



(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)



1-0035933

(51)⁷ H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2018-01250

(22) 26/08/2016

(86) PCT/CN2016/096973 26/08/2016

(87) WO/2017/032343 02/03/2017

(30) 201510532381.2 26/08/2015 CN; 201510849062.4 26/11/2015 CN

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/05/2018 362A

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

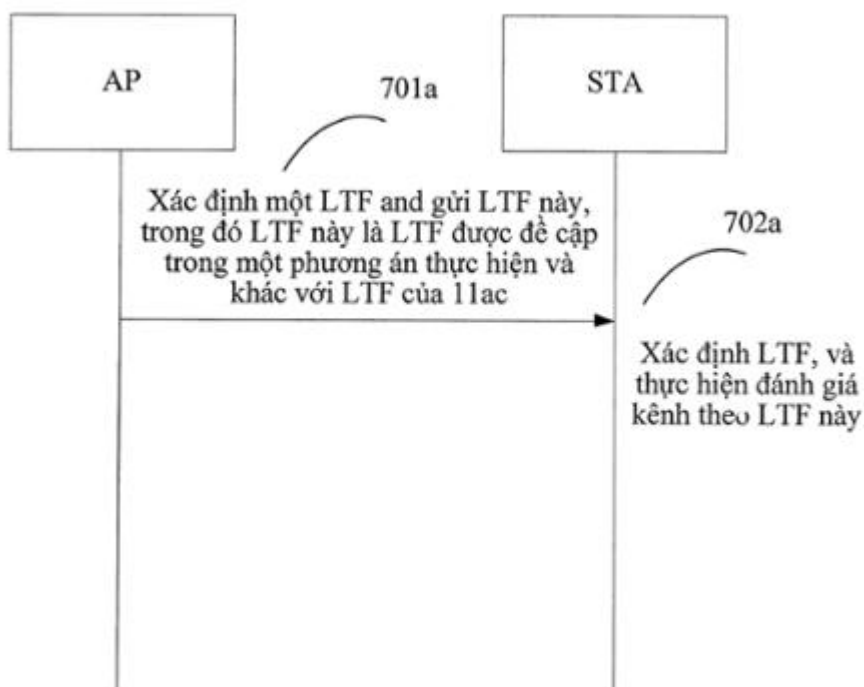
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129
- China

(72) XUE, Xin (CN); WANG, Ningjuan (CN); LIU, Le (CN); LIN, Wei (CN).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ QUỐC TẾ (T&T
INVENMARK) (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI TRÌNH TỰ HUẤN LUYỆN DÀI HOẶC NHẬN GÓI DỮ
LIỆU TRONG MẠNG CỤC BỘ KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ ĐỂ TIẾN HÀNH
PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp gửi trình tự huấn luyện dài trong gói dữ liệu hoặc
phương pháp nhận gói dữ liệu trong mạng cục bộ không dây. Ngoài ra, sáng chế cũng đề
cập đến thiết bị để tiến hành phương pháp nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông không dây, và cụ thể là đến phương pháp truyền trình tự HE-LTF (High efficiency Long training field - Trình tự huấn luyện dài có hiệu suất cao) và thiết bị xử lý HE-LTF.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của Internet di động và sự phổ cập của các thiết bị đầu cuối thông minh, sự lưu thông dữ liệu gia tăng nhanh chóng. Với các lợi thế tốc độ cao và chi phí thấp, mạng cục bộ không dây (WLAN, Wireless Local Area Network) trở thành một công nghệ trong số các công nghệ truy cập băng rộng di động chủ đạo.

Để nâng cao đáng kể tốc độ truyền dịch vụ của hệ thống WLAN, trong chuẩn của viện công nghệ điện và điện tử (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11ax thế hệ tiếp theo, dựa vào công nghệ dồn kênh chia tần số trực giao (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing) hiện nay, công nghệ đa truy cập phân tần trực giao (OFDMA, Orthogonal Frequency Division Multiple Access) cũng được sử dụng. Trong công nghệ OFDMA, tài nguyên thời gian-tần số của kênh radio giao diện vô tuyến được chia thành nhiều khối tài nguyên thời gian-tần số trực giao (RB, Resource Block); Các khối tài nguyên này có thể được chia sẻ trong một miền thời gian, và có thể trực giao trong một miền tần số.

Trong hệ thống WiFi hiện nay (ví dụ, 11n hoặc 11ac), một thiết bị đầu cuối vẫn thực hiện việc truy cập kênh nhờ sử dụng kiểu tranh chấp của sự nhận biết sóng mang có tránh xung đột. Khi số lượng người dùng tăng, vì các xung đột truy cập kênh tăng, nên công suất trung bình của hệ thống hạ thấp nhanh chóng. Trong công việc hiện tại của chuẩn WiFi (11ax) mới, đã quyết định đưa công nghệ OFDMA trong một hệ thống WiFi, để đạt được mục đích nâng cao công suất trung bình của hệ thống trong ngữ cảnh mật độ cao. Đóng vai trò phần quan trọng được sử dụng để đánh giá kênh trong hệ thống WiFi hiện nay, LTF còn tiếp tục được sử dụng ở chế độ OFDMA trong chuẩn WiFi mới. Do đó,

ở chế độ OFDMA, cách tạo ra LTF trở thành tiêu điểm nghiên cứu.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, LTF 80-MHz hoặc LTF 160-MHz trong chuẩn 802,11ac được sử dụng làm mẫu cơ bản, từ đó các giá trị trong phần sóng mang tương ứng với khối tài nguyên được lập lịch biểu bởi một người dùng ở chế độ OFDMA được tách ra, và các giá trị trong phần sóng mang không tương ứng với khối tài nguyên này được đệm bằng các giá trị 0, do đó tạo ra LTF được sử dụng bởi người sử dụng ở chế độ OFDMA. Tuy nhiên, khi một phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết được sử dụng, tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (Peak to Average Power Ratio, dưới đây được viết tắt là PAPR) là tương đối cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin mạng cục bộ không dây, nhờ đó giảm được tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin mạng cục bộ không dây bao gồm các bước:

thu nhận trình tự HE-LTF tương ứng theo băng thông, trong đó trình tự HE-LTF là một trình tự cụ thể trong từng phương án thực hiện; và

gửi đoạn trình tự tương ứng trong trình tự HE-LTF theo kích thước và vị trí của RU được phân bổ cho một trạm.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp nhận PPDU mạng cục bộ không dây bao gồm các bước:

nhận PPDU, và thu nhận tổng băng thông truyền được biểu thị trong PPDU;

thu nhận trình tự HE-LTF tương ứng theo băng thông, trong đó trình tự HE-LTF là một trình tự cụ thể trong từng phương án thực hiện; và

lựa chọn, theo kích thước và vị trí của RU, đoạn trình tự HE-LTF tương ứng, làm trình tự tham chiếu của RU cho việc đánh giá kênh, ở một đầu nhận.

Một cách tương ứng, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên, và ví dụ, thiết bị này là AP, STA hoặc chip tương ứng.

Một trình tự HE-LTF được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế được sử dụng, do đó mạng cục bộ không dây thế hệ tiếp theo có giá trị PAPR tương đối thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án thực hiện này. Hiển nhiên, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này vẫn có thể suy ra được các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo:

Fig.1a, Fig.1b, và Fig.1c là các sơ đồ sắc độ trong các băng thông khác nhau theo phương pháp truyền OFDMA theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2a và Fig.2b là các sơ đồ sơ lược của các PAPR thu được nếu sự mô phỏng LTF trong 802,11ac tiếp tục được sử dụng;

Fig.3 là sơ đồ sơ lược đơn giản của mạng cục bộ không dây theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ sơ lược đơn giản của cấu trúc dữ liệu của PPDU trong phương pháp truyền nhiều người dùng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5a, Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d là các sơ đồ sắc độ bao gồm các vị trí lệnh truyền trong các băng thông khác nhau theo phương pháp truyền OFDMA theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ sơ lược của PAPR thu được nhờ sự mô phỏng theo một phương án thực hiện ít được ưu tiên;

Fig.7a và Fig.7b là các sơ đồ sơ lược đơn giản theo hướng liên kết lên và hướng liên kết xuống theo các phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8a và Fig.8b là hình vẽ thể hiện các giá trị PAPR thu được nhờ sự mô phỏng trình tự HE-LTF 2x được ưu tiên trong băng thông 20-MHz;

Fig.9 thể hiện các giá trị PAPR thu được nhờ sự mô phỏng trình tự HE-LTF 2x được ưu tiên trong truyền dẫn 40 MHz ;

Fig.10 và Fig.11 là hình vẽ thể hiện các giá trị PAPR thu được nhờ sự mô phỏng trình tự HE-LTF 2x được ưu tiên trong truyền dẫn 80 MHz;

Fig.12 thể hiện các giá trị PAPR thu được nhờ sự mô phỏng trình tự HE-LTF 4x được ưu tiên trong truyền dẫn băng thông 20-MHz;

Fig.13 thể hiện các giá trị PAPR thu được nhờ sự mô phỏng trình tự HE-LTF 4x được ưu tiên trong truyền dẫn băng thông 40-MHz;

Fig.14 thể hiện các giá trị PAPR thu được nhờ sự mô phỏng trình tự HE-LTF 4x được ưu tiên trong truyền dẫn băng thông 80-MHz;

Fig.15 là sơ đồ khối của điểm truy cập theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.16 là sơ đồ khối của một trạm theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện

Phần dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật một cách rõ ràng và đầy đủ theo các phương án thực hiện của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án thực hiện của sáng chế. Hiển nhiên, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số phương án chứ không phải là tất cả các phương án thực hiện của sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này dựa vào các phương án thực hiện theo sáng chế mà không cần các nỗ lực sáng tạo đều sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để dễ hiểu, các thuật ngữ có thể xuất hiện trong các phương án thực hiện dưới đây được mô tả như sau:

AP	Access point	điểm truy cập
HEW	High efficiency WLAN	Mạng cục bộ không dây hiệu suất cao
HE-LTF	High efficiency Long training field	Trình tự huấn luyện dài có hiệu suất cao
OFDMA	Trực giao đa truy cập phân tần	Trực giao đa truy cập phân tần
STA	Station	Trạm
WLAN	Wireless Local Area Network	Mạng cục bộ không dây

Một điểm truy cập (AP, Access Point) cũng có thể được xem là điểm truy cập không dây, cầu nối, điểm phát hotspot hoặc tương tự, và có thể là một máy chủ truy cập hoặc một mạng truyền thông.

Trạm (STA, Station) cũng có thể được xem là người dùng, và có thể là một cảm biến không dây, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, hoặc thiết bị đầu cuối di động, ví dụ điện thoại di động (hoặc được xem là điện thoại "tế bào") hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi và một máy tính có chức năng truyền thông không dây. Ví dụ, trạm này có thể là thiết bị truyền thông không dây xách tay, cho túi áo quần được, cầm tay, lắp sẵn trong

máy tính, đeo được, hoặc trên xe có hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, và trao đổi dữ liệu truyền thông như giọng nói và dữ liệu với mạng truy cập không dây.

Chuẩn mạng cục bộ không dây thế hệ tiếp theo 802.11ax nhằm nâng cao hơn nữa hiệu suất phổ WLAN, công suất của một vùng, trải nghiệm người dùng thực tế, và hiệu năng trong các môi trường triển khai mạng dày đặc trong nhà và ngoài trời. Ngoài ra, giải pháp này còn đòi hỏi phải triệt tiêu sự nhiễu giữa các thiết bị và đáp ứng các yêu cầu nổi mạng quy mô lớn và tải lớn. Trong mạng WiFi thông thường, chủ yếu kênh trong nhà được sử dụng, phương pháp truyền OFDM được sử dụng, chiều dài ký hiệu là $3,2\mu\text{s}$, và khoảng cách sóng mang phụ là $1/3,2\mu\text{s} = 312,5\text{ kHz}$. Ở 20 MHz, 64-FFT được sử dụng để tạo ra ký hiệu OFDM, và trong số tất cả 56 sóng mang phụ, có 52 sóng mang phụ mang dữ liệu và 4 sóng mang phụ. Ở 40 MHz, 128-FFT được sử dụng để tạo ra ký hiệu OFDM, và trong số tất cả 128 sóng mang phụ, có 108 sóng mang phụ mang dữ liệu và 6 sóng mang phụ. Nếu 256-FFT được sử dụng để tạo ra ký hiệu OFDM, trong số tất cả 256 sóng mang phụ, có 234 sóng mang phụ mang dữ liệu và 8 sóng mang phụ.

