ hai và thông tin PUSCH thứ nhất, ε là giá trị hiệu chỉnh thông số độ lệch công suất, và giá trị của ε lớn hơn hoặc bằng 1. Δ_{power_ramp2} là giá trị biến đổi công suất truyền lại. Giá trị biến đổi công suất truyền lại có thể bằng số lần truyền lại nhân với bậc biến đổi công suất. Nghĩa của j, f, và c là giống như nghĩa của chúng trong Công thức 1.1 và Công thức 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Cách thức xác định Δ_{Asyn} trong Công thức 2.1 và Công thức 2.5, và cách thức xác định ε trong Công thức 2.2 và Công thức 2.6 đã được mô tả trong phương án nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 1 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên chỉ bao gồm thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo Công thức 1.1.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 1 nêu trên (tức là thông điệp truy cập

ngẫu nhiên chỉ bao gồm thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo Công thức 1.2.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 1 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên chỉ bao gồm thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất mục tiêu cần để dùng trong quá trình xác định, bằng thiết bị đầu cuối theo Công thức 1.1 hoặc Công thức 1.2, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo Công thức 2.5, và giá trị của Δ_{Asyn} bằng 0 khi công suất mục tiêu được xác định theo Công thức 2.5.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối là thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại và là thông điệp truy cập ngẫu nhiên được truyền lại trong trường hợp 1 nêu trên (tức là thông điệp truy cập ngẫu nhiên chỉ bao gồm thông tin PUSCH thứ hai), thì công suất mục tiêu cần để dùng trong quá trình xác định, bằng thiết bị đầu cuối theo Công thức 1.1 hoặc Công thức 1.2, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định theo Công thức 2.6, và giá trị của ε bằng 1 khi công suất mục tiêu được xác định theo Công thức 2.6.

Tuỳ ý, theo một số phương án, bậc biến đổi công suất được dùng để tính $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ có thể là giống như bậc biến đổi công suất được dùng để tính $\Delta_{\text{power_ramp1}}$.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, bậc biến đổi công suất được dùng để tính $\Delta_{\text{power_ramp2}}$ có thể khác với bậc biến đổi công suất được dùng để tính $\Delta_{\text{power_ramp1}}$.

Tuỳ ý, theo một số phương án, nếu thiết bị đầu cuối xác định, theo Công thức 1.2, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên, thì lượng điều chỉnh điều khiển công suất có thể bằng 0. Trong trường hợp này, điều đó có nghĩa là thiết bị đầu cuối xác định, theo Công thức 1.1, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, trong một số phương án khác, nếu thiết bị đầu cuối xác định, theo Công thức 1.2, công suất truyền được dùng để truyền lại thông điệp truy cập ngẫu nhiên, thì lượng biến đổi công suất có thể bằng $\Delta_{\text{power_ramp}2}$.

Tuỳ ý, khi công suất truyền được dùng cho thông điệp truy cập ngẫu nhiên được xác định theo Công thức 1.1 hoặc Công thức 1.2, thì lượng điều chỉnh điều khiển công suất cũng có thể được xác định bằng cách tham khảo công thức bất kỳ trong số Công thức 1.3, Công thức 1.5, Công thức 1.6, Công thức 1.8, Công thức 1.11, hoặc Công thức 1.14. Khi lượng điều chỉnh điều khiển công suất được xác định theo Công thức nêu trên, thông tin liên quan của phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong Công thức nêu trên cần phải được thay thế bằng thông tin liên quan của DMRS. Công thức 1.6 được sử dụng làm ví dụ. Khi lượng điều chỉnh điều khiển công suất được xác định theo Công thức 1.6, thì tổng công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được thay thế bằng tổng công suất biến đổi DMRS. Nói cách khác, khi lượng điều chỉnh điều khiển công suất được xác định theo Công thức 1.6, thì lượng điều chỉnh điều khiển công suất ban đầu trong Công thức 1.6 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số: thông khoảng của công suất mà có thể được biến đổi cho PUSCH và tổng công suất biến đổi DMRS.

Trong kịch bản tổng hợp kênh mang (Carrier Aggregation, CA), đường lên bổ sung (Supplemental Uplink, SUL), hoặc kết nối kép (Dual Connectivity, DC), thiết bị đầu cuối có thể gửi đồng thời nhiều PRACH, PUSCH, kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH), và tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS) trên các sóng mang khác nhau hoặc trong các tế bào khác nhau. Trong bản mô tả sáng chế này, PRACH, PUSCH, PUCCH và SRS là các kiểu tín hiệu đường lên khác nhau. Nói chung, thiết bị đầu cuối thực hiện việc điều khiển công suất một cách riêng biệt trên các tín hiệu đường lên khác nhau, tức là thiết bị đầu cuối tính toán một cách độc lập công suất truyền của các tín hiệu đường lên. Do đó, có thể có trường hợp trong đó tổng công suất truyền của các tín hiệu đường lên cần phải lớn hơn công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, cách thức điều khiển công suất truyền của mỗi tín hiệu đường lên là vấn đề cần giải quyết.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế này đề xuất phương pháp xác định công suất truyền của tín hiệu đường lên, và phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước S1: Xác định tổng công suất truyền của các tín hiệu đường lên, trong đó tài nguyên miền thời gian của các tín hiệu đường lên này ít nhất có một phần giống nhau.

Bước S2: Khi tổng công suất truyền của các tín hiệu đường lên này vượt quá công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối, thì xác định công suất truyền tương ứng của các tín hiệu đường lên dựa trên thứ tự ưu tiên công suất đã cài đặt trước.

Theo phương án này, tín hiệu đường lên có thể là PRACH, PUSCH, PUCCH, hoặc SRS. Theo các kiểu thủ tục truy cập ngẫu nhiên khác nhau, PRACH được phân loại thành hai kiểu: Msg1 PRACH và MsgA PRACH. Msg1 PRACH là PRACH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và MsgA PUSCH là PRACH trong MsgA thông điệp trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Theo các cách thức cấu hình tài nguyên khác nhau, PUSCH có thể được phân loại thành PUSCH lập lịch động (dynamic scheduled), PUSCH lập lịch bán liên tục (semi-static scheduled), và PUSCH tài nguyên đường lên được cấu hình trước (Preconfigured Uplink Resource, PUR). PUSCH lập lịch động là PUSCH được lập lịch bằng cách sử dụng DCI. PUSCH được lập lịch bán tĩnh cũng có thể được gọi là PUSCH không được cấp quyền hoặc truyền PUSCH với cấp quyền được tạo cấu hình (PUSCH transmission with configured grant). PUR PUSCH là PUSCH được tạo ra dựa trên tài nguyên thời gian-tần số được tạo cấu hình trước và/hoặc thông số truyền khác. Theo một phương án khác, PUSCH lập lịch bán tĩnh hoặc MsgA PUSCH cũng có thể được coi là một kiểu PUR PUSCH, trong đó MsgA PUSCH là PUSCH trong MsgA.

Theo phương án này, tài nguyên miền thời gian của các tín hiệu đường lên trong bước S1 có thể là giống nhau hoàn toàn. Ví dụ, tài nguyên miền thời gian của tín hiệu đường lên thứ nhất là các ký hiệu có chỉ số từ 4 tới 8 trong khe 0, tài nguyên miền thời gian của tín hiệu đường lên thứ hai là các ký hiệu có chỉ số từ 4 tới 8 trong khe 0, và tài nguyên miền thời gian của tín hiệu đường lên thứ ba là các ký hiệu có chỉ số từ 4 tới 8 trong khe 0. Tài nguyên miền thời gian của các tín hiệu đường lên này trong bước S1 có thể giống nhau một phần. Ví dụ, tài nguyên miền thời gian của tín hiệu đường lên thứ nhất là các ký hiệu có chỉ số từ 4 tới 8 trong khe 0, tài nguyên miền thời gian của tín hiệu đường lên thứ hai là các ký hiệu có chỉ số từ 6 tới 9 trong khe 0, và tài nguyên miền thời gian của tín hiệu đường lên thứ ba là các ký hiệu có chỉ số từ 5 tới 10 trong khe 0.

Trong bước S1, thiết bị đầu cuối có thể xác định công suất truyền của mỗi tín hiệu đường lên dựa trên phương pháp xác định công suất tương ứng với mỗi tín hiệu đường lên. Ví dụ, nếu tín hiệu đường lên là PRACH, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền của PRACH dựa trên phương pháp xác định công suất PRACH. Nếu tín hiệu đường lên là PUSCH, thì thiết bị đầu cuối xác định công suất truyền của PUSCH dựa trên phương pháp xác định công suất PUSCH. Có thể tham khảo các phương pháp xác định công suất tương ứng với mỗi tín hiệu đường lên được mô tả trong tiêu chuẩn 3GPP TS38.213. Các phương pháp xác định công suất của MsgA PRACH và MsgA PUSCH được mô tả trong các phương án liên quan của sáng chế này. Trong bản mô tả sáng chế này, công suất truyền của mỗi tín hiệu đường lên xác định được trong bước S1 được gọi là công suất truyền ban đầu của mỗi tín hiệu đường lên, và công suất truyền của mỗi tín hiệu đường lên xác định được trong bước S2 được gọi là công suất truyền cuối cùng. Có thể hiểu rằng khi tổng các công suất truyền ban đầu của tất cả các tín hiệu đường lên vượt quá công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối, thì công suất truyền ban đầu của một số tín hiệu đường lên có thể không cần phải được hiệu chỉnh, và công suất truyền ban đầu của một số tín hiệu đường lên có thể cần phải được hiệu chỉnh.

Theo một phương án của sáng chế này, thứ tự ưu tiên công suất là thứ tự phân phối công suất truyền của các kiểu tín hiệu đường lên khác nhau. Khi tổng các công suất truyền ban đầu của các tín hiệu đường lên vượt quá công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối, thì công suất ban đầu của một hoặc nhiều tín hiệu đường lên có thể bị giảm đi dựa trên thứ tự ưu tiên công suất, sao cho tổng các công suất truyền cuối cùng của các tín hiệu đường lên nhỏ hơn hoặc bằng công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối. Theo một cách thực hiện, công suất truyền ban đầu của tín hiệu đường lên có ưu tiên thấp nhất được hiệu chỉnh (được giảm) trước. Khi công suất truyền của tín hiệu đường lên có ưu tiên công suất thấp nhất này được hiệu chỉnh về 0, nếu tổng các công suất truyền của các tín hiệu đường lên khác vẫn lớn hơn công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối, thì công suất truyền của tín hiệu đường lên có ưu tiên công suất thấp thứ hai được hiệu chỉnh, và tương tự, cho tới khi tổng các công suất truyền đã hiệu chỉnh của tất cả các tín hiệu truyền nhỏ hơn hoặc bằng công suất truyền lớn nhất của thiết bị đầu cuối. Theo một cách thực hiện khác, công suất truyền của mỗi tín hiệu đường lên có thể bị giảm đi dựa

trên thứ tự ưu tiên công suất, trong đó biên độ giảm công suất (hoặc tỷ lệ biên độ giảm công suất) của công suất truyền của tín hiệu đường lên có ưu tiên công suất cao nhất là nhỏ nhất, và biên độ giảm công suất (hoặc tỷ lệ biên độ giảm công suất) của công suất truyền tín hiệu đường lên có ưu tiên công suất thấp nhất là lớn nhất. Cách thức mà thiết bị đầu cuối giảm công suất truyền của tín hiệu đường lên không bị giới hạn trong bản mô tả sáng chế này.

Theo một phương án, sáng chế này đề xuất thứ tự ưu tiên công suất của các tín hiệu đường lên khác nhau và trình tự ưu tiên công suất, như được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Ưu tiên công suất thứ nhất	Msg1 PRACH trong tế bào chính, MsgA PRACH trong tế bào chính, MsgA PUSCH trong tế bào chính, hoặc PUR PUSCH trong tế bào chính
Ưu tiên công suất thứ hai	PUCCH chứa HARQ-ACK và/hoặc SR, hoặc PUSCH chứa HARQ-ACK
Ưu tiên công suất thứ ba	PUCCH chứa CSI, hoặc PUSCH chứa CSI
Ưu tiên công suất thứ tư	PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI
Ưu tiên công suất thứ năm	SRS (trong đó SRS không theo chu kỳ có ưu tiên cao hơn SRS theo chu kỳ hoặc SRS bán liên tục), Msg1 PRACH trong tế bào phụ, PRACH trong tế bào phụ, MsgA PUSCH trong tế bào phụ, hoặc PUR PUSCH trong tế bào phụ

Trong bảng nêu trên, ưu tiên công suất thứ nhất, ưu tiên công suất thứ hai, ưu tiên công suất thứ ba, ưu tiên công suất thứ tư, và ưu tiên công suất thứ năm được sắp xếp theo thứ tự giảm dần. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên kiểu của mỗi tín hiệu đường lên, mức độ ưu tiên tương ứng với mỗi tín hiệu đường lên.

Với việc điều chỉnh công suất được thực hiện theo thứ tự ưu tiên trong Bảng 1, khi nhiều tín hiệu đường lên bao gồm MsgA PRACH hoặc MsgA PUSCH, thì độ trễ truy cập MsgA có thể được đảm bảo, nhờ vậy làm giảm được độ trễ truy cập ngẫu nhiên. Khi TA của thiết bị đầu cuối hợp lệ, thì trong quá trình truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể gửi chỉ PUSCH, và không cần phải gửi PRACH. Trong trường hợp này, PUSCH có thể được gọi là PUR PUSCH, PUSCH trên PUR (PUSCH on Preconfigured Uplink Resource), hoặc MsgA PUSCH, tức có thể được coi là trường hợp đặc biệt của thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

Theo một phương án khác, sáng chế này đề xuất thứ tự ưu tiên công suất của các tín hiệu đường lên khác nhau và trình tự ưu tiên công suất, như được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

Ưu tiên công suất thứ nhất	Msg1 PRACH trong tế bào chính hoặc MsgA PRACH (trong tế bào chính)
Ưu tiên công suất thứ hai	PUCCH chứa HARQ-ACK và/hoặc SR, PUSCH chứa HARQ-ACK, MsgA PUSCH chứa HARQ-ACK trong tế bào chính, hoặc PUR PUSCH chứa HARQ-ACK trong tế bào chính
Ưu tiên công suất thứ ba	PUCCH chứa CSI, PUSCH chứa CSI, MsgA PUSCH chứa CSI trong tế bào chính, hoặc PUR PUSCH chứa CSI trong tế bào chính
Ưu tiên công suất thứ tư	PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI, MsgA PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI trong tế bào chính, hoặc PUR PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI trong tế bào chính
Ưu tiên công suất thứ năm	SRS (trong đó SRS không theo chu kỳ có ưu tiên cao hơn SRS theo chu kỳ hoặc SRS bán liên tục), Msg1 PRACH trong tế bào phụ, MsgA PUSCH trong tế bào phụ, hoặc PUR PUSCH trong tế bào phụ

Khi việc điều chỉnh công suất được thực hiện theo thứ tự ưu tiên trong Bảng 2, do PUCCH có ưu tiên công suất thứ hai và PUSCH hiện tại có thứ tự ưu tiên công suất

tương đối cao, nên thông lượng truyền xuống có thể được đảm bảo ở mức nhiều nhất có thể.