Đối với hệ thống 802.11ax, để hỗ trợ ngữ cảnh trong nhà và ngoài trời, chiều dài ký hiệu ($4 \times 3,2\mu\text{s} = 12,8\mu\text{s}$) gấp 4 lần chiều dài ký hiệu trong 802.11ac có thể được sử dụng, và khoảng cách sóng mang phụ là $312,5/4 = 78,125\text{ kHz}$. Để hỗ trợ truyền dẫn OFDMA, sơ đồ sắc độ (sự phân bố sóng mang phụ mang dữ liệu) dưới đây được sử dụng, và mối quan hệ về vị trí giữa các khối tài nguyên khác nhau (RU: resource unit) được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1a đến Fig.1c, trong đó mũi tên biểu thị vị trí của sóng mang phụ tồn tại (sắc độ tồn tại) giữa các RU. Số lượng các sóng mang phụ của RU lớn là bằng tổng số sóng mang phụ của nhiều RU nhỏ mà có thể được chứa một cách tương ứng bởi RU lớn và số lượng các sóng mang phụ tồn tại giữa RU nhỏ.

Theo Fig.1a, Fig.1a là sơ đồ sơ lược đơn giản của các khối tài nguyên (tiếng Anh: "sơ đồ sắc độ", hoặc được xem là sự phân bố khối tài nguyên) có thể được phân bố trong OFDMA ở 20 MHz; Fig.1b là sơ đồ sơ lược đơn giản của các vị trí của các khối tài nguyên OFDMA ở 40 MHz; và Fig.1c là sơ đồ sơ lược đơn giản của các vị trí của các khối tài nguyên OFDMA ở 80 MHz. Gói dữ liệu nhiều người dùng OFDMA trong 802.11ax được tạo ra bởi các khối tài nguyên (RU: resource unit) có các kích thước khác nhau. AP phân bổ một RU cho từng người dùng. Một RU tùy chọn có thể được phân bổ cho một người dùng là:

- 1) RU được tạo ra bởi 26 sóng mang phụ liên tiếp, bao gồm: 24 sóng mang phụ

mang dữ liệu và 2 sóng mang phụ mang lệnh truyền;

2) RU được tạo ra bởi 52 sóng mang phụ liên tiếp, bao gồm: 48 sóng mang phụ mang dữ liệu và 4 sóng mang phụ mang lệnh truyền;

3) RU được tạo ra bởi 106 sóng mang phụ liên tiếp, bao gồm: 24 sóng mang phụ mang dữ liệu và 2 sóng mang phụ mang lệnh truyền;

4) RU được tạo ra bởi 242 sóng mang phụ liên tiếp, bao gồm: 234 sóng mang phụ mang dữ liệu và 8 sóng mang phụ mang lệnh truyền;

5) RU được tạo ra bởi 484 sóng mang phụ liên tiếp, bao gồm: 468 sóng mang phụ mang dữ liệu và 16 sóng mang phụ mang lệnh truyền; và

6) RU được tạo ra bởi 996 sóng mang phụ liên tiếp, bao gồm: 980 sóng mang phụ mang dữ liệu và 16 sóng mang phụ mang lệnh truyền.

Một 484-RU được sử dụng trong truyền dẫn nhiều người dùng ở 40 MHz, và 996-RU được sử dụng trong truyền dẫn nhiều người dùng ở 80/160 MHz. Có thể nhận ra rằng 160 MHz được tạo ra bởi hai sơ đồ sắc độ 80-MHz. Các vị trí của các sóng mang phụ mang lệnh truyền được biểu thị bằng các mũi tên trên Fig.1a, Fig.1b và Fig.1c là các vị trí của các sóng mang phụ mang lệnh truyền nêu trên.

Ngoài ra, trong hệ thống 802.11ax, đối với HE-LTF được sử dụng cho việc đánh giá kênh, chế độ 2x và chế độ 4x được sử dụng. Chế độ 4x nghĩa là các chỉ số sóng mang phụ, ánh xạ bởi trình tự HE-LTF 4x, giống với các chỉ số sóng mang phụ ánh xạ bởi sự phân bố khối tài nguyên (sơ đồ sắc độ) của một phần dữ liệu. Chế độ 2x nghĩa là, các chỉ số của trình tự HE-LTF 2x tương ứng với các chỉ số của trình tự HE-LTF 4x chia cho 2. Nghĩa là, các chỉ số sóng mang phụ, ánh xạ bởi trình tự HE-LTF 2x, là một nửa của các chỉ số sóng mang phụ, ánh xạ bởi sự phân bố khối tài nguyên (sơ đồ sắc độ) của một phần dữ liệu.

Trong hệ thống 802.11ax, sơ đồ sắc độ (sự phân bố sóng mang phụ) của truyền dẫn OFDMA khác với sơ đồ sắc độ của OFDM trong hệ thống 802,11ac hiện nay. Do đó, trình tự VHT-LTF 20/40 được xác định trong 802,11ac là không thể áp dụng được. Trong trường hợp cụ thể, tổng số sóng mang phụ 242 ở 80 MHz trong 802,11ac giống với tổng số sóng mang phụ ở 20 MHz trong 802.11ax. Tuy nhiên, đã phát hiện ra rằng khi trình tự VHT-LTF được sử dụng trực tiếp trong băng thông 20-MHz trong 802.11ax, tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR: Peak-to-average power ratio) là tương đối cao.

Theo Fig.2a và Fig.2b, có thể nhận ra rằng nếu VHT-LTF ở 802,11ac 80 MHz được sử dụng trong 802.11ax 20 MHz, PAPR của VHT-LTF tăng đáng kể khi so sánh với PAPR của trình tự LTF thông thường, ảnh hưởng đến hiệu quả điều chỉnh công suất, và làm giảm thêm độ chính xác của việc đánh giá kênh.

Ngoài ra, đối với sơ đồ sắc độ của 802.11ax ở 40/80 MHz, số lượng các sóng mang phụ đã vượt quá trình tự thông thường, và trình tự VHT-LTF 802,11ac không thể sử dụng lại.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược đơn giản của hệ thống WLAN theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống trên Fig.3 bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập AP 101 và một hoặc nhiều trạm STA 102. Các điểm truy cập 101 và các trạm 102 thực hiện sự truyền thông không dây nhờ sử dụng công nghệ OFDMA.

Theo Fig.4, Fig.4 thể hiện cấu trúc khung có thể của gói dữ liệu PPDU được gửi bởi AP trong hệ thống WLAN liên kết xuống nêu trên. Theo một ví dụ cụ thể, cấu trúc khung tương thích với các quy định có liên quan trong 802.11ax.

Theo cấu trúc dữ liệu của PPDU được thể hiện trên Fig.4, đối với PPDU nhiều người dùng liên kết xuống được gửi bởi AP, HE-SIG-A bao gồm thông tin được sử dụng để biểu thị bằng thông truyền của STA người dùng liên kết xuống, và HE-SIG-B bao gồm thông tin được sử dụng để biểu thị kích thước và vị trí của RU được phân bổ cho một người dùng được lập lịch biểu liên kết xuống, hoặc còn bao gồm STA ID tương ứng với từng người dùng được lập lịch biểu và thông tin lập lịch biểu khác như số luồng không gian hoặc chế độ điều biến và lập mã. Theo một ví dụ, HE-SIG-A hoặc HE-SIG-B có thể còn bao gồm: chiều dài HE-LTF, nghĩa là số lượng N các ký hiệu của HE-LTF, được sử dụng để chỉ dẫn thực hiện sự sắp xếp của nhiều người dùng.

Theo một phương án thực hiện bổ sung, đối với từng RU trong sự phân bổ sóng mang phụ (sơ đồ sắc độ) của OFDMA của HE-LTF, số lượng các sóng mang phụ mang lệnh truyền, các vị trí của các sóng mang phụ mang lệnh truyền, và phương pháp gửi được cho trước. Đối với nội dung tương ứng, xem Motion #3, October 29, 2014, Removed with Motion 10, March 6, 2015 dưới đây.

Ví dụ, theo Fig.5a, Fig.5b, Fig.5c và Fig.5d, trên cơ sở các sơ đồ sắc độ được thể hiện trên Fig.1a, Fig.1b và Fig.1c, các vị trí của các sóng mang phụ mang lệnh truyền được cho trước, nghĩa là các vị trí được biểu thị bởi các mũi tên dài trên Fig.5a, Fig.5b, Fig.5c và Fig.5d. Ví dụ, phương pháp gửi là: trong truyền dẫn một người dùng, truyền

dẫn OFDMA liên kết lên và liên kết xuống, và truyền dẫn MU-MIMO liên kết xuống, các lệnh truyền trong HE-LTF trong 802.11ax được gửi theo một luồng đơn (tương tự 802.11ac).

Trong một ví dụ cụ thể, trong khi truyền dẫn MU-MIMO liên kết lên, trình tự HE-LTF của từng STA được nhân với mã nhận dạng được phân bổ bởi AP, theo tần số, và AP này có thể đánh giá CFO của từng STA tùy thuộc vào mã nhận dạng tần số của từng STA. Do đó, không có sóng mang phụ mang lệnh truyền đặc biệt trong trình tự HE-LTF của MU-MIMO liên kết lên, và trình tự HE-LTF của MU-MIMO liên kết lên khác với trình tự HE-LTF của MU-MIMO liên kết xuống.

Theo các phương án thực hiện ít được ưu tiên hơn, một số HE-LTF hoặc một số phương pháp để tạo ra HE-LTF được đề xuất; tuy nhiên, ảnh hưởng của lệnh truyền không được xem xét, và theo các phương pháp tương ứng, PAPR là tương đối cao.

Ví dụ, theo một phương án thực hiện ít được ưu tiên, trình tự Barker, nghĩa là x , toàn bộ chiều dài là 13, được đề xuất. Trình tự có chiều dài là 121 được tạo ra theo trình tự Barker, và được thể hiện nhờ sử dụng M_1 . Ngoài ra, đã tìm ra là toàn bộ chiều dài các trình tự Barker lần lượt là 13 và 7, và được thể hiện tương ứng nhờ sử dụng M_2 và M_3 . Các trình tự cụ thể được thể hiện như sau:

$$x = [+1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 -1 +1 -1]; \quad \% \text{ các sắc độ Barker 11}$$

$$M_1 = [-x, x, -x, -x, x, -x, -x, -x, x, x, x]; \quad \% \text{ các sắc độ 121}$$

$$M_2 = [+1 +1 +1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 -1 +1]; \quad \% \text{ các sắc độ Barker 13}$$

$$M_3 = [+1 +1 +1 -1 -1 +1 -1]; \quad \% \text{ các sắc độ Barker 7.}$$

Tiếp theo, các trình tự x , M_1 , M_2 , và M_3 được sử dụng để tạo ra trình tự HE-LTF trong chế độ $2x/4x$. Trình tự HE-LTF được tạo ra là như sau

Các trình tự HE-LTF trong chế độ $2x$:

Trình tự $2X$ các sắc độ 122 20 MHz:

$$LTF_{242}(-122:2:122) = [M_1(61:121), 0, M_1(1:61)];$$

Trình tự $2X$ các sắc độ 242 40 MHz:

$$LTF_{484}(-244:2:244) = [M_1, 0, 0, 0, M_1];$$

Trình tự các sắc độ 498 $2X80$ MHz:

$$LTF_{996}(-500:2:500) = [-M_1, -M_1, M_3, 0, 0, 0, M_3, M_1, -M_1].$$

Các trình tự HE-LTF trong chế độ $4x$:

Trình tự $4X$ các sắc độ 242 20 MHz:

$$\text{LTF}_{242}(-122:122) = [M_1, 0, 0, 0, M_1];$$

Trình tự 4X các sắc độ 484 40 MHz :

$$\text{LTF}_{484} = [M_1, M_1, 0, 0, 0, 0, 0, M_1, -M_1];$$

Trình tự 4X các sắc độ 996 80 MHz :

$$\text{LTF}_{996} = [M_1, -M_1, -M_1, -M_1, M_2, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, M_2, M_1, -M_1, M_1, M_1].$$

Tuy nhiên, tất cả các ngữ cảnh trong đó sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác trong HE-LTF trên Fig.5a, Fig.5b, Fig.5c hoặc Fig.5d được nhân với các pha khác được phân tích. Có thể nhận ra rằng trong các trường hợp khác nhau, PAPR thay đổi đáng kể. Trong một số trường hợp, PAPR là tương đối cao. Trong trường hợp nêu trên, sự thay đổi pha của (các) sóng mang phụ mang lệnh truyền tương ứng với hàng thứ nhất trong ma trận P, và sự thay đổi pha của các sóng mang phụ khác tương ứng với hàng tương ứng trong ma trận P theo luồng không gian. Các trường hợp này có thể được tổng hợp thành bốn trường hợp sau: nếu pha của sóng mang phụ mang lệnh truyền không thay đổi và sóng mang phụ mang lệnh truyền luôn được nhân với '+1', pha của sóng mang phụ khác thay đổi, và sóng mang phụ khác này được nhân riêng với '+1', '-1', 'w', hoặc 'w²', trong đó $w = \exp(-1i \cdot 2 \cdot \pi / 6)$.