Theo một phương án khác, sáng chế này đề xuất thứ tự ưu tiên công suất của các tín hiệu đường lên khác nhau và trình tự ưu tiên công suất, như được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

Ưu tiên công suất thứ nhất	Msg1 PRACH hoặc MsgA PRACH trong tế bào chính
Ưu tiên công suất thứ hai	PUCCH chứa HARQ-ACK và/hoặc SR, PUSCH chứa HARQ-ACK, MsgA PUSCH chứa HARQ-ACK, hoặc PUR PUSCH chứa HARQ-ACK
Ưu tiên công suất thứ ba	PUCCH chứa CSI, PUSCH chứa CSI, MsgA PUSCH chứa CSI, hoặc PUR PUSCH chứa CSI
Ưu tiên công suất thứ tư	PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI, MsgA PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI, hoặc PUR PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI
Ưu tiên công suất thứ năm	SRS (trong đó SRS không theo chu kỳ có ưu tiên cao hơn SRS theo chu kỳ hoặc SRS bán liên tục), hoặc Msg1 PRACH trong tế bào phụ

Theo một phương án khác, sáng chế này đề xuất thứ tự ưu tiên công suất của các tín hiệu đường lên khác nhau và trình tự ưu tiên công suất, như được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4

Ưu tiên công suất thứ nhất	Msg1 PRACH trong tế bào chính, MsgA PUSCH dựa trên tranh chấp, hoặc PUR PUSCH dựa trên tranh chấp
Ưu tiên công suất thứ hai	PUCCH chứa HARQ-ACK và/hoặc SR, PUSCH chứa HARQ-ACK, MsgA PUSCH chứa HARQ-ACK, hoặc PUR PUSCH chứa HARQ-ACK
Ưu tiên công suất thứ ba	PUCCH chứa CSI, PUSCH chứa CSI, MsgA PUSCH chứa CSI, hoặc PUR PUSCH chứa CSI
Ưu tiên công suất thứ tư	PUSCH không chứa HARQ-ACK hoặc CSI, MsgA PUSCH không dựa trên tranh chấp, hoặc PUR PUSCH không dựa trên tranh chấp
Ưu tiên công suất thứ năm	SRS (trong đó SRS không theo chu kỳ có ưu tiên cao hơn SRS theo chu kỳ hoặc SRS bán liên tục), hoặc Msg1 PRACH trong tế bào phụ

Trong các Bảng từ 1 tới 4 nêu trên, ưu tiên công suất thứ nhất, ưu tiên công suất thứ hai, ưu tiên công suất thứ ba, ưu tiên công suất thứ tư, và ưu tiên công suất thứ năm được sắp xếp theo thứ tự giảm dần. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên kiểu của mỗi tín hiệu đường lên, mức độ ưu tiên tương ứng với mỗi tín hiệu đường lên.

Theo một phương án khác, thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình này được sử dụng để tạo cấu hình thứ tự ưu tiên công suất của các kiểu tín hiệu đường lên khác nhau.

Khi thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, thiết bị đầu cuối sẽ truyền lại MsgA nếu lần truy cập ngẫu nhiên trước đó không thành công. Trong quá trình truyền lại này, công suất truyền MsgA PRACH và/hoặc MsgA PUSCH có thể được biến đổi, để tăng xác suất truy cập thành công. Khi MsgA cần phải được truyền lại, thì việc xác định công suất truyền MsgA PRACH và MsgA PUSCH được thực hiện theo phương pháp đã được mô tả trong các phương án của sáng chế này. Giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất cần được dùng để xác định công suất truyền MsgA PRACH và MsgA PUSCH.

Theo một cách thực hiện, cùng một bộ đếm số lần biến đổi công suất được sử dụng cho MsgA PRACH và MsgA PUSCH. So với búp sóng truyền MsgA PRACH hoặc MsgA PUSCH trong lần truyền trước đó, nếu búp sóng truyền MsgA PRACH hoặc MsgA PUSCH trong lần truyền hiện tại thay đổi, thì bộ đếm số lần biến đổi công suất được ngắt (giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất của thiết bị đầu cuối được giữ không thay đổi). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối sẽ ngắt việc biến đổi công suất của MsgA PRACH và MsgA PUSCH, sao cho có thể giảm được nhiều không cần thiết. Trong kịch bản CA/DC/SUL, nếu thiết bị đầu cuối cần giảm công suất truyền MsgA PRACH và/hoặc MsgA PUSCH, thì thiết bị đầu cuối sẽ ngắt bộ đếm số lần biến đổi công suất của MsgA PRACH và MsgA PUSCH, để tiết kiệm công suất truyền của thiết bị đầu cuối.

Theo một cách thực hiện khác, các bộ đếm biến đổi công suất khác nhau được dùng cho MsgA PRACH và MsgA PUSCH. So với búp sóng truyền MsgA trong lần truyền trước đó, nếu búp sóng truyền MsgA PRACH trong lần truyền hiện tại thay đổi, thì thiết bị đầu cuối ngắt bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PRACH. Trong kịch bản CA/DC/SUL, nếu thiết bị đầu cuối cần phải giảm công suất truyền MsgA PRACH hoặc không gửi MsgA PRACH, thì thiết bị đầu cuối ngắt bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PRACH. So với búp sóng truyền MsgA trong lần truyền trước đó, nếu búp sóng truyền MsgA PUSCH trong lần truyền hiện tại thay đổi, thì thiết bị đầu cuối ngắt bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PUSCH. Trong kịch bản CA/DC/SUL, nếu thiết bị đầu cuối cần phải giảm công suất truyền MsgA PUSCH hoặc không gửi MsgA PUSCH, thì thiết bị đầu cuối ngắt bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PUSCH.

Trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, nếu thiết bị mạng dò được MsgA PRACH, nhưng không dò được MsgA PUSCH hoặc không giải mã chính xác MsgA PUSCH, thì thiết bị mạng có thể gửi MsgB tới thiết bị đầu cuối để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối truyền lại PUSCH. Trong khía cạnh này, sáng chế này đề xuất phương pháp xác định công suất truyền của PUSCH cần truyền lại. Phương pháp này giống như phương pháp xác định công suất truyền của MsgA PUSCH cần truyền lại trong các phương án khác của sáng chế này, nhưng một số thông số dùng để xác định công suất có thể khác.

Theo một cách thực hiện, công suất truyền được dùng để truyền lại PUSCH được xác định dựa trên độ chênh lệch công suất giữa Msg1 PRACH và Msg3 PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, lượng điều chỉnh công suất δ_{msgB} được xác định bằng lệnh điều khiển công suất trong MsgB, và lượng biến đổi công suất Msg A PRACH hoặc MsgA PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Ví dụ,

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j) = \min \left(P_{CMAX,f,c}, P_{O_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3} + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) * PL_c + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + \Delta_{rampup,b,f,c} + \delta_{msgB,b,f,c} \right),$$

trong đó $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ là độ chênh lệch công suất giữa Msg1 PRACH và Msg3 PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước, và giá trị của $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tín hiệu; $\Delta_{rampup,b,f,c}$ là lượng biến đổi công suất của Msg A PRACH hoặc MsgA PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Các thông số khác trong công thức nêu trên đã được mô tả trong các phương án liên quan ở phần trên.

Theo một cách thực hiện khác, công suất truyền được dùng để truyền lại PUSCH được xác định dựa trên độ chênh lệch công suất giữa PRACH và PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, lượng điều chỉnh công suất δ_{msgB} được xác định bằng lệnh điều khiển công suất trong MsgB, và lượng biến đổi công suất của Msg A PRACH hoặc MsgA PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước.

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j) = \min \left(P_{CMAX,f,c}, P_{O_PRE} + \Delta_{MsgA_PUSCH} + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) PL_c + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + \Delta_{rampup,b,f,c} + \delta_{msgB,b,f,c} \right),$$

trong đó Δ_{MsgA_PUSCH} là độ chênh lệch công suất giữa PRACH và PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, và $\Delta_{rampup,b,f,c}$ là lượng biến đổi công suất của MsgA PRACH hoặc MsgA PUSCH trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước. Các

thông số khác trong công thức nêu trên đã được mô tả trong các phương án liên quan ở phần trên.

Trong hai cách thức nêu trên, $\Delta_{rampup,b,f,c}$ có thể cũng là $\Delta P'_{rampup,b,f,c}$ trong các phương án nêu trên. Trong trường hợp này, trong công thức tính $\Delta P'_{rampup,b,f,c}$ nêu trên, giá trị của γ_{pro} bằng 1 hoặc không có " γ_{pro} ", và giá trị của $\omega_{preseent}$ bằng 0 hoặc không có " $\omega_{preseent}$ ". Theo phương án này, công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể bằng giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PRACH nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu của MsgA, và công suất biến đổi tham chiếu có thể bằng giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PUSCH nhân với bậc biến đổi công suất PUSCH. Giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PRACH là giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PRACH trong lần truyền trước đó, và giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PUSCH là giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất tương ứng với MsgA PUSCH trong lần truyền trước đó.

Thiết bị đầu cuối truyền lại PUSCH dựa trên công suất truyền được xác định trong các cách thực hiện và cấp quyền đường lên được mang trong MsgB.

Fig. 4 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này. Thiết bị đầu cuối 400 được thể hiện trên Fig.4 có thể bao gồm khối nhận 401, khối xử lý 402, và khối gửi 403.

Khối nhận 401 được tạo cấu hình để nhận thông điệp quảng bá được gửi bởi thiết bị mạng truy cập và mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển công suất thứ nhất được sử dụng để xác định hệ số bù trừ MCS.

Khối xử lý 402 được tạo cấu hình để xác định hệ số bù trừ MCS dựa trên thông tin điều khiển công suất thứ nhất.

Khối xử lý 402 còn được tạo cấu hình để xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên hệ số bù trừ MCS.

Khối xử lý 402 còn được tạo cấu hình để xác định giá trị nhỏ hơn trong số: công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý PUSCH.

Khối gửi 403 được tạo cấu hình để gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH.

Khối xử lý 402 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý. Khối nhận 401 và khối gửi 403 có thể được thực hiện bằng bộ phận thu phát. Chức năng cụ thể và công dụng hữu ích của khối nhận 401, khối xử lý 402, và khối gửi 403 đã được mô tả trong các phương án của phương pháp nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Fig.5 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị mạng truy cập theo sáng chế này. Thiết bị mạng truy cập 500 được thể hiện trên Fig.5 có thể bao gồm khối xử lý 501 và khối gửi 502.

Khối xử lý 501 được tạo cấu hình để xác định thông tin điều khiển công suất thứ nhất.

Khối gửi 502 được tạo cấu hình để gửi thông điệp quảng bá, trong đó thông điệp quảng bá này mang thông tin điều khiển công suất thứ nhất.

Tuỳ ý, thiết bị mạng truy cập này có thể còn bao gồm khối nhận 503. Khối nhận 503 có thể được tạo cấu hình để nhận thông điệp truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng thiết bị đầu cuối. Khối xử lý 501 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý, và khối gửi 502 và khối nhận 503 có thể được thực hiện bằng bộ phận thu phát. Chức năng cụ thể và công dụng hữu ích của khối xử lý 501, khối gửi 502, và khối nhận 503 đã được mô tả trong các phương án của phương pháp nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại một lần nữa.

Fig.6 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế này. Thiết bị truyền thông này 600 được thể hiện trên Fig.6 bao gồm bộ xử lý 601. Bộ xử lý 601 có thể được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển thiết bị truyền thông, thực thi chương trình phần mềm, xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, và v.v....

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông 600 có thể còn bao gồm bộ nhớ 602. Bộ nhớ 602 được tạo cấu hình chủ yếu để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông 600 có thể còn bao gồm bộ phận thu phát 603. Bộ phận thu phát này cũng có thể được gọi là khối thu phát, máy thu phát, thiết bị thu phát, hoặc tương tự. Tuỳ ý, phương tiện nằm trong bộ phận thu phát 603 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng tiếp nhận có thể được coi là khối nhận, và phương tiện nằm trong bộ phận thu phát 603 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi có thể được coi là khối gửi. Nói cách khác, bộ phận thu phát 603 bao gồm khối nhận và khối gửi. Khối nhận đôi khi cũng có thể được gọi là máy nhận, bộ nhận, mạch tích hợp nhận, hoặc tương tự. Khối gửi đôi khi cũng có thể được gọi là máy truyền, bộ truyền, mạch tích hợp truyền, hoặc tương tự.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông 600 có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) được dùng cho thiết bị đầu cuối.

Nếu thiết bị truyền thông 600 là thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối này có thể còn bao gồm mạch tích hợp tần số vô tuyến và anten. Mạch tích hợp tần số vô tuyến được tạo cấu hình chủ yếu để: thực hiện chuyển đổi giữa tín hiệu băng gốc và tín hiệu tần số vô tuyến, và xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Anten được tạo cấu hình chủ yếu để nhận và gửi tín hiệu tần số vô tuyến dưới dạng sóng điện từ. Anten và mạch tích hợp tần số vô tuyến có chức năng tiếp nhận và gửi có thể được coi là bộ phận thu phát 603 của thiết bị đầu cuối.

Nếu thiết bị truyền thông 600 là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) được dùng cho thiết bị đầu cuối, thì thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm giao diện nhập/xuất. Giao diện nhập/xuất có thể được tạo cấu hình để: thu được dữ liệu, và gửi dữ liệu thu được cho bộ xử lý 601 và/hoặc bộ nhớ 602. Giao diện nhập/xuất còn có thể được tạo cấu hình để gửi dữ liệu tạo ra bởi bộ xử lý 601 cho bộ phận khác.

Để dễ mô tả, Fig.6 chỉ thể hiện một bộ nhớ và một bộ xử lý. Trong sản phẩm thực tế, có thể có một hoặc nhiều khối xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ cũng có thể được gọi là vật lưu trữ, thiết bị lưu trữ, hoặc tương tự. Bộ nhớ có thể được bố trí độc lập trong bộ xử lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý. Điều đó không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này.

Bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, và bộ phận thu phát 603 giao tiếp với nhau qua đường kết nối nội bộ, để chuyển tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu.

Các phương pháp được mô tả trong các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý 601, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý 601. Bộ xử lý 601 có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo một cách thực hiện, các bước trong phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 601, hoặc bằng cách sử dụng các câu lệnh dưới dạng phần mềm.

Bộ xử lý trong các phương án của sáng chế này có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời hoặc thiết bị logic bóng bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời. Bộ xử lý có thể thực thi hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được mô tả trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ đã biết trong tình trạng kỹ thuật, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được có thể xóa bằng điện, thanh ghi, hoặc bộ nhớ tương tự. Vật lưu trữ nằm trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc các câu lệnh từ bộ nhớ và thực thi các bước của các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng trong bộ xử lý.