Ví dụ, trong giải pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết, các kết quả của PAPR là như sau, trong đó pha của sóng mang phụ mang lệnh truyền không thay đổi, và sóng mang phụ mang lệnh truyền luôn được nhân với '+1', và pha của sóng mang phụ khác thay đổi, và sóng mang phụ khác được nhân riêng với '+1', '-1', 'w', hoặc 'w²'. Một PAPR tương ứng với mỗi hàng được thể hiện trên Fig.6. Có thể nhận ra rằng các PAPR thay đổi đáng kể, và một số PAPR đã vượt quá 7 dB.

Một số phương án thực hiện được đưa ra dưới đây. Trong trình tự HE-LTF tương ứng, vì các giá trị khác nhau được thiết lập ở một vị trí của lệnh truyền, nên các PAPR đều tương đối thấp.

Trong một số phương án thực hiện được ưu tiên, cũng có thể đáp ứng được các yêu cầu như tải lưu trữ thấp và thực hiện dễ dàng việc bổ sung phân cứng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp gửi trình tự HE-LTF bao gồm các bước:

thu nhận trình tự HE-LTF tương ứng theo băng thông, trong đó trình tự HE-LTF là một trình tự cụ thể trong các phương án thực hiện dưới đây; và

gửi, theo kích thước của RU và vị trí của RU trong thông tin phân bổ tài nguyên,

một đoạn trình tự ở vị trí tương ứng với trình tự HE-LTF.

Theo Fig.7a và Fig.7b, Fig.7a và Fig.7b là các sơ đồ sơ lược đơn giản của phương pháp nêu trên theo hướng liên kết lên và hướng liên kết xuống.

Để làm rõ hơn phương pháp nêu trên, liên kết lên truyền dẫn quy trình và liên kết xuống truyền dẫn quá trình được mô tả chi tiết dưới đây.

Quy trình truyền liên kết xuống:

Một AP gửi gói dữ liệu PPDU. Đối với PPDU, xem cấu trúc được thể hiện trên Fig.4. Quy trình truyền liên kết xuống này bao gồm các bước:

101: AP thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông này.

Trình tự HE-LTF có thể được lưu trên AP, hoặc có thể thu được bằng cách tạo ra theo một nguyên lý cụ thể. Đối với một ví dụ về HE-LTF, xem các ví dụ sau đây.

102: Thu đoạn trình tự HE-LTF tương ứng từ trình tự HE-LTF theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho người dùng được lập lịch biểu, ánh xạ đoạn trình tự HE-LTF vào sóng mang phụ của RU được phân bổ, và gửi đoạn trình tự HE-LTF.

Theo ví dụ được ưu tiên, PPDU bao gồm truyền dẫn nhiều luồng/nhiều người dùng, và HE-LTF cần được gửi trên N ký hiệu, trong đó N cần lớn hơn hoặc bằng giá trị lớn nhất M của tổng số lượng luồng được phân bổ tương ứng của người dùng trên từng RU, được biểu thị dưới dạng $N \geq M$, trong đó $N = 1, 2, 4, 6$, hoặc 8 , và $M = 1$ đến 8 . AP liên tiếp phân bổ, đến từng luồng trên RU, một hàng trong ma trận P có kích thước $N \times N$, trong đó hàng này được sử dụng làm mã đặc điểm được sử dụng để phân biệt luồng. Cụ thể, khi trình tự HE-LTF của từng luồng trên RU được gửi, giá trị chiều dài của sơ đồ sắc độ, ngoại trừ vị trí của sóng mang phụ mang lệnh truyền, trên ký hiệu thứ n của HE-LTF cần được nhân với từ mã thứ n được sử dụng một cách tương ứng để phân biệt mã đặc điểm của luồng này. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng để xử lý vị trí của sóng mang phụ mang lệnh truyền, việc xử lý được thực hiện theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phương pháp được sử dụng bởi STA được lập lịch biểu liên kết xuống để nhận gói dữ liệu PPDU của 802.11ax bao gồm các bước:

201: Một STA được lập lịch biểu nhận PPDU, để thu được tổng băng thông truyền trong HE-SIG-A và được biểu thị bằng AP.

202: Thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông này.

Trình tự HE-LTF có thể được lưu trên AP hoặc STA, hoặc có thể thu được bằng cách tạo ra theo một nguyên lý cụ thể. Đối với một ví dụ về trình tự HE-LTF, xem các phương án thực hiện dưới đây.

203: STA được lập lịch biểu nhận dạng, theo HE-SIG-B trong PPDU và nhờ sử dụng STA ID của STA được lập lịch biểu, thông tin biểu thị rằng STA được lập lịch biểu này được lập lịch biểu, và thu nhận, từ thông tin được biểu thị này, kích thước và vị trí của RU được phân bổ bởi AP, đến người dùng. Theo kích thước và vị trí được biểu thị của RU, từ trình tự HE-LTF tương ứng với kích thước của tổng băng thông truyền, đoạn trình tự HE-LTF tương ứng được chọn làm trình tự tham chiếu ở một đầu nhận, tương ứng với RU, và được sử dụng cho việc đánh giá kênh, do đó thực hiện được hoạt động đánh giá kênh sau đó. Nguyên lý không được mô tả lại ở đây.

Quy trình truyền liên kết lên:

Để gửi PPDU gói dữ liệu 802.11ax bởi liên kết lên STA, xem Fig.4 nêu trên. AP biểu thị thông tin lập lịch biểu liên kết lên nhờ sử dụng khung kích hoạt, trong đó thông tin lập lịch biểu liên kết lên bao gồm băng thông truyền của STA người dùng liên kết lên, ID của STA được lập lịch biểu liên kết lên, và kích thước và vị trí của RU được phân bổ cho STA, hoặc chiều dài HE-LTF để sắp xếp nhiều người dùng liên kết lên. Chiều dài HE-LTF là số lượng N ký hiệu, và giá trị lớn nhất của tổng số lượng luồng được phân bổ tương ứng của người dùng trên từng RU là M, trong đó $N \geq M$, $N = 1, 2, 4, 6$, hoặc 8, và M nằm trong khoảng từ 1 đến 8.

Khi liên kết lên STA gửi gói dữ liệu PPDU của 802.11ax:

301: STA thu nhận, theo kích thước của tổng băng thông truyền được biểu thị, trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông này.

Trình tự HE-LTF có thể được lưu trên AP hoặc STA, hoặc có thể thu được bằng cách tạo ra theo một nguyên lý cụ thể. Đối với một ví dụ về trình tự HE-LTF, xem các phương án thực hiện dưới đây.

302: STA lựa chọn đoạn trình tự HE-LTF ở vị trí tương ứng từ trình tự HE-LTF theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên được phân bổ RU, do đó ánh xạ đoạn trình tự HE-LTF ở sóng mang phụ trên RU được phân bổ để gửi đoạn trình tự HE-LTF.

303: Gửi N ký hiệu theo chiều dài HE-LTF được biểu thị, trong đó mỗi ký hiệu

mang HE-LTF.

Một cách tương ứng, khi liên kết lên AP nhận gói dữ liệu PPDU của 802.11ax, bao gồm :

401: AP thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông.

Trình tự HE-LTF có thể được lưu trên AP, hoặc có thể thu được bằng cách tạo ra theo một nguyên lý cụ thể. Đối với một ví dụ về trình tự HE-LTF, xem các phương án thực hiện dưới đây.

402: AP lựa chọn đoạn trình tự HE-LTF tương ứng từ trình tự HE-LTF làm trình tự tham chiếu của RU theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ bởi từng (trạm) người dùng được lập lịch biểu liên kết lên, nhờ đó thực hiện được việc đánh giá kênh.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng gói dữ liệu tương thích với chuẩn 802.11ax có thể có chế độ truyền hoặc cấu trúc dữ liệu của SU, MU, OFDMA hoặc tương tự. Trình tự HE-LTF được tạo ra theo các phương án thực hiện của sáng chế không bị giới hạn áp dụng trong việc truyền một cấu trúc dữ liệu cụ thể, mà thay vào đó có thể được áp dụng trong việc truyền các gói dữ liệu khác nhau tương thích với chuẩn 802.11ax. Ví dụ, trong chế độ truyền SU, kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho một trạm được đề cập trong các phương án thực hiện nêu trên là toàn bộ băng thông được sử dụng trong việc truyền dẫn hiện nay, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp tạo ra trình tự HE-LTF được đề xuất, và có thể được áp dụng trong các phương án thực hiện nêu trên, cụ thể là cho các kích thước và các vị trí của các khối tài nguyên RU khác nhau trong sơ đồ sắc độ OFDMA 802.11ax bao gồm các bước:

501: Chọn, trong cách sắp xếp sóng mang phụ OFDMA, một hoặc một nhóm các trình tự HE-LTF cơ bản có chiều dài RU nhỏ. RU nhỏ ở đây đề cập đến RU nêu trên có số lượng sóng mang phụ của chúng là 26. Đối với chế độ 4x, trình tự HE-LTF cơ bản là trình tự con có chiều dài là 26. Đối với chế độ 2x, vì số trình tự HE-LTF tương ứng với số trình tự HE-LTF 4x được chia cho 2, và trình tự HE-LTF cơ bản trong chế độ 2x là trình tự con có chiều dài là 13.

502: Theo các kích thước và các vị trí của các RU khác nhau trong sơ đồ sắc độ

OFDMA, trình tự HE-LTF cơ bản lặp lại, hoặc trình tự HE-LTF cơ bản lặp lại trong nhóm các trình tự HE-LTF cơ bản, và tiến hành việc xoay pha +1 hoặc -1 nhờ sử dụng trình tự HE-LTF cơ bản làm đơn vị.

503: Nối kết một số trình tự HE-LTF cơ bản thu được sau khi xoay pha, nhờ đó tạo ra trình tự HE-LTF của RU lớn, và đệm +1 hoặc -1 khác ở vị trí tương ứng theo số lượng và các vị trí của các sóng mang phụ tồn tại giữa một số RU nhỏ tương ứng với RU lớn.

504: Tiến hành sự nối kết từ RU nhỏ với RU lớn trong băng thông truyền, và chọn trình tự PAPR với PAPR tối ưu trong số các RU khác nhau làm trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông.

Cần lưu ý rằng đối với các băng thông khác nhau, trình tự HE-LTF được tạo ra theo phương pháp nêu trên có thể được lưu trữ tương ứng ở đầu AP và đầu STA trong mạng cục bộ không dây, do đó trình tự HE-LTF được sử dụng trực tiếp trong các quy trình truyền liên kết lên và liên kết xuống được đề cập ở trên.

Một số phương án thực hiện cụ thể hơn được mô tả dưới đây. Theo các phương án thực hiện nêu trên, đã đề cập việc theo các phương pháp ánh xạ sóng mang phụ OFDMA khác nhau, bộ truyền (AP hoặc STA) gửi các trình tự HE-LTF khác nhau theo các băng thông khác nhau, các vị trí RU khác nhau, và các kích thước Ru khác nhau. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

601: Chọn một trình tự HE-LTF theo băng thông, trong đó một trình tự HE-LTF có hai dạng lần lượt tương ứng với chế độ 2x và chế độ 4x trong chuẩn 802.11ax.

Tốt hơn, nếu HE-LTF trong chế độ 2x bao gồm: trình tự con Ga, trình tự con Gb, và +1 hoặc -1 nằm ở vị trí sóng mang phụ tồn tại (leftover). Ga và Gb là các trình tự được tạo ra bởi +1 hoặc -1 và có chiều dài bằng 13. Theo một ví dụ cụ thể, Ga và Gb lần lượt là:

$$G_a = \{+1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1\}$$

$$G_b = \{+1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1\}$$

HE-LTF trong chế độ 2x có thể còn bao gồm trình tự được tạo ra theo Ga và Gb. Ở đây, trình tự này được tạo ra theo Ga và Gb được xem là trình tự được suy ra, cụ thể bao gồm, nhưng không giới hạn:

trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của trình tự Ga được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu diễn bằng G_a^p ;

trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của trình tự Gb

được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu diễn bằng G_b^p ;

trình tự thu được sau một pha của một giá trị trên sóng mang phụ được đánh số chẵn của trình tự G_a được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu diễn bằng G_c ; và

trình tự thu được sau một pha của một giá trị trên sóng mang phụ được đánh số chẵn của trình tự G_b được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu diễn bằng G_d .

Ngoài ra, trình tự được suy ra này còn bao gồm: trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của trình tự G_c được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu diễn bằng G_c^p ; và trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của trình tự G_d được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu diễn bằng G_d^p .

Các trình tự được suy ra nêu trên có thể được tạo ra nhờ sử dụng công thức sau:

$$\begin{aligned} G_a^p &= G_a \cdot *G_{ap} & G_b^p &= G_b \cdot *G_{bp} \\ G_c &= G_a \cdot *G_{xp} & G_d &= G_b \cdot *G_{xp} \\ G_c^p &= G_c \cdot *G_{ap} & G_d^p &= G_d \cdot *G_{bp} \end{aligned}$$

trong đó $G_{ap} = \{+1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1\}$ biểu thị rằng phép phủ định được thực hiện ở vị trí lệnh truyền (nghĩa là, các vị trí của các sóng mang phụ có số trình tự của chúng là 3 và 10);

$G_{bp} = \{+1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1\}$ biểu thị rằng phép phủ định được thực hiện ở vị trí lệnh truyền (nghĩa là, các vị trí của các sóng mang phụ có số trình tự của chúng là 4 và 11); và

$G_{xp} = \{+1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1\}$ biểu thị rằng phép phủ định được thực hiện ở vị trí được đánh số chẵn.

Cần lưu ý rằng G_a , G_c , G_a^p , G_c^p , G_b , G_d , G_b^p , và G_d^p nêu trên có các mối quan hệ sau đây.

1. Giá trị PAPR của trình tự G_a sau IFFT bằng giá trị PAPR của G_c trình tự sau IFFT.
2. Các giá trị PAPR lớn nhất thu được sau các thay đổi pha khác nhau được thực

hiện trên các giá trị ở các vị trí lệnh truyền của các trình tự G_a , G_c , G_a^p , và G_c^p và IFFT là giống nhau.

3. Trình tự G_a và trình tự được suy ra của G_a , G_b và trình tự được suy ra của G_b có các tính chất giống với các tính chất được mô tả trong mục 1 và 2 nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể biết được rằng các trình tự được suy ra nêu trên có thể có các phương pháp lập phương trình khác nhau. Ví dụ, G_c nêu trên được thay thế bằng $\tilde{G}_a$, G_d được thay thế bằng $\tilde{G}_b$, G_c^p được thay thế bằng $\tilde{G}_a^p$, và G_d^p được thay thế bằng $\tilde{G}_b^p$. Bản chất của việc này vẫn giữ nguyên. Theo cách khác, tất cả các trình tự con cơ bản và các trình tự được suy ra tương ứng đều có các phương pháp lập phương trình khác nhau.

HE-LTF trong chế độ 4x bao gồm: trình tự Ga, trình tự con Gb, và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Trình tự Ga hoặc Gb được tạo ra bởi +1 hoặc -1 và có chiều dài 26. Cụ thể là:

$G_a = [+1 +1 +1 +1 +1 +1 -1 +1 +1 +1 -1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 +1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 -1]$; và

$G_b = [+1 +1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 +1 +1 +1 -1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 +1 -1 +1]$.

HE-LTF trong chế độ 4x có thể còn bao gồm trình tự được tạo ra theo Ga hoặc Gb. Ở đây, trình tự được tạo ra theo Ga hoặc Gb được xem là trình tự được suy ra, bao gồm, nhưng không giới hạn:

trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của trình tự Ga được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu thị dưới dạng G_a^p ;

trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của trình tự Gb được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu thị dưới dạng G_b^p ;

trình tự thu được sau một pha của một giá trị trên sóng mang phụ được đánh số chẵn của trình tự Ga được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu thị dưới dạng G_c ;

trình tự thu được sau một pha của một giá trị trên sóng mang phụ được đánh số lẻ của trình tự Gb được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu thị dưới dạng G_d ;

trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của G_c trình tự được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu thị dưới dạng G_c^p ; và

trình tự thu được sau một pha của một giá trị ở vị trí lệnh truyền của G_d trình tự được đảo ngược, trong đó trình tự này có thể được biểu thị dưới dạng G_d^p .

Trình tự được suy ra nêu trên có thể được tạo ra nhờ sử dụng công thức sau:

$$G_a^p = G_a \cdot * G_{ap} \qquad G_b^p = G_b \cdot * G_{bp}$$

$$G_c = G_a \cdot *G_{xp} \qquad G_d = G_b \cdot *G_{xp}$$

$$G_c^P = G_c \cdot * G_{ap} \qquad G_d^P = G_d \cdot * G_{bp}$$

Trong đó

$G_{ap} = \{1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ biểu thị rằng phép phủ định được thực hiện ở vị trí lệnh truyền (nghĩa là, sóng mang phụ có số trình tự của chúng là 6 và 20).

$G_{bp} = \{1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ biểu thị rằng phép phủ định được thực hiện ở vị trí lệnh truyền (nghĩa là, sóng mang phụ có số trình tự của chúng là 7 và 21).

$G_{xp} = \{+1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1\}$ biểu thị rằng phép phủ định được thực hiện ở vị trí được đánh số chẵn.

Cần lưu ý rằng G_a , G_c , G_a^p , G_c^p , G_b , G_d , G_b^p , và G_d^p nêu trên có các mối quan hệ sau đây.

1: Giá trị PAPR của G_a trình tự sau IFFT bằng giá trị PAPR của G_c trình tự sau khi IFFT.

2: Các giá trị PAPR lớn nhất thu được sau các thay đổi pha khác nhau được thực hiện trên các giá trị ở các vị trí lệnh truyền của các trình tự G_a , G_c , G_a^p , và G_c^p và IFFT là giống nhau.

3. Tương tự G_a và trình tự được suy ra của G_a , G_b và trình tự được suy ra của G_b có các tính chất giống với các tính chất được mô tả trong mục 1 và 2 nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể biết được rằng các trình tự con và các trình tự được suy ra nêu trên có thể có các phương pháp lập phương

trình khác nhau. Ví dụ, G_c nêu trên được thay thế bằng $\tilde{G}_a$, G_d được thay thế bằng $\tilde{G}_b$, G_c^p được thay thế bằng $\tilde{G}_a^p$, và G_d^p được thay thế bằng $\tilde{G}_b^p$. Bản chất của việc này vẫn giữ nguyên. Theo cách khác, tất cả các trình tự con cơ bản và các trình tự được suy ra tương ứng đều có các phương pháp lập phương trình khác nhau, và bản chất của việc này vẫn giữ nguyên.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, đối với các chế độ 2x/4x khác nhau, trình tự HE-LTF còn bao gồm các tổ hợp gồm các trình tự được suy ra khác nhau.

Đối với trình tự Ga, trình tự Gb, và các trình tự được suy ra khác nhau được tạo ra theo trình tự Ga và trình tự Gb, tổ hợp được nối kết trong chế độ 2x bao gồm, nhưng không giới hạn, một hoặc tổ hợp bất kỳ trong số các trình tự sau:

$\{+Ga, +G_a^p\}$, $\{+Ga, -G_a^p\}$, $\{+G_a^p, +Ga\}$, $\{+G_a^p, -Ga\}$, $\{+G_c, +G_c^p\}$, $\{+G_c, -G_c^p\}$, $\{+G_c^p, +G_c\}$, $\{+G_c^p, -G_c\}$, $\{+Gb, +G_b^p\}$, $\{+Gb, -G_b^p\}$, $\{+G_b^p, +Gb\}$, $\{+G_b^p, -Gb\}$, $\{+G_d, +G_d^p\}$, $\{+G_d, -G_d^p\}$, $\{+G_d^p, +G_d\}$, và $\{+G_d^p, -G_d\}$.

Đối với trình tự Ga, trình tự Gb, và các trình tự được suy ra khác nhau được tạo ra theo trình tự Ga và trình tự Gb, tổ hợp được nối kết trong chế độ 4x bao gồm, nhưng không giới hạn, một hoặc tổ hợp bất kỳ trong số các trình tự sau:

$\{+Ga, +G_a^p\}$, $\{+Ga, -G_a^p\}$, $\{+G_a^p, +Ga\}$, $\{+G_a^p, -Ga\}$, $\{-Ga, -G_a^p\}$, $\{-Ga, +G_a^p\}$, $\{-G_a^p, -Ga\}$, $\{-G_a^p, +Ga\}$, $\{+G_c, +G_c^p\}$, $\{+G_c, -G_c^p\}$, $\{+G_c^p, +G_c\}$, $\{+G_c^p, -G_c\}$, $\{-G_c, -G_c^p\}$, $\{-G_c, +G_c^p\}$, $\{-G_c^p, -G_c\}$, $\{-G_c^p, +G_c\}$, $\{+Gb, +G_b^p\}$, $\{+Gb, -G_b^p\}$, $\{+G_b^p, +Gb\}$, $\{+G_b^p, -Gb\}$, $\{-Gb, -G_b^p\}$, $\{-Gb, +G_b^p\}$, $\{-G_b^p, -Gb\}$, $\{-G_b^p, +Gb\}$, $\{+G_d, +G_d^p\}$, $\{+G_d, -G_d^p\}$, $\{+G_d^p, +G_d\}$, $\{+G_d^p, -G_d\}$, $\{-G_d, -G_d^p\}$, $\{-G_d, +G_d^p\}$, $\{-G_d^p, -G_d\}$, và $\{-G_d^p, +G_d\}$.

Tất nhiên, theo các phương pháp lập phương trình khác nhau cho một trình tự, tổ hợp được nối kết nêu trên có thể còn có phương pháp lập phương trình khác tương ứng, và nội dung của phương pháp lập phương trình khác này cơ bản là giống nhau.

Ở đây, cần lưu ý rằng trong AP hoặc STA trong mạng cục bộ không dây, chỉ có trình tự con Ga và trình tự con Gb là có thể được lưu trữ. Khi PPDU cần được gửi đi, trình tự HE-LTF được tạo ra và sau đó được gửi đi, hoặc trình tự HE-LTF nêu trên cũng có thể được lưu trực tiếp trong AP hoặc STA, và trình tự HE-LTF được gửi trên sóng mang phụ

tương ứng khi cần thiết.

602: Gửi trình tự HE-LTF theo kích thước của RU và vị trí của RU trong thông tin phân bổ tài nguyên.

Cụ thể, theo các sơ đồ sắc độ trên Fig.1a, Fig.1b, và Fig.1c, đoạn trình tự con ở vị trí tương ứng của trình tự HE-LTF được đặt trên sóng mang phụ ở vị trí tương ứng và sau đó được gửi đi.

Một số trình tự HE-LTF cụ thể hơn được đưa ra dưới đây, và tất cả các trình tự này đều có dấu hiệu nêu trên là PAPR tương đối thấp.

Phương án thực hiện 1

Có 128 sóng mang phụ trên ký hiệu 2x của băng thông 20-MHz trong chế độ 2x. Theo các kích thước khối tài nguyên khác nhau, như được thể hiện trên Fig.1a, kích thước RU có thể là 13, 26, 54, hoặc 121 sóng mang phụ.

Có nhiều loại trình tự HE-LTF 2x trong truyền dẫn 20-MHz. Chỉ một số loại trình tự HE-LTF được ưu tiên là được liệt kê dưới đây.

$$\begin{aligned} \text{HELTF}_{2x}(-122:2:122) = \{ & +1, +G_a, -G_a^p, +G_b, +G_b^p, \\ & -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, \\ & +1, 0, -1, \\ & -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ & +G_c, -G_c^p, -G_b^p, -G_b, -1 \} \end{aligned}$$

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng $-122:2:122$ nghĩa là các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số từ -122 đến 122 , tức là, sóng mang phụ có các chỉ số $\{-122, -120, \dots, -2, 0, +2, \dots, +120, +122\}$. Các giá trị (được ánh xạ) trên các chỉ tiết sóng mang phụ nêu trên ở các vị trí tương ứng trên trình tự nêu trên. Các giá trị (được ánh xạ) trên sóng mang phụ với các vị trí (các chỉ số) khác là 0. Sau đây, phương pháp lập phương trình sẽ không được mô tả lặp lại.

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a , trình tự G_b , các trình tự G_a^p , G_b^p , G_c , và G_c^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b (đối với nội dung cụ thể, xem các phần mô tả nêu trên), và $+1$ hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại, và có thể còn bao gồm $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $+G_b, +G_b^p$ liên tiếp, $+G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $-G_b^p, -G_b$ liên tiếp, hoặc tương tự, trong đó

$$G_a = \{+1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1\}$$

và

$$G_b = \{+1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1\}$$

Đối với các chi tiết và các quy trình tạo ra các trình tự nêu trên, xem các phần mô tả nêu trên của trình tự HE-LTF 2x.