Tuỳ ý, theo một số phương án, bộ nhớ 602 có thể lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong các phương pháp nêu trên. Bộ xử lý 601 có thể thực thi các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 602, để hoàn thành, kết hợp với phần cứng khác (ví dụ, bộ phận thu phát 603), các bước được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối trong các phương pháp nêu trên. Quy trình làm việc cụ thể và

công dụng hữu ích của bộ xử lý 601 đã được mô tả trong các phương án của phương pháp nêu trên.

Nếu bộ nhớ 602 không được bố trí trong thiết bị truyền thông 600, thì bộ xử lý 601 có thể được ghép nối với bộ nhớ mà lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp nêu trên trong thiết bị đầu cuối.

Sáng chế đề xuất chip, trong đó chip này bao gồm khối thu phát và khối xử lý. Khối thu phát có thể là mạch tích hợp nhập/xuất hoặc giao diện truyền thông. Khối xử lý là bộ xử lý, bộ vi xử lý, hoặc mạch tích hợp trên chip. Chip có thể thực hiện các phương án theo phương pháp bằng thiết bị đầu cuối nêu trên.

Sáng chế đề xuất vật lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó vật lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ các câu lệnh, và khi các câu lệnh được thực thi, thì thực hiện được phương pháp nêu trên bằng thiết bị đầu cuối.

Sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh, trong đó khi các câu lệnh được thực thi, thì thực hiện được phương pháp bằng thiết bị đầu cuối nêu trên.

Fig.7 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế này. Thiết bị truyền thông 700 được thể hiện trên Fig.7 bao gồm bộ xử lý 701. Bộ xử lý 701 có thể được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển thiết bị truyền thông, thực thi chương trình phần mềm, xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, và v.v....

Tùy ý, thiết bị truyền thông 700 có thể còn bao gồm bộ nhớ 702. Bộ nhớ 702 được tạo cấu hình chủ yếu để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu.

Tùy ý, thiết bị truyền thông 700 có thể còn bao gồm bộ phận thu phát 703. Bộ phận thu phát cũng có thể được gọi là khối thu phát, máy thu phát, thiết bị thu phát, hoặc tương tự. Tùy ý, bộ phận nằm trong bộ phận thu phát 703 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng tiếp nhận có thể được coi là khối nhận, và bộ phận nằm trong bộ phận thu phát 703 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi có thể được coi là khối gửi. Nói cách khác, bộ phận thu phát 703 bao gồm khối nhận và khối gửi. Khối nhận đôi khi cũng có thể được gọi là máy nhận, bộ nhận, mạch tích hợp nhận, hoặc tương tự. Khối gửi

đôi khi cũng có thể được gọi là máy truyền, bộ truyền, mạch tích hợp truyền, hoặc tương tự.

Tuỳ ý, thiết bị truyền thông 700 có thể là thiết bị mạng truy cập hoặc thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) được dùng trong thiết bị mạng truy cập.

Nếu thiết bị truyền thông 700 là thiết bị mạng truy cập, thì thiết bị mạng truy cập có thể còn bao gồm mạch tích hợp tần số vô tuyến và anten. Mạch tích hợp tần số vô tuyến được tạo cấu hình chủ yếu để: thực hiện chuyển đổi giữa tín hiệu băng gốc và tín hiệu tần số vô tuyến, và xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Anten được tạo cấu hình chủ yếu để nhận và gửi tín hiệu tần số vô tuyến dưới dạng sóng điện từ. Anten và mạch tích hợp tần số vô tuyến mà có chức năng tiếp nhận và gửi có thể được coi là bộ phận thu phát 703 của thiết bị mạng truy cập.

Nếu thiết bị truyền thông 700 là thành phần (ví dụ, chip hoặc mạch tích hợp) được dùng trong thiết bị mạng truy cập, thì thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm giao diện nhập/xuất. Giao diện nhập/xuất có thể được tạo cấu hình để: thu được dữ liệu, và gửi dữ liệu thu được cho bộ xử lý 701 và/hoặc bộ nhớ 702. Giao diện nhập/xuất còn có thể được tạo cấu hình để gửi dữ liệu được tạo ra bởi bộ xử lý 701 cho bộ phận khác.

Để dễ mô tả, Fig.7 chỉ thể hiện một bộ nhớ và một bộ xử lý. Trong sản phẩm thực tế, có thể có một hoặc nhiều khối xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ cũng có thể được gọi là vật lưu trữ, thiết bị lưu trữ, hoặc tương tự. Bộ nhớ có thể được bố trí độc lập trong bộ xử lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý. Điều đó không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này.

Bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, và bộ phận thu phát 703 giao tiếp với nhau qua đường kết nối nội bộ, để chuyển tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu.

Phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý 701, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý 701. Bộ xử lý 701 có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo một cách thực hiện, các bước trong các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 701, hoặc bằng cách sử dụng các câu lệnh dưới dạng phần mềm.

Bộ xử lý trong các phương án của sáng chế này có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời hoặc thiết bị logic bóng bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời. Bộ xử lý có thể thực thi hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được mô tả trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ đã biết trong tình trạng kỹ thuật, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được có thể xóa bằng điện, thanh ghi, hoặc tương tự. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc các câu lệnh từ bộ nhớ và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng trong bộ xử lý.

Tuỳ ý, theo một số phương án, bộ nhớ 702 có thể lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp trong thiết bị mạng truy cập nêu trên. Bộ xử lý 701 có thể thực thi các câu lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 702, để hoàn thành, kết hợp với phần cứng khác (ví dụ, bộ phận thu phát 703), các bước được thực hiện bằng thiết bị mạng truy cập trong các phương pháp nêu trên. Quy trình làm việc cụ thể và công dụng hữu ích đã được mô tả trong các phương án của phương pháp nêu trên.

Nếu bộ nhớ 702 không được bố trí trong thiết bị truyền thông 700, thì bộ xử lý 701 có thể được ghép nối với bộ nhớ mà lưu trữ các câu lệnh dùng để thực hiện phương pháp trong thiết bị mạng truy cập nêu trên.

Sáng chế đề xuất chip, trong đó chip bao gồm khối thu phát và khối xử lý. Khối thu phát có thể là mạch tích hợp nhập/xuất hoặc giao diện truyền thông. Khối xử lý là bộ xử lý, bộ vi xử lý, hoặc mạch tích hợp trên chip. Chip có thể thực hiện phương pháp trong thiết bị mạng truy cập nêu trên.

Sáng chế đề xuất vật lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó vật lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các câu lệnh, và khi te các câu lệnh được thực thi, thì phương pháp nêu trên được thực hiện trong thiết bị mạng truy cập.

Sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các câu lệnh, trong đó khi các câu lệnh được thực thi, thì phương pháp nêu trên được thực hiện bằng thiết bị mạng truy cập.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các bộ phận, các thuật toán, và các bước trong các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện theo cách thức phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng điều đó không được coi là vượt quá phạm vi của sáng chế này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ rằng nhằm mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, để biết quy trình làm việc cụ thể của các hệ thống, thiết bị và bộ phận đã được mô tả, có thể tham khảo quy trình tương ứng trong các phương án của phương pháp nêu trên.