Cụ thể hơn, trình tự HE-LTF 2x nêu trên có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$HELTF_{2x}(-122:2:122)=$$

$$\begin{aligned} &[+1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ &-1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, \\ &-1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, \\ &-1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, \\ &+1, 0, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ &-1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, \\ &-1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ &+1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ &-1, +1, -1] \end{aligned}$$

Fig.8a thể hiện các giá trị PAPR khi trình tự HE-LTF nêu trên được sử dụng trong băng thông truyền dẫn 20-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Nhóm thứ nhất của các giá trị PAPR là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 2,76, 3,68, 2,76, 3,68,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 3,67, 2,76, 3,68, 2,76,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 3,30, 4,46, 3,30, 4,46,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với

+1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,46, 3,30, 4,46, 3,30,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ hai của các giá trị PAPR là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,68, 4,68, 4,33, 4,68,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,68, 4,68, 4,48, và 4,68, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,69, 4,69, 4,35, và 4,69, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 4,69 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,69 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,69, 4,69, 4,77, và 4,69, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 4,69 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,69 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ

trái sang phải v.v..

Nhóm thứ ba của các giá trị PAPR là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ ba từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,89 và 3,93, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,89 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 3,93 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,23 và 4,76, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 4,23 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,76 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,79 và 4,73, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,79 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,73 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,38 và 4,87, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,38 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,87 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ tư của các giá trị, 5,31, 5,32, 5,48, và 5,46, là các giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ tư, trong đó giá trị 5,31 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1; giá trị 5,32 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1; giá trị 5,48 thứ ba là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1; giá trị 5,46 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí

dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1.

Trình tự HE-LTF thứ hai trong chế độ 2x:

$$\begin{aligned} \text{HELTF}_{2x}(-122:2:122) = \{ & +1, -G_c, -G_c^p, -G_d, +G_d^p, \\ & +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, 0, -1, \\ & +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & +G_a, +G_a^p, -G_d^p, +G_d, -1 \} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF trong chế độ 2x bao gồm trình tự G_a và các trình tự G_c , G_a^p , G_c^p , G_d , và G_d^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở các vị trí sóng mang phụ tồn tại. Đối với nội dung của các trình tự nêu trên, xem các phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại.

Ngoài ra, trình tự HE-LTF còn bao gồm $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp hoặc $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp, (hoặc ví dụ, $-G_d, +G_d^p$ liên tiếp được liệt kê trong trình tự nêu trên, $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp hoặc $-G_d^p, +G_d$ liên tiếp).

Tất nhiên, trình tự HE-LTF nêu trên trong chế độ 2x cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned} \text{HELTF}_{2x}(-122:2:122) = \\ [& +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ & -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, \\ & +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, 0, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ & -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ & -1, -1, -1] \end{aligned}$$

Các giá trị PAPR thu được nhờ sử dụng trình tự HE-LTF nêu trên giống với các giá trị được thể hiện trên Fig.8a.

Trình tự HE-LTF thứ ba trong chế độ 2x:

$$\begin{aligned} \text{HELT}_{2x}(-122:2:122) = \{ & +1, +G_a, -G_a^p, +G_d^p, +G_d, \\ & -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, \\ & +1, 0, -1, \\ & -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, \\ & +G_a^p, -G_a, -G_b^p, -G_b, -1 \} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_a^p , G_d^p , G_d , và G_b^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở các vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $+G_d^p, +G_d$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, và $-G_b^p, -G_b$ liên tiếp. Đối với nội dung cụ thể của từng trình tự, xem các phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại.

Trình tự HE-LTF trong chế độ 2x nêu trên có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned} \text{HELT}_{2x}(-122:2:122) = \\ [& +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ & -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ & +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, \\ & +1, 0, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, \\ & +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ & -1, +1, -1] \end{aligned}$$

Fig.8b thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 20-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Nhóm thứ nhất của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 2,76, 3,68, 2,76, 3,68,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 3,68,

2,76, 3,68, 2,76,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 3,30, 4,46, 4,46, 3,30,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,46, 3,30, 3,30, 4,46,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ hai của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,68, 4,33, 4,68, và 4,68, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với $+1$ và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,33 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,68, 4,48, 4,68, và 4,68, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,48 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,69, 4,35, 4,69, và 4,69, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 4,69 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng

với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,35 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,69, 4,77, 4,69, 4,69, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 4,69 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,77 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ ba của các giá trị tuần tự từ trái sang phải các giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ ba. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 3,93 và 4,89, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,93 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,89 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,76 và 4,23, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 4,76 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,23 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,73 và 4,79, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,73 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,79 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,87 và 4,38, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,87 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,38 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ tư của các giá trị, 5,31, 5,32, 5,48, và 5,46, là các giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ tư. Giá trị 5,31 thứ nhất là giá

trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 5,32 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 5,48 thứ ba là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 5,46 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w² và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1.

Trình tự HE-LTF thứ tư trong chế độ 2x:

$$\begin{aligned} \text{HELTF}_{2x}(-122:2:122) = \{ & +1, -G_c, -G_c^p, -G_b^p, +G_b, \\ & +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & +1, 0, -1, \\ & +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, \\ & +G_c^p, +G_c, -G_d^p, +G_d, -1 \} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự Gb, các trình tự G_c , G_c^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự Ga và trình tự Gb, và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $-G_b^p, +G_b$ liên tiếp, $+G_c^p, +G_c$ liên tiếp, hoặc $-G_d^p, +G_d$ liên tiếp.

Ngoài việc sử dụng Phương pháp lập phương trình trình tự khác, trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned} \text{HELTF}_{2x}(-122:2:122) = \\ [& +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ & -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, \\ & -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & +1, 0, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ & -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ & -1, -1, -1] \end{aligned}$$

Các giá trị PAPR thu được nhờ sử dụng trình tự HE-LTF nêu trên giống với giá trị được thể hiện trên Fig.8b, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án thực hiện 2

Có 512 sóng mang phụ trên ký hiệu 2x của 40-MHz băng thông. Theo các kích thước khối tài nguyên khác nhau, như được thể hiện trên Fig.1b, kích thước RU có thể là 26, 52, 106, 242, hoặc 484 sóng mang phụ.

Có nhiều loại trình tự HE-LTF theo chế độ 2x 484 sóng mang phụ 40-MHz. Chỉ một số loại trong số các trình tự HE-LTF được liệt kê dưới đây.

Trình tự HE-LTF thứ nhất theo chế độ 2x 40-MHz:

$$\begin{aligned} \text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) = \\ \{+1, -G_c, -G_c^p, -1, -G_a, +G_a^p, -G_d^p, +1, +G_a, +G_a^p, +1, +G_c^p, -G_c, \\ 0, 0, 0, +G_d, +G_d^p, +1, +G_b^p, -G_d, -1, +G_c^p, +G_b^p, +G_b, +1, +G_d^p, -G_d, +1\} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_c , G_c^p , G_a^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm: $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $-G_a, +G_a^p, -G_d^p$ liên tiếp, $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $+G_c^p, -G_c$ liên tiếp, $+G_d, +G_d^p$ liên tiếp, $+G_b^p, -G_d$ liên tiếp, $+G_b^p, -G_b$ liên tiếp, $+G_c^p, +G_b^p, +G_b$ liên tiếp, hoặc $+G_d^p, -G_d$ liên tiếp. Đối với nội dung của các trình tự nêu trên, xem các trình tự trên ký hiệu 2x của băng thông 40-MHz nêu trên.

Ngoài việc sử dụng phương pháp lập phương trình khác, trình tự nêu trên có thể còn được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) =$$

$$[+1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,$$

$$+1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,$$

$$-1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,$$

$$+1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,$$

$$+1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,$$

$$-1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,$$

$$+1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1,$$

$$-1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,$$

$$+1, 0, 0, 0, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,$$

$$-1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1,$$

$$+1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1,$$

$$-1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1,$$

$$-1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,$$

$$-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,$$

$$-1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,$$

$$-1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,$$

$$-1, +1, +1, +1, +1]$$

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng trình tự nêu trên được biểu thị đơn giản nhờ sử dụng Phương trình nêu trên có thể là:

$$\text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) =$$

$$\{+1, -G_c, -G_c^p, -1, -G_a, +G_a^p, -G_d^p, +1, +G_a, +G_a^p, +1, +G_c^p, -G_c,$$

$$0, 0, 0, +G_d, +G_d^p, +1, +G_b^p, -G_b, -1, +G_c^p, +G_b^p, +G_b, +1, +G_d^p, -G_d, +1\}$$

Fig.9 thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 40-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Nhóm thứ nhất của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 2,76, 3,68, 2,76, 3,68,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 3,68, 2,76, 3,68, 2,76,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các

vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 3,30, 4,46, 3,30, 4,46..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,46, 3,30, 4,46, 3,30,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ hai của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,68, 4,68, 4,34, 4,48,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với $+1$ và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,68, 4,68, 4,48, 4,34,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,69, 4,69, 4,35, 4,77,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 4,69 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,69 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong

hàng thứ tư, 4,69, 4,69, 4,77, và 4,35, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 4,69 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,69 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ ba của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ ba từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 5,42, 4,34, 4,34, và 5,42, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 5,42 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,34 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,85, 5,50, 5,50, và 4,85, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 4,85 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,50 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,94, 4,63, 4,63, và 4,94, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,94 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,63 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,68, 5,16, 5,16, và 4,68, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,68 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 5,16 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ tư của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải trong hàng thứ ba. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 5,32 và 5,32, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1,

và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 5,32 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,32 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 5,37 và 5,37, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 5,37 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,37 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 5,50 và 5,50, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 5,50 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,50 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 5,39 và 5,39, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 5,39 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,39 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ năm của các giá trị, 6,00, 4,98, 6,15, và 5,26, là các giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ tư. Giá trị 6,00 thứ tư là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với $+1$ và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 4,98 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 6,15 thứ ba là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 5,26 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$.

Trình tự HE-LTF thứ hai theo chế độ 2x 40-MHz:

$$\text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) = \{+1, +G_a, -G_a^p, +1, -G_c, -G_c^p, -G_b^p, -1, +G_c, -G_c^p, +1, -G_a^p, -G_a, \\ 0, 0, 0, +G_b, -G_b^p, +1, -G_d^p, -\tilde{G}_b, +1, +G_a^p, -G_d^p, +G_d, -1, +G_b^p, +G_b, +1\}.$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_c , G_c^p , G_a^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại.

Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể bao gồm $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_c^p, -G_b^p$ liên tiếp, $+G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $-G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $+G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $-G_d^p, -G_d$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_d^p, +G_d$ liên tiếp, hoặc $+G_b^p, +G_b$ liên tiếp.

Tương tự, trình tự HE-LTF có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) = [+1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, \\ +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ +1, 0, 0, 0, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, \\ +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, \\ +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, \\ -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ -1, -1, +1, -1, +1]$$

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng trình tự nêu trên được biểu thị đơn giản nhờ sử dụng Phương trình nêu trên có thể là:

$$\text{HELTF}_{2x}(-244:2:244) = \{+1, +G_a, -G_a^p, +1, -G_c, -G_c^p, -G_b^p, -1, +G_c, -G_c^p, +1, -G_a^p, -G_a, \\ 0, 0, 0, +G_b, -G_b^p, +1, -G_d^p, -G_d, +1, +G_a^p, -G_d^p, +G_d, -1, +G_b^p, +G_b, +1\}.$$

Các giá trị PAPR thu được nhờ sử dụng trình tự HE-LTF nêu trên giống với giá trị

được thể hiện trên Fig.9, và các chi tiết không được mô tả lại.

Phương án thực hiện 3

Có 256 sóng mang phụ trên ký hiệu 2x của băng thông 80-MHz. Theo các kích thước khối tài nguyên khác nhau, như được thể hiện trên Fig.1c, kích thước RU có thể là 26, 52, 106, 242, 484, hoặc 996 sóng mang phụ.

Có thể có nhiều loại trình tự HE-LTF cho ký hiệu 2x của 996 sóng mang phụ trong truyền dẫn 80 MHz. Một số loại trình tự HE-LTF được liệt kê như sau:

Trình tự HE-LTF thứ nhất 2x trong truyền dẫn 80 MHz :

$$HELTF_{2x}(-500:2:500)$$

$$\begin{aligned} = \{ & +1, -G_a, +G_a^p, -1, +G_c, +G_c^p, +G_b, +1, +G_a^p, -G_a, +1, -G_c^p, -G_c, \\ & -1, -G_c, -G_c^p, -1, -G_a, +G_a^p, -G_d, +1, -G_c^p, -G_c, -1, -G_a^p, +G_a, \\ & +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, 0, 0, 0, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & +G_d, -G_d^p, +1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a, -G_d^p, -G_d, +1, -G_b^p, -G_b, +1, \\ & +G_b, +G_b^p, +1, +G_d, -G_d^p, +1, -G_c, -G_b^p, -G_b, -1, -G_d^p, +G_d, +1 \} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_a^p , G_c , G_c^p , G_b^p , G_d , và G_d^p được tạo ra theo G_a trình tự và G_b trình tự, và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $-G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $+G_c, +G_c^p, +G_b$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $-G_c^p, -G_c$ liên tiếp, $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $-G_a, +G_a^p, -G_d$ liên tiếp, $-G_c^p, -G_c$ liên tiếp, $-G_a^p, +G_a$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $-G_a, -G_d^p, -G_d$ liên tiếp, $-G_a, +G_d^p, -G_d$ liên tiếp, $-G_b^p, -G_b$ liên tiếp, $G_b, +G_b^p$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_b^p, -G_b$ liên tiếp, hoặc $-G_d^p, +G_d$ liên tiếp.

Tất nhiên, trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ dưới dạng:

HELT_{F_{2x}}(-500:2:500) =

[+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,
+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,
+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,
-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,
-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,
+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,
+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,
-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,
-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,
-1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,
+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,
-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
-1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,
-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,
-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,
+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1]

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng trình tự nêu trên được biểu thị đơn giản nhờ sử dụng Phương trình nêu trên có thể là:

$$\begin{aligned}
& \text{HELTF}_{2x}(-500:2:500) \\
& = \{+1, -G_a, +G_a^p, -1, +G_c, +G_c^p, +G_b, +1, +G_a^p, -G_a, +1, -G_c^p, -G_c, \\
& \quad -1, -G_c, -G_c^p, -1, -G_a, +G_a^p, -G_d, +1, -G_c^p, -G_c, -1, -G_a^p, +G_a, \\
& \quad +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, 0, 0, 0, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, \\
& \quad +G_d, -G_d^p, +1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a, +G_d^p, -G_d, +1, -G_b^p, -G_b, +1, \\
& \quad +G_b, +G_b^p, +1, +G_d, -G_d^p, +1, -G_c, -G_b^p, -G_b, -1, -G_d^p, +G_d, +1\}
\end{aligned}$$

Fig.10 thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 80-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Nhóm thứ nhất của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 2,76, 3,68, 2,76, 3,68,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 3,68, 2,76, 3,68, 2,76,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với -1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 3,30, 4,46, 3,30, 4,46,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,46, 3,30, 4,46, 3,30,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ hai của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 52 khối tài

nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,68, 4,68, 4,69, 4,69,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,68, 4,68, 4,69, 4,69,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,68, 4,68, 4,69, 4,69,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,68, 4,68, 4,69, và 4,69, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ ba của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ ba từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 5,42, 5,33, 5,42, 5,33..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 5,42 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,33 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,85, 5,41, 4,85, 5,41,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền

đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 4,85 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,50 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,95, 5,18, 4,95, 5,18,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,95 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,18 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,68, 4,97, 4,68, 4,97,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,68 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,97 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ tư của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải trong hàng thứ tư. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 5,29 và 5,29, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 5,29 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,29 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 5,58 và 5,58, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 5,58 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 5,58 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 5,40 và 5,40, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 5,40 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,40 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 5,46 và 5,46, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được

nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 5,46 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,46 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ năm của các giá trị các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ năm từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 6,27 và 6,13, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 6,27 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,13 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 6,11 và 6,40, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 6,11 là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,40 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 6,24 và 6,34, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 6,24 giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,34 giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 6,29 và 6,25, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 6,29 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,25 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ sáu của các giá trị, 6,01, 5,68, 6,08, và 5,92, các giá trị PAPR tương ứng với 996 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ sáu. Giá trị 6,08 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 5,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 6,08 thứ ba là

giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 5,92 thứ tư là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$.

Trình tự HE-LTF thứ hai trong 80 MHz 2X:

$$\begin{aligned} & \text{HELTF}_{2x}(-500:2:500) \\ &= \{+1, +G_c, +G_c^p, +1, +G_a, -G_a^p, +G_d, -1, +G_c^p, +G_c, +1, +G_a^p, -G_a, \\ & \quad +1, -G_a, +G_a^p, -1, +G_c, +G_c^p, +G_b, +1, +G_a^p, -G_a, +1, -G_c^p, -G_c, \\ & \quad +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & \quad -G_b, -G_b^p, -1, -G_d, +G_d^p, -1, +G_c, +G_b^p, +G_b, +1, +G_d^p, -G_d, -1, \\ & \quad +G_d, -G_d^p, +1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a, +G_d^p, -G_d, +1, -G_b^p, -G_b, +1\} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_a^p , G_c , G_c^p , G_b^p , G_d , và G_d^p được tạo ra theo G_a trình tự và G_b trình tự, và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $+G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p, +G_d$ liên tiếp, $+G_c^p, +G_c$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $-G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $+G_c, +G_c^p, +G_b$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $-G_c^p, -G_c$ liên tiếp, $-G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $-G_d, +G_d^p$ liên tiếp, $+G_c, +G_b^p, +G_b$ liên tiếp, $+G_d^p, -G_d$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $-G_a, +G_d^p, -G_d$ liên tiếp, hoặc $-G_b^p, -G_b$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

HE-LTF_{2x}(-500:2:500)=[+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,
+1,
-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,

+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1].

Sau khi trình tự HE-LTF thứ hai được sử dụng, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF thứ hai giống với các giá trị PAPR (được thể hiện trên Fig.10) của trình tự HE-LTF thứ nhất.

Trình tự HE-LTF thứ ba trong 80 MHz 2X:

$HELTF_{2x}(-500:2:500)$

$$\begin{aligned}
 = & \{+1, -G_a + G_a^p, -1, +G_c, +G_c^p, +G_b, +1, +G_a^p, -G_a, +1, -G_c^p, -G_c, \\
 & +1, +G_c, +G_c^p, +1, +G_a, -G_a^p, +G_d, -1, +G_c^p, +G_c, +1, +G_a^p, -G_a, \\
 & +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, \\
 & -G_d, +G_d^p, -1, +G_b, +G_b^p, +1, +G_a, -G_d^p, +G_d, -1, +G_b^p, +G_b, -1, \\
 & +G_b, +G_b^p, +1, +G_d, -G_d^p, +1, -G_c, -G_b^p, -G_b, -1, -G_d^p, +G_d, +1\}
 \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_a^p , G_c , G_c^p , G_b^p , G_d , và G_d^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $-G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $+G_c, +G_c^p, +G_b$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $-G_c^p, -G_c$ liên tiếp, $+G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p, +G_d$ liên tiếp, $+G_c^p, +G_c$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $-G_d, +G_d^p$ liên tiếp, $+G_b, +G_b^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_d^p, +\tilde{G}_b$ liên tiếp, $+G_a, -G_d^p, +G_d$ liên tiếp, $+G_b^p, +G_b$ liên tiếp, $+G_b, +G_b^p$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_b^p, -G_b$ liên tiếp hoặc $-G_d^p, +G_d$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng trình tự sau:

$$\text{HE-LTF}_{2x}(-500:2:500) = [+1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ +1,$$

+1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, \\ +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, \\ +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, \\ +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, \\ +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, \\ -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, +1, \\ +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, \\ -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1,

+1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1,
+1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
+1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
-1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
-1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1,
-1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
-1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,
+1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
-1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
+1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
-1, +1, -1, -1, -1, +1].

Fig.11 thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 80-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Nhóm thứ nhất của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 2,76, 3,68, 2,76, 3,68,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 3,68, 2,76, 3,68, 2,76,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với -1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 3,68 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 2,76 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 3,30, 4,46, 3,30, 4,46,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với

+1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,46, 3,30, 4,46, 3,30,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,46 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,30 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ hai của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,68, 4,68, 4,69, 4,69,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,68, 4,68, 4,69, 4,69,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,68, 4,68, 4,69, 4,69,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,68, 4,68, 4,69, và 4,69, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 4,68 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ ba của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ ba từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 5,42, 5,33, 5,42, 5,33,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 5,42 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,33 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,85, 5,41, 4,85, 5,41,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 4,85 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,50 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,95, 5,18, 4,95, 5,18,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,95 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 5,18 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,68, 4,97, 4,68, 4,97,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,68 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,97 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ tư của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải trong hàng thứ tư. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 5,29 và 5,29, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 5,29 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,29 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 5,58 và 5,58, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 5,58

thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,58 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 5,40 và 5,40, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 5,40 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,40 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 5,46 và 5,46, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 5,46 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 5,46 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ năm của các giá trị các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ năm từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 6,13 và 6,27, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với $+1$ và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 6,13 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,27 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 6,40 và 6,11, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 6,40 giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,11 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 6,34 và 6,24, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 6,34 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,24 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 6,25 và 6,29, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần

tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 6,25 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 6,29 là giá trị PAPR tương ứng với 484 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ sáu của các giá trị, 6,01, 5,68, 6,08, và 5,92, là các giá trị PAPR tương ứng với 996 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ sáu. Giá trị 6,08 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 5,68 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 6,08 thứ ba là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1. Giá trị 5,92 thứ tư là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1.

Trình tự HE-LTF thứ tư trong chế độ 2x 80 MHz:

$$\text{HELTF}_{2x}(-500:2:500)$$

$$= \{+1, +G_c, +G_c^p, +1, +G_a, -G_a^p, +G_d, -1, +G_c^p, +G_c, +1, +G_a^p, -G_a, -1, +G_a - G_a^p, +1, -G_c, -G_c^p, -G_b, -1, -G_a^p, +G_a, -1, +G_c^p, +G_c, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, 0, 0, 0, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +G_b, +G_b^p, +1, +G_d, -G_d^p, +1, -G_c, -G_b^p, -G_b, -1, -G_d^p, +G_d, +1, +G_d, -G_d^p, +1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a, +G_d^p, -G_d, +1, -G_b^p, -G_b, +1\}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_a^p , G_c , G_c^p , G_b^p , G_d , và G_d^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $+G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p, +G_d$ liên tiếp, $+G_c^p, +G_c$ liên tiếp, $+G_a^p, -G_a$ liên tiếp, $+G_a - G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_c^p, -G_b$ liên tiếp, $-G_a^p, +G_a$ liên tiếp, $+G_c^p, +G_c$ liên tiếp, $+G_b, +G_b^p$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_b^p, -G_b$ liên tiếp, $-G_d^p, +G_d$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $-G_a, +G_d^p, -G_d$ liên tiếp hoặc $-G_b^p, -G_b$ liên tiếp.

$$\begin{aligned} \text{HE-LTF}_{2x}(-500:2:500) = & [+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, \end{aligned}$$

-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, 0, 0, 0, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1].

Sau khi trình tự HE-LTF thứ tư được sử dụng, các giá trị PAPR tương ứng với trình

tự HE-LTF thứ tư giống với các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF thứ ba. Để biết chi tiết, xem Fig.11. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Phương án thực hiện 4

Có 256 sóng mang phụ trên ký hiệu 4x của băng thông 20-MHz trong chế độ 4x. Theo các kích thước khối tài nguyên khác nhau, kích thước RU được thể hiện trên Fig.1a có thể là 26, 52, 106, hoặc 242 sóng mang phụ.

Có nhiều loại trình tự HE-LTF trong chế độ 4x 242 sóng mang phụ 20-MHz. Chỉ một số loại trong số các trình tự HE-LTF được liệt kê dưới đây.

Trình tự HE-LTF thứ nhất trong chế độ 4x 242 sóng mang phụ 20-MHz:

$$\begin{aligned} & \text{HELTF}_{4x}(-122:122) \\ & = \{+1, -G_c, -G_c^p, +1, +G_d, -G_d^p, \\ & \quad +G_c(1:13), +1, -1, 0, 0, 0, +1, -1, +G_c(14:26), \\ & \quad -G_c, +G_c^p, +1, +G_d, +G_d^p, +1\} \end{aligned}$$

Trong đó $G_c = \{1, -1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, -1\}$.

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_c , các trình tự được suy ra G_c , G_c^p , G_d , và G_d^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_c, +G_c^p$ liên tiếp hoặc $+G_d, +G_d^p$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned} \text{HE-LTF}_{4x}(-122:122) = & [+1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, \\ & -1, \\ & +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ & +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ & -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ & +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ & -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, \\ & +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, \end{aligned}$$

$-1, 0, 0, 0, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1,$
 $-1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,$
 $+1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1,$
 $+1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,$
 $+1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1,$
 $-1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,$
 $-1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,$
 $-1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,$
 $-1, -1, -1, -1, +1].$

Fig.12 thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 20-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Nhóm thứ nhất của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 3,51, 3,78, 3,51, 3,78,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 3,51 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,78 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 3,78, 3,51, 3,78, 3,51,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 3,78 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,51 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 3,28, 3,48, 3,28, 3,48,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 3,28 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,48 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 3,48, 3,28, 3,48, 3,28,..., là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với

+1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 3,48 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, 3,28 là giá trị PAPR tương ứng với 26 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ hai của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,42, 4,59, 4,63, và 4,42, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, giá trị 4,42 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và giá trị 4,59 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,42, 4,63, 4,59, và 4,42, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, giá trị 4,42 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,63 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,44, 4,86, 4,97, và 4,42, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, giá trị 4,44 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,86 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v.. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,42, 4,97, 4,86, và 4,44, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, giá trị 4,42 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, giá trị 4,97 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với 52 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải v.v..