Trong một số phương án được đề xuất trong bản mô tả sáng chế này, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp đã nêu có thể được thực hiện theo cách thức khác. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia khối chỉ là phân chia theo chức năng logic và có thể có các cách phân chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được thể hiện hoặc thảo luận hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện qua một vài giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị truyền thông hoặc các khối có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, dạng cơ khí, hoặc dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách riêng về mặt vật lý, và các phần được thể hiện dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt tại một chỗ, hoặc có thể được phân tán trên nhiều khối mạng. Một vài hoặc tất cả các khối này có thể được chọn dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo sáng chế.

Ngoài ra, các khối chức năng trong các phương án của sáng chế này có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối này có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối này có thể được tích hợp thành một khối.

Khi các chức năng được thực hiện ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như sản phẩm độc lập, thì các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên điều này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào công nghệ đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật, có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trong vật lưu trữ, và bao gồm một số câu lệnh để chỉ thị cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính bàn cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này. Vật lưu trữ nêu trên bao gồm vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, ví dụ, ổ flash USB, đĩa cứng có thể tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thực hiện cụ thể của sáng chế này, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Mọi biến thể hoặc cách thay thế dễ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế này sẽ là phạm vi được xác định trong phần yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định công suất truyền đường lên, bao gồm các bước:

xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất, dựa trên kiểu thông tin kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH), trong đó kiểu thông tin PUSCH này chứa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất và thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, trong đó thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất mang thông tin PUSCH không có phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH;

xác định, bằng thiết bị truyền thông, công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên lượng điều chỉnh điều khiển công suất thu được;

xác định, bằng thiết bị truyền thông, giá trị nhỏ hơn trong số công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền PUSCH, trong đó công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai được xác định dựa trên công suất truyền lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truyền thông; và gửi, bằng thiết bị truyền thông, thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH.

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

khi kiểu thông tin PUSCH này là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên; hoặc

khi kiểu thông tin PUSCH này là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên;

trong đó công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền trước đó.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bằng tích của giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó:

khi búp sóng thứ nhất để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$ là giống với búp sóng thứ hai để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} , thì số lần biến đổi công suất thứ nhất trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng số lần biến đổi công suất thứ hai trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với lần truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ N^{th} cộng một; hoặc

khi búp sóng thứ nhất để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$ khác với búp sóng thứ hai để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} , thì số lần biến đổi công suất thứ nhất trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng đúng với số lần biến đổi công suất thứ hai trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với lần truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ N^{th} .

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo Công thức thứ nhất; hoặc

khi kiểu thông tin PUSCH này là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo Công thức thứ hai;

trong đó Công thức thứ nhất khác với Công thức thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa theo

Công thức sau đây:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$$

$$\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$$

$$= \min \left[\left[\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\frac{10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right)}{+P_{\text{O PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c} \right) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \right) \right], \Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right]$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh, $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là công suất biến đổi phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị truyền thông, PL_c là tổn hao đường xuống ước tính, $P_{\text{O PUSCH},b,f,c}(j)$ là công suất mục tiêu, $10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i))$ là lượng điều chỉnh bằng thông, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (Modulation and Coding Scheme, MCS), $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị truyền thông, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, b là số thứ tự phân băng thông (bandwidth part, BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị truyền thông, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bằng thiết bị truyền thông, lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa theo

Công thức sau đây:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{rampup,b,f,c} + \delta_{MsgB,b,f,c}$$

$$\Delta P_{rampup,b,f,c} =$$

$$\min \left[\left\{ \max \left(0, P_{CMAX,f,c} - \left(\frac{10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right)}{+P_{0PUSCH,b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c} \right) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) \right) \right\}, \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \right];$$

trong đó $f_{b,f,c}$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{rampup,b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh, $\delta_{MsgB,b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, $\Delta P_{rampuprequested,b,f,c}$ là công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{CMAX,f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị truyền thông, PL_c là tổn hao đường xuống ước tính, $P_{0PUSCH,b,f,c}(j)$ là công suất mục tiêu, $10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i))$ là lượng điều chỉnh băng thông, $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS), $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị truyền thông, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, b là số thứ tự phần băng thông (BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị truyền thông, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

8. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

ít nhất một khối xử lý được định cấu hình bằng các câu lệnh có thể được thực thi bởi khối xử lý để thực hiện các thao tác bao gồm:

xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất, dựa trên kiểu thông tin kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), trong đó kiểu thông tin PUSCH này chứa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất và thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, trong đó thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất mang thông tin PUSCH

không có phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH;

xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên lượng điều chỉnh điều khiển công suất thu được;

xác định giá trị nhỏ hơn trong số công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền PUSCH, trong đó công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai được xác định dựa trên công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng bằng thiết bị truyền thông; và

gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó ít nhất một khối xử lý được định cấu hình bằng các câu lệnh có thể được thực thi bởi khối xử lý để thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên; hoặc

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên;

trong đó công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền trước đó.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bằng tích của giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 10, trong đó:

khi búp sóng thứ nhất để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$ là giống với búp sóng thứ hai để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} , thì số lần biến đổi công suất thứ nhất trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng số lần biến đổi công suất thứ hai trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với lần truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ N^{th} cộng một; hoặc

khi búp sóng thứ nhất để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$ khác với búp sóng thứ hai để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} , thì số lần biến đổi công suất thứ nhất trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng đúng với số lần biến đổi công suất thứ hai trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với lần truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ N^{th} .

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó ít nhất một khối xử lý được định cấu hình bằng các câu lệnh có thể được thực thi bởi khối xử lý để thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo Công thức thứ nhất; hoặc

khi kiểu thông tin PUSCH này là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo Công thức thứ hai;

trong đó Công thức thứ nhất khác với Công thức thứ hai.

13. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì ít nhất một khối xử lý được định cấu hình bằng các câu lệnh có thể được thực thi bởi khối xử lý để thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa theo Công thức sau đây:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{rampup,b,f,c}$$

$$\Delta P_{rampup,b,f,c}$$

$$= \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{CMAX,f,c} - \left(\begin{array}{c} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) \\ + P_{0PUSCH,b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{TF,b,f,c}(i) \end{array} \right) \right) \right\}, \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \right]$$

trong đó $f_{b,f,c}$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{rampup,b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh, $\Delta P_{rampuprequested,b,f,c}$ là công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{CMAX,f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị truyền thông, PL_c là tổn hao đường xuống ước tính, $P_{0PUSCH,b,f,c}(j)$ là công suất mục tiêu, $10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i))$ là lượng điều chỉnh bằng thông, $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS), $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị truyền thông, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, b là số thứ tự phân băng thông (BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị truyền thông, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì ít nhất một khối xử lý được định cấu hình bằng các câu lệnh có thể được thực thi bởi khối xử lý để thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa theo Công thức sau đây:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{rampup,b,f,c} + \delta_{MsgB,b,f,c}$$

$$\Delta P_{rampup,b,f,c} =$$

$$\min \left[\left\{ \max \left(0, P_{CMAX,f,c} - \left(\begin{array}{c} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) \\ + P_{0PUSCH,b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{TF,b,f,c}(i) \end{array} \right) \right) \right\}, \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \right];$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh, $\delta_{\text{MsgB},b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị truyền thông, PL_c là tổn hao đường xuống ước tính, $P_{\text{O PUSCH},b,f,c}(j)$ là công suất, $10\log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i))$ là lượng điều chỉnh băng thông, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS), $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị truyền thông, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, b là số thứ tự phần băng thông (BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị truyền thông, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

15. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được có lưu trữ các câu lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi ít nhất một khối xử lý, sẽ khiến cho ít nhất một khối xử lý này thực hiện các thao tác bao gồm:

xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất, dựa trên kiểu thông tin kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), trong đó kiểu thông tin PUSCH này chứa thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất và thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, trong đó thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất mang thông tin PUSCH không có phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, và thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai mang phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin PUSCH;

xác định công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất dựa trên lượng điều chỉnh điều khiển công suất thu được;

xác định giá trị nhỏ hơn trong số công suất truyền đường lên ứng viên thứ nhất và công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai là công suất truyền PUSCH, trong đó công suất truyền đường lên ứng viên thứ hai được xác định dựa trên công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối; và

gửi thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên dựa trên công suất truyền PUSCH.

16. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được theo điểm 15, trong đó phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được này có lưu trữ các câu lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi ít nhất một khối xử lý, sẽ khiến cho ít nhất một khối xử lý này thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên; hoặc

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa trên công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên;

trong đó công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên cho biết công suất được tăng thêm cho phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên từ lần truyền ban đầu tới lần truyền trước đó.

17. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được theo điểm 16, trong đó công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bằng tích của giá trị trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên nhân với bậc biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên.

18. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được theo điểm 17, trong đó:

khi búp sóng thứ nhất để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$ là giống với búp sóng thứ hai để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} , thì số lần biến đổi công suất thứ nhất trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng số lần biến đổi công suất thứ hai trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với lần truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ N^{th} cộng một; hoặc

khi búp sóng thứ nhất để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ $(N+1)^{th}$ khác với búp sóng thứ hai để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên lần thứ N^{th} , thì số lần biến đổi công suất thứ nhất trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng đúng với số lần biến đổi công suất thứ hai trên bộ đếm số lần biến đổi công suất phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với lần truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên thứ N^{th} .

19. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được theo điểm 15, trong đó phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được này có lưu trữ các câu lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi ít nhất một khối xử lý, sẽ khiến cho ít nhất một khối xử lý này thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo Công thức thứ nhất; hoặc

khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất theo Công thức thứ hai;

trong đó Công thức thứ nhất khác với Công thức thứ hai.

20. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được theo điểm 15, trong đó khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ hai, thì phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được này lưu trữ các câu lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi ít nhất một khối xử lý, sẽ khiến cho ít nhất một khối xử lý này thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa theo Công thức sau đây:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{rampup,b,f,c}$$

$$\Delta P_{rampup,b,f,c}$$

$$= \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{CMAX,f,c} - \left(\begin{array}{c} 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) \\ + P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c \\ + \Delta_{TF,b,f,c}(i) \end{array} \right) \right\}, \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \right]$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{rampup,b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh, $\Delta P_{rampuprequested,b,f,c}$ là công suất biến đổi phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{CMAX,f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, PL_c là tổn hao đường xuống ước tính, $P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j)$ là công suất mục tiêu, $10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i))$ là lượng điều chỉnh băng thông, $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS), $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị

đầu cuối, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, b là số thứ tự phân băng thông (BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

21. Phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được theo điểm 15, trong đó khi kiểu thông tin PUSCH là thông tin PUSCH trong thông điệp truy cập ngẫu nhiên truyền lại kiểu thứ nhất, thì phương tiện lưu trữ bất biến máy tính đọc được này lưu trữ các câu lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi ít nhất một khối xử lý, sẽ khiến cho ít nhất một khối xử lý này thực hiện tiếp các thao tác bao gồm:

xác định lượng điều chỉnh điều khiển công suất dựa theo Công thức sau đây:

$$f_{b,f,c}(i) = \Delta P_{\text{rampup},b,f,c} + \delta_{\text{MsgB},b,f,c}$$

$$\Delta P_{\text{rampup},b,f,c} =$$

$$\min \left[\left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + P_{0\text{PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) \right) \right) \right\}, \Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right];$$

trong đó $f_{b,f,c}(i)$ là lượng điều chỉnh điều khiển công suất, $\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}$ là tổng công suất PUSCH đã biến đổi sau khi điều chỉnh, $\delta_{\text{MsgB},b,f,c}$ là thông tin chỉ báo điều chỉnh công suất truyền được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ là công suất biến đổi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, $P_{\text{CMAX},f,c}$ là công suất truyền lớn nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, PL_c là tổn hao đường xuống ước tính, $P_{0\text{PUSCH},b,f,c}(j)$ là công suất mục tiêu, $10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i))$ là lượng điều chỉnh băng thông, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ là hệ số bù trừ của sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS), $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$ là băng thông truyền của PUSCH và được phân phối cho thiết bị đầu cuối, $\alpha_{b,f,c}(j)$ là hệ số bù trừ tổn hao đường truyền, i là số thứ tự đơn vị thời gian truyền, b là số thứ tự phân băng thông (BWP), f là số thứ tự kênh mang, c là số thứ tự của tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, j là chỉ mục cấu hình, và μ được dùng để chỉ các số thứ tự khoảng cách kênh mang phụ khác nhau.