Nhóm thứ ba của các giá trị là các giá trị PAPR tuần tự tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ ba từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ nhất, 4,65 và 4,90, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với +1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với +1, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ nhất, 4,65 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối

tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,90 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ hai, 4,69 và 5,01, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ hai, 4,69 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 5,01 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ ba, 4,90 và 4,95, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ ba, 4,90 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,95 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải. Các giá trị trong hàng thứ tư, 4,92 và 4,87, là các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$, và tuần tự từ trái sang phải trong hàng thứ tư, 4,92 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ nhất, và 4,87 là giá trị PAPR tương ứng với 106 khối tài nguyên sóng mang phụ thứ hai từ trái sang phải.

Nhóm thứ tư của các giá trị, 5,26, 5,30, 5,29, và 5,56, là các giá trị PAPR tương ứng với 242 khối tài nguyên sóng mang phụ trong hàng thứ tư. Giá trị 5,26 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với $+1$ và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 5,30 thứ hai là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với -1 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 5,29 thứ ba là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$. Giá trị 5,56 thứ nhất là giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF khi các giá trị ở các vị trí dữ liệu đều được nhân với w^2 và các giá trị ở các vị trí lệnh truyền đều được nhân với $+1$.

Trình tự HE-LTF thứ hai trong chế độ 4x 242 sóng mang phụ 20-MHz:

$$\begin{aligned} & \text{HELTF}_{4x}(-122:122) \\ &= \{+1, +G_a, +G_a^p, -1, +G_b, -G_b^p, \\ & \quad +G_c(1:13), -1, -1, 0, 0, 0, +1, +1, +G_c(14:26), \\ & \quad -G_a, -G_a^p, -1, +G_b, +G_b^p, +1\} \end{aligned}$$

trong đó

$$G_e = \{1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, -1, 1, 1, -1, -1\}.$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_e , trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự được suy ra G_a^p và G_b^p được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại. Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm: $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $+G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $+G_b, +G_b^p$ liên tiếp hoặc $+G_e(1:13), +G_e(14:26)$.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned} \text{HE-LTF}_{4x}(-122:122) = & [+1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, \\ & -1, \\ & -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ & +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, \\ & +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ & -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ & -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, \\ & -1, 0, 0, 0, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ & -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, \\ & -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, \\ & +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & -1, +1, -1, +1, +1]. \end{aligned}$$

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng nếu Phương trình ngắn gọn nêu trên được sử dụng để thể hiện trình tự nêu trên, trình tự nêu trên có thể là:

$$\begin{aligned}
& \text{HELTF}_{4x}(-122:122) \\
& = \{+1, +G_a, +G_a^p, -1, +G_b, -G_b^p, \\
& \quad +G_c(1:13), -1, -1, 0, 0, 0, +1, +1, +G_c(14:26), \\
& \quad +G_a, -G_a^p, -1, +G_b, +G_b^p, +1\}
\end{aligned}$$

Sau khi trình tự HE-LTF thứ hai được sử dụng, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF thứ hai giống với các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF thứ nhất. Theo Fig.12, có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Phương án thực hiện 5

Có 512 sóng mang phụ trên ký hiệu 4x của 40-MHz băng thông trong chế độ 4x. Theo các kích thước khối tài nguyên khác nhau, như được thể hiện trên Fig.1b, kích thước RU có thể là 26, 52, 106, 242, hoặc 484 sóng mang phụ.

Có nhiều loại trình tự HE-LTF trong chế độ 4x 484 sóng mang phụ 40-MHz. Chỉ một số loại trong số các trình tự HE-LTF được liệt kê dưới đây.

Trình tự HE-LTF thứ nhất trong chế độ 4x 40-MHz:

$$\begin{aligned}
& \text{HELTF}_{4x}(-244:244) \\
& = \{+1, -G_a, +G_a^p, +1, -1, -G_c, -G_c^p, +1, +\tilde{G}_b, +1, +G_a, -G_a^p, -1, +1, -G_c, -G_c^p, +1, \\
& \quad 0, 0, 0, 0, 0, \\
& \quad -1, +G_b^p, +G_b, -1, -1, -G_d^p, +G_d, +1, +G_c^p, +1, -G_b^p, -G_b, +1, -1, -G_d^p, +G_d, +1\}
\end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_c , G_c^p , G_a^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại.

Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $-G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $+G_b^p, +G_b$ liên tiếp, $-G_d^p, +G_d$ liên tiếp hoặc $-G_b^p, -G_b$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned}
& \text{HE-LTF}_{4x}(-244:244) = [+1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, \\
& +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, \\
& +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
\end{aligned}$$

+1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1,
 +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1,
 -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, 0, 0, 0, 0, 0, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1].

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này biết rằng nếu Phương trình
 ngắn gọn nêu trên được sử dụng để biểu thị trình tự nêu trên, trình tự nêu trên có thể là:

$$\begin{aligned}
& \text{HELTF}_{4x}(-244:244) \\
& = \{+1, -G_a, +G_a^p, +1, -1, -G_c, -G_c^p, +1, +G_d, +1, +G_a, -G_a^p, -1, +1, -G_c, -G_c^p, +1, \\
& \quad 0, 0, 0, 0, 0, \\
& \quad -1, +G_b^p, +G_b, -1, -1, -G_d^p, +G_d, +1, +G_c^p, +1, -G_b^p, -G_b, +1, -1, -G_d^p, +G_d, +1\} .
\end{aligned}$$

Fig.13 thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 40-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ. Đối với cách đọc dữ liệu trên bảng này, xem phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trình tự HE-LTF thứ hai trong chế độ 4x 40-MHz:

$$\begin{aligned}
& \text{HELTF}_{4x}(-244:244) \\
& = \{+1, +G_c, -G_c^p, -1, -1, +G_a, +G_a^p, -1, +G_b, +1, -G_c, +G_c^p, +1, +1, +G_a, +G_a^p, -1, \\
& \quad 0, 0, 0, 0, 0, \\
& \quad +1, +G_d^p, +G_d, -1, +1, -G_b^p, +G_b, +1, -G_a^p, -1, -G_d^p, -G_d, +1, +1, -G_b^p, +G_b, +1\} .
\end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_c , G_c^p , G_a^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại.

Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $+G_d^p, +G_d$ liên tiếp, $-G_b^p, +G_b$ liên tiếp, hoặc $-G_b^p, +G_b$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\begin{aligned}
& \text{HE-LTF}_{4x}(-244:244) = [+1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, \\
& +1, \\
& -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, \\
& +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\
& -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, \\
& +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, \\
& -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\
& +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, \\
& +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, \\
& +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, \\
& -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
\end{aligned}$$

-1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1].

Sau khi trình tự HE-LTF thứ hai được sử dụng, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF thứ hai giống với các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF thứ nhất. Theo Fig.13, có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Phương án thực hiện 6

Băng thông 80-MHz có 1024 sóng mang phụ. Theo các kích thước khối tài nguyên khác nhau, như được thể hiện trên Fig.1c, kích thước RU có thể là 26, 52, 106, 242, 484,

hoặc 996 sóng mang phụ.

Có thể có nhiều loại trình tự HE-LTF cho ký hiệu 4x của 996 sóng mang phụ trong truyền dẫn 80 MHz. Một số loại trình tự HE-LTF được liệt kê như sau:

Trình tự HE-LTF thứ nhất 4x trong truyền dẫn 80 MHz là:

$$\text{HELTF}_{4x}(-500:500)$$

$$= \{ +1, +G_c, -G_c^p, -1, -1, +G_a, +G_a^p, -1, +G_b, +1, -G_c, +G_c^p, -1, +1, +G_a, +G_a^p, -1, \\ +1, -G_c, +G_c^p, -1, +1, -G_a, -G_a^p, +1, +G_b, +1, -G_c, +G_c^p, -1, -1, +G_a, +G_a^p, -1, \\ -G_e(1:13), +1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, -G_e(14:26), \\ +1, -G_d, +G_d^p, +1, -1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a^p, +1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, -G_b, -G_b^p, +1, \\ +1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, +G_b, +G_b^p, -1, -G_a^p, -1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, -G_b, -G_b^p, +1 \}$$

trong đó $G_e = \{1, -1, 1, -1, 1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, -1\}$.

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_e , trình tự G_a và trình tự G_b , các trình tự G_c , G_c^p , G_a^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại.

Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $+G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $-G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $-G_d, +G_d^p$ liên tiếp, $-G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $-G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $+G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $+G_b, +G_b^p$, hoặc $-G_e(1:13)$ liên tiếp, $-G_e(14:26)$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

$$\text{HE-LTF}_{4x}(-500:500) = [+1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, \\ -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, \\ -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, \\ +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, \\ -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, \\ +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, \\ -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, \\ -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, \\ +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,$$

-1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, -1, +1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1,
 +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1,

+1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
 +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1].

Fig.14 thể hiện các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF trong băng thông 80-MHz. Có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Trình tự HE-LTF thứ hai trên chế độ 4x của băng thông 80-MHz:

HELTF_{4x} (-500:500)

$$= \{ +1, -G_a, +G_a^p, +1, -1, -G_c, -G_c^p, +1, +G_d, +1, +G_a, -G_a^p, +1, +1, -G_c, -G_c^p, +1, \\ +1, +G_a, -G_a^p, +1, +1, +G_c, +G_c^p, -1, +G_d, +1, +G_a, -G_a^p, +1, -1, -G_c, -G_c^p, +1, \\ -G_e(1:13), -1, 0, 0, 0, 0, 0, -1, -G_e(14:26), \\ -1, -G_b, +G_b^p, +1, +1, -G_d, -G_d^p, -1, +G_c, -1, +G_b, -G_b^p, -1, -1, -G_d, -G_d^p, +1, \\ -1, +G_b, -G_b^p, -1, -1, +G_d, +G_d^p, -1, +G_c, +1, +G_b, -G_b^p, -1, -1, -G_d, -G_d^p, +1 \}$$

trong đó

$$G_e = \{ 1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1, -1, -1 \}$$

Trình tự HE-LTF bao gồm trình tự G_e , trình tự G_a , và trình tự G_b , các trình tự G_c , G_c^p , G_a^p , G_b^p , G_d^p , và G_d được tạo ra theo trình tự G_a và trình tự G_b , và +1 hoặc -1 được định vị ở vị trí sóng mang phụ tồn tại.

Ngoài ra, trình tự HE-LTF có thể còn bao gồm $-G_a, +G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $-G_c, -G_c^p$ liên tiếp, $+G_a, -G_a^p$ liên tiếp, $+G_c, +G_c^p$ liên tiếp, $-G_b, +G_b^p$ liên tiếp, $-G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $+G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $-G_d, -G_d^p$ liên tiếp, $+G_b, -G_b^p$ liên tiếp, $+G_d, +G_d^p$, hoặc $-G_e(1:13)$ liên tiếp, $-G_e(14:26)$ liên tiếp.

Trình tự HE-LTF cũng có thể được lưu trữ trực tiếp dưới dạng:

HE-LTF_{4x} (-500:500) =

$$[+1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, \\ +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, \\ +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, \\ +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, \\ +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, \\ +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, \\ -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, \\ +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, \\ +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, \\ -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, \\ -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, \\ +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1,$$

+1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, -1, -1, 0, 0, 0, 0, 0, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,

-1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1,
 +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
 +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1].

Sau khi trình tự HE-LTF thứ hai trên chế độ 4x của băng thông 80-MHz được sử dụng, các giá trị PAPR tương ứng với trình tự HE-LTF thứ hai giống với các giá trị PAPR của trình tự HE-LTF thứ nhất. Theo Fig.14, có thể nhận ra rằng, theo nhóm gồm các giá trị PAPR, khi các pha xoay khác nhau được đưa vào trong sóng mang phụ mang lệnh truyền và các sóng mang phụ khác, các giá trị PAPR vẫn rất nhỏ.

Phương án thực hiện 7

Cấu trúc sóng mang phụ có ký hiệu 4x của băng thông 160-MHz có thể thu được bằng cách ghép nối hai cấu trúc sóng mang phụ có ký hiệu 4x của băng thông 80-MHz. Băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp có thể được ghép nối liên tiếp hoặc được tách rời ở một khoảng của một băng thông cụ thể (ví dụ, khoảng bằng 100 MHz).