1/4

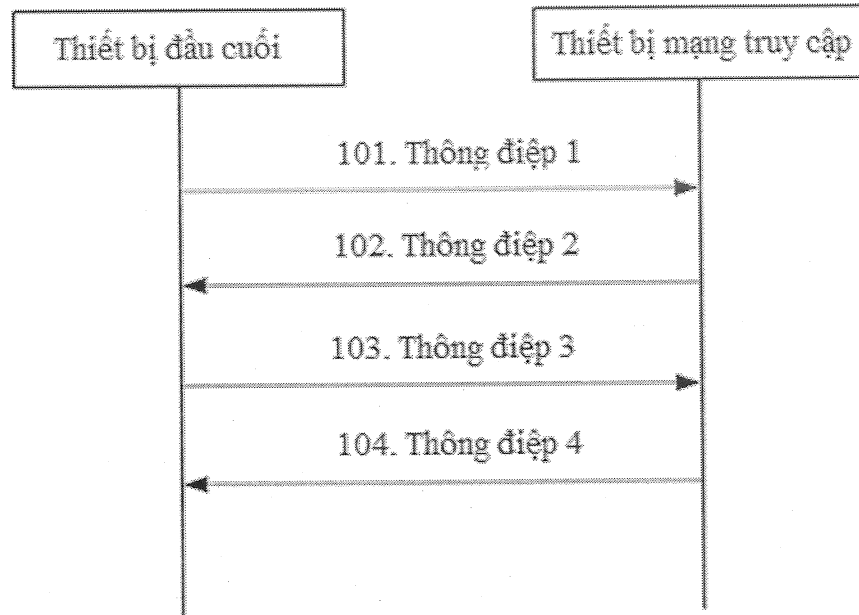


Fig.1

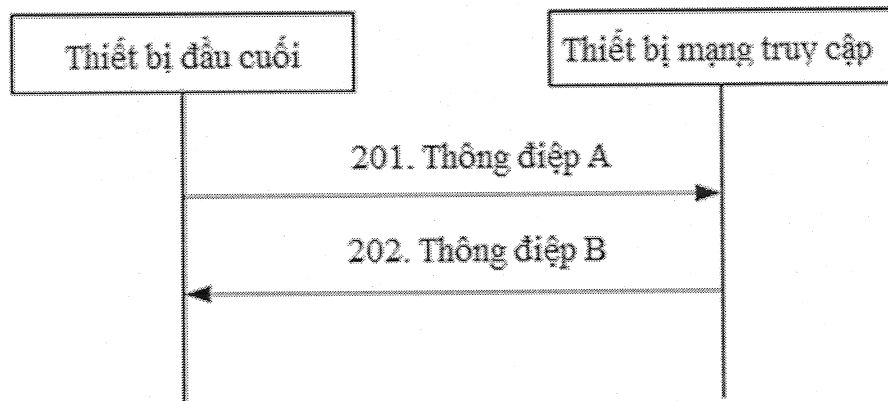


Fig.2

2/4

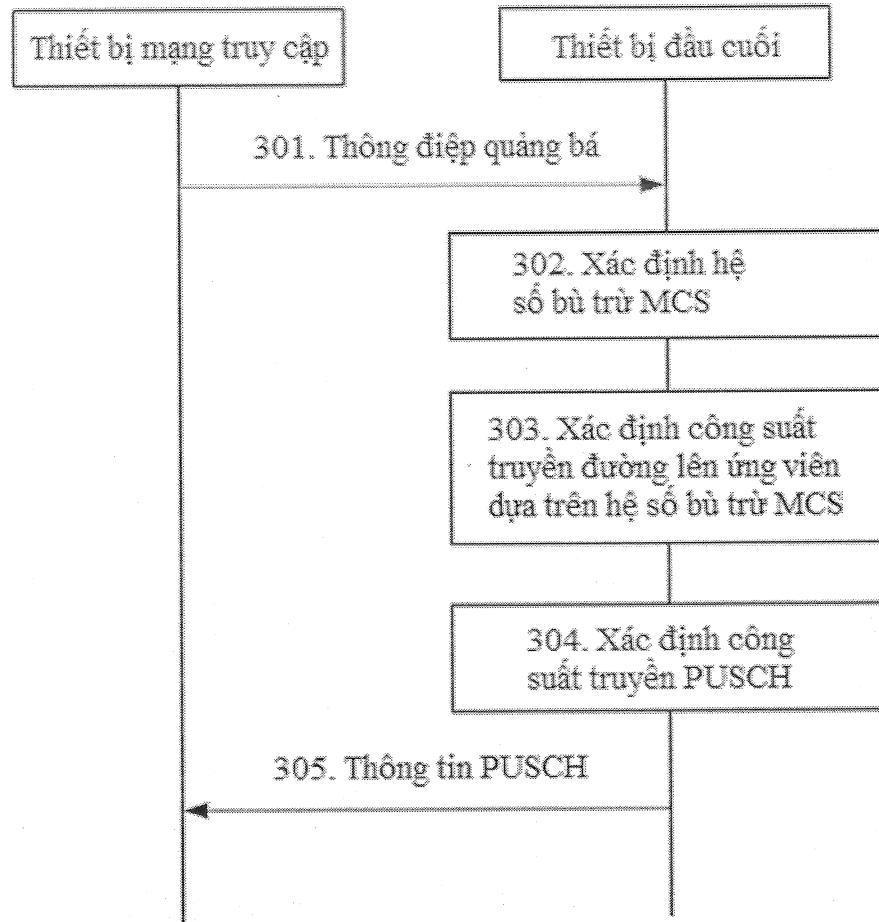


Fig.3

3/4

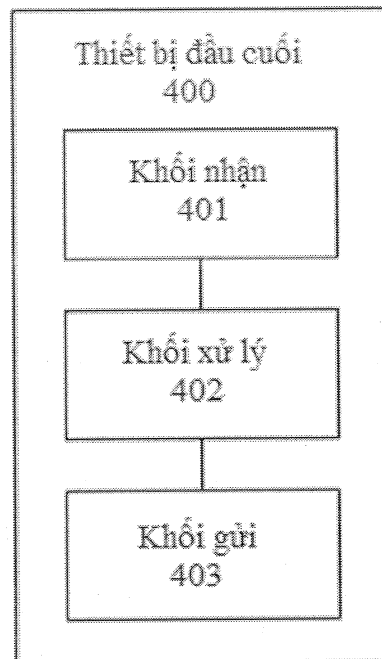


Fig. 4

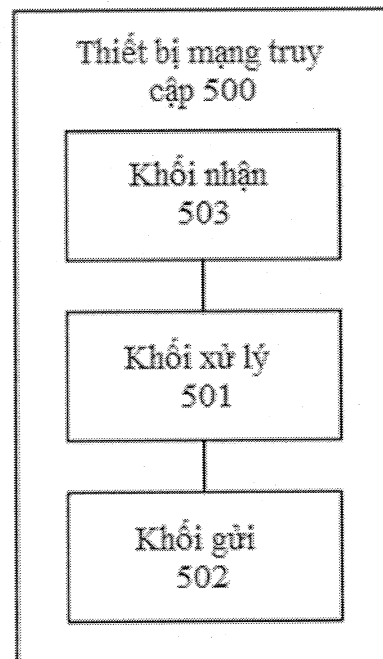


Fig.5

4/4

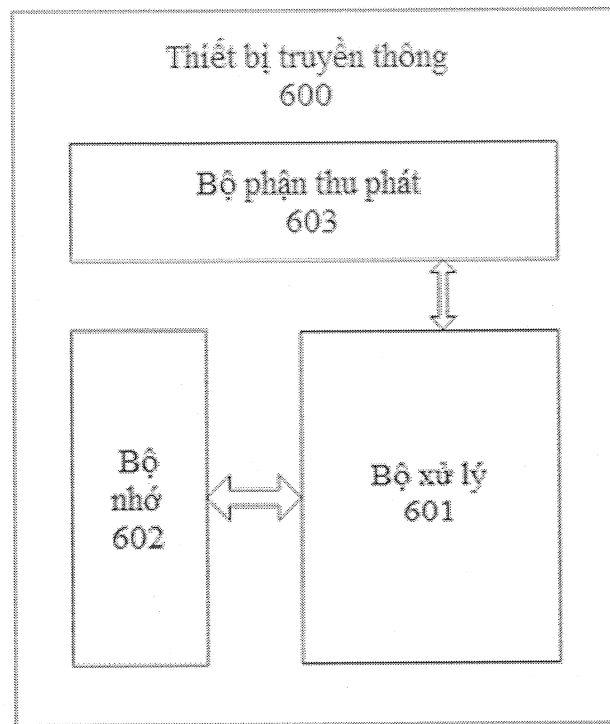


Fig.6

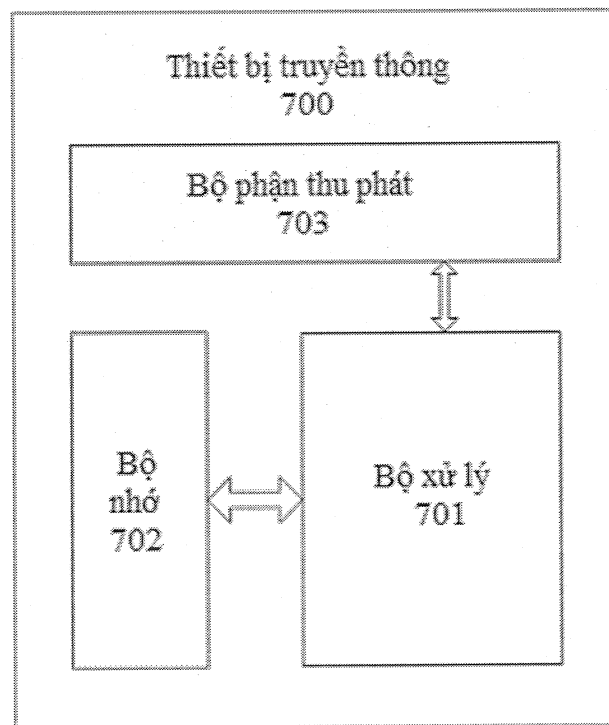


Fig.7