Ngoài ra, các vị trí băng thông liên tiếp của băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp có thể được điều chỉnh linh hoạt theo trường hợp thực tế. Do đó, trình tự HE-LTF 4x ($\text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}$) của băng thông 80 M sơ cấp và trình tự HE-LTF 4x ($\text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}$) của băng thông 80 M thứ cấp có thể được xác định một cách riêng rẽ, và cực tính được điều chỉnh linh hoạt theo khoảng giữa băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp và thứ tự liên tục của băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp nhờ sử dụng toàn bộ trình tự 80 M làm đơn vị, nhờ đó thu được PAPR thấp hơn.

Để thuận tiện cho việc mô tả, P1 được sử dụng để biểu thị hệ số điều chỉnh cực tính của trình tự 80 M sơ cấp, và P2 được sử dụng để biểu thị hệ số điều chỉnh cực tính của trình tự 80 M thứ cấp. Nếu P1 luôn là +1, P2 có thể là +1 hoặc -1. Trong trường hợp này, khi mối quan hệ sắp xếp của hai kênh 80 M là [80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp], thì trình tự 160 M là: $\text{HE-LTF}_{160 \text{ MHz}} = [\text{P1} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}, \text{BI}, \text{P2} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}]$; và khi mối quan hệ sắp xếp của hai kênh 80 M là [80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp], thì trình tự 160 M là: $\text{HE-LTF}_{160 \text{ MHz}} = [\text{P2} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}, \text{BI}, \text{P1} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}]$. BI biểu thị khoảng tần số giữa các sóng mang phụ ở rìa của hai kênh 80 M.

Nếu kênh sơ cấp 80 M và kênh thứ cấp 80 M là liền kề nhau, BI = các số không (1, 23), nghĩa là, hai mươi ba số 0; và trình tự $\text{HE-LTF}_{160 \text{ MHz}}$ có thể được thể hiện bởi:

trong trường hợp [80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp]:

$$\text{HE-LTF}_{160 \text{ MHz}} (-1012:1012) = [\text{P1} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}, \text{các số không (1, 23)}, \text{P2} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}]$$

trong trường hợp [80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp]:

$$\text{HE-LTF}_{160 \text{ MHz}} (-1012:1012) = [\text{P2} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}, \text{các số không (1, 23)}, \text{P1} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}]$$

trong đó các số không (1, 23) biểu thị hai mươi ba số 0; và các giá trị ở các vị trí tương ứng với các số biểu thị các sóng mang phụ còn lại (ví dụ, -1024:-1013 và 1013:1023) mà mặc định không được thể hiện là số 0.

Nếu kênh sơ cấp 80 M và kênh thứ cấp 80 M không liền kề nhau, BI được điều chỉnh tương ứng.

Trong phương án thực hiện này, trình tự HE-LTF trên ký hiệu 4X 996 sóng mang phụ tương ứng với băng thông 80 M sơ cấp Hz ($\text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}$) là trình tự HE-LTF thứ nhất trong chế độ 4x của băng thông 80-MHz theo phương án thực hiện 6, và trình tự HE-LTF trên ký hiệu 4X 996 sóng mang phụ của băng thông 80 MHz sơ cấp có thể được

thể hiện bởi:

$$\begin{aligned} & \text{LTF}_{80\text{MHz_sơ cấp}} \\ &= \{ +1, +G_c, -G_c^p, -1, -1, +G_a, +G_a^p, -1, +G_b, +1, -G_c, +G_c^p, -1, +1, +G_a, +G_a^p, -1, \\ & \quad +1, -G_c, +G_c^p, -1, +1, -G_a, -G_a^p, +1, +G_b, +1, -G_c, +G_c^p, -1, -1, +G_a, +G_a^p, -1, \\ & \quad -G_e(1:13), +1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, -G_e(14:26), \\ & \quad +1, -G_d, +G_d^p, +1, -1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a^p, +1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, -G_b, -G_b^p, +1, \\ & \quad +1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, +G_b, +G_b^p, -1, -G_a^p, -1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, -G_b, -G_b^p, +1 \} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF cũng có thể được thể hiện bởi:

$$\begin{aligned} & \text{LTF}_{80\text{ MHz_sơ cấp}} = [+1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, \\ & -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, \\ & -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ & +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ & -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ & -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, \\ & -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ & -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, \\ & +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, \\ & +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, \\ & -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, \\ & -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, 0, 0, 0, \\ & 0, 0, +1, -1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, \\ & +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, \\ & -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, \end{aligned}$$

-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,
+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,
+1,-1,-1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,
-1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,
-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,
+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,
-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,
-1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
-1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
-1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,
+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,+1].

LTF_{80 MHz} sơ cấp nêu trên cũng có thể được thể hiện bởi:

$$\text{LTF}_{80\text{ MHz}} \text{ sơ cấp} = [\{484\text{-RU thứ nhất}\}\{26\text{-RU trung tâm}\}\{484\text{-RU thứ hai}\}].$$

484-RU thứ nhất được thể hiện bởi:

484-RU thứ nhất= $\{+1,+G_c,-G_c^p,-1,-1,+G_a,+G_a^p,-1,+G_b,+1,-G_c,+G_c^p,-1,+1,+G_a,+G_a^p,-1,+1,-G_c,+G_c^p,-1,+1,-G_a,-G_a^p,+1,+G_b,+1,-G_c,+G_c^p,-1,-1,+G_a,+G_a^p,-1\}$

26-RU trung tâm được thể hiện bởi:

$$26\text{-RU trung tâm} = \{-G_e(1:13), +1, 0, 0, 0, 0, 0, +1, -G_e(14:26)\}$$

484-RU thứ hai được thể hiện bởi:

$$484\text{-RU thứ hai} = \{+1, -G_d, +G_d^p, +1, -1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a^p, +1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, -G_b, -G_b^p, +1, \\ +1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, +G_b, +G_b^p, -1, -G_a^p, -1, +G_d, -G_d^p, -1, +1, -G_b, -G_b^p, +1\}$$

Trình tự HE-LTF trên ký hiệu 4X 996 sóng mang phụ của băng thông 80 MHz (LTF_{80 MHz}_thứ cấp) thứ cấp được tạo ra bởi 484-RU thứ nhất, 484-RU thứ hai, và 26-RU trung tâm mới (new Central-26-RU), trong đó 26-RU trung tâm mới có thể được thể hiện

bởi:

26-RU trung tâm mới = [+1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, 0, 0, 0, 0, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1]

$\text{LTF}_{80\text{ MHz}}$ thứ cấp có thể được thể hiện như sau:

$$\text{LTF}_{80\text{ MHz_thứ cấp}} = [\{484\text{-RU thứ nhất}\}, 26\text{-RU trung tâm mới}, (-1)^* \{484\text{-RU thứ hai}\}];$$

LTF_{80 MHz} thứ cấp cũng có thể được thể hiện bởi:

LTF_{80 MHz}_thứ cấp = [+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,
-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,
-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,
-1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,
+1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,
-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,
+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,
-1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,
-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,
+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,

+1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
+1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1,
-1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, -1,
+1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
+1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, -1].

Bảng dưới đây thể hiện các hệ số điều chỉnh cực tính của băng thông 80-MHz sơ cấp và băng thông 80-MHz thứ cấp theo hai thứ tự băng thông và các khoảng tần số khác nhau. Khoảng kênh sơ cấp/thứ cấp đề cập đến khoảng tần số trung tâm (khoảng băng 80 MHz đề cập đến việc ghép nối hai kênh 80 M liên kề) của hai băng thông 80 M. Cụ thể, đối với các giá trị PAPR tương ứng trong các trường hợp khác nhau, xem bảng dưới đây, trong đó giá trị PAPR là giá trị lớn nhất trong số 4 chênh lệch pha giữa dữ liệu và lệnh truyền.

Khoảng kênh sơ cấp/thứ cấp (MHz)	[80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp] [P1, P2]	PAPR (dB)	[80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp] [P2, P1]	PAPR (dB)
80 (liền kề)	[+1, +1]	6,81	[+1, +1]	6,87
100	[+1, -1]	6,83	[-1, +1]	6,82
120	[+1, -1]	6,82	[+1, +1]	6,97
140	[+1, -1]	6,87	[-1, +1]	6,77
160	[+1, -1]	6,88	[-1, +1]	6,95
180	[+1, -1]	6,80	[-1, +1]	6,92
200	[+1, +1]	6,89	[+1, +1]	6,91
220	[+1, +1]	6,85	[+1, +1]	6,90
240	[+1, -1]	6,87	[-1, +1]	6,96
> 240	[+1, -1]	~6,85	[-1, +1]	~6,86

Ngoài ra, để giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện hệ thống, nó cũng có thể được chọn để thỏa mãn hiệu năng PAPR đến một mức nhất định. Trong các trường hợp khác

nhau, trình tự 80 M sơ cấp và trình tự 80 M thứ cấp được ghép nối trực tiếp để thu được trình tự HE-LTF 4x của băng thông 160 M, nghĩa là, trong tất cả các trường hợp [80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp], hệ số điều chỉnh cực tính của $[P1, P2] = [+1, +1]$ hoặc $[P1, P2] = [+1, -1]$ được sử dụng. Đối với [80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp], hệ số điều chỉnh cực tính của $[P2, P1] = [+1, +1]$ hoặc $[P2, P1] = [-1, +1]$ được sử dụng.

Phương án thực hiện 8

Cấu trúc sóng mang phụ trên ký hiệu 2x của băng thông 160-MHz có thể thu được bằng cách ghép nối hai cấu trúc sóng mang phụ có các ký hiệu 2x của băng thông 80-MHz. Băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp có thể được ghép nối liên tiếp hoặc được tách rời ở một khoảng của một băng thông cụ thể (ví dụ, khoảng bằng 100 MHz). Ngoài ra, các vị trí băng thông liên tiếp của băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp có thể được điều chỉnh linh hoạt theo trường hợp thực tế. Do đó, trình tự HE-LTF 2x ($LTF_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}$) của băng thông 80 M sơ cấp và trình tự HE-LTF 2x ($LTF_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}$) của băng thông 80 M thứ cấp có thể được xác định một cách riêng rẽ, và cực tính được điều chỉnh linh hoạt theo khoảng giữa băng thông 80 M sơ cấp và băng thông 80 M thứ cấp và thứ tự băng thông liên tục nhờ sử dụng toàn bộ trình tự 80 M làm đơn vị, nhờ đó thu được PAPR thấp hơn.

Để thuận tiện cho việc mô tả, P1 được sử dụng để biểu thị hệ số điều chỉnh cực tính của trình tự 80 M sơ cấp, và P2 được sử dụng để biểu thị hệ số điều chỉnh cực tính của trình tự 80 M thứ cấp. Nếu P1 luôn là +1, P2 có thể là +1 hoặc -1. Trong trường hợp này, khi mối quan hệ sắp xếp của hai kênh 80 M là [80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp], thì trình tự 160 M là: $HE-LTF_{160 \text{ MHz}} = [P1 * LTF_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}, BI, P2 * LTF_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}]$; và khi mối quan hệ sắp xếp của hai kênh 80 M là [80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp], thì trình tự 160 M là: $HE-LTF_{160 \text{ MHz}} = [P2 * LTF_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}, BI, P1 * LTF_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}]$. BI biểu thị khoảng tần số giữa các sóng mang phụ ở rìa của hai kênh 80 M.

Nếu kênh sơ cấp 80 M và kênh thứ cấp 80 M là liền kề nhau, BI = các số không (1, 11), nghĩa là, mười một số 0; và trình tự $HE-LTF_{160 \text{ MHz}}$ có thể được thể hiện bởi:

Trong trường hợp [80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp]:

$HE-LTF_{160 \text{ MHz}} (-1012:2:1012) = [P1 * LTF_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}, \text{các số không (1, 11)}, P2 * LTF_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}]$.

Trong trường hợp [80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp]:

$\text{HE-LTF}_{160 \text{ MHz}} (-1012:2:1012) = [\text{P2} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}, \text{các số không } (1, 11), \text{P1} * \text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}]$

trong đó các số không (1, 11) biểu thị mười một số 0; và các giá trị ở các vị trí tương ứng với các số biểu thị các sóng mang phụ còn lại (ví dụ, $-1024:-1013, 1013:1023$, và $-1011:2:1011$) mà mặc định không được thể hiện là số 0.

Nếu kênh sơ cấp 80 M và kênh thứ cấp 80 M không liền kề nhau, BI được điều chỉnh tương ứng.

Trong phương án thực hiện này, trình tự HE-LTF trên ký hiệu 2X sơ cấp tương ứng với băng thông 80 MHz ($\text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}}$) là trình tự HE-LTF thứ hai của 80 MHz 2X theo phương án thực hiện 3, và trình tự HE-LTF trên ký hiệu 2x của băng thông 80-MHz sơ cấp có thể được thể hiện bởi:

$$\begin{aligned} & \text{LTF}_{80\text{MHz_Sơ cấp}} \\ &= \{+1, +G_c, +G_c^p, +1, +G_a, -G_a^p, +G_d, -1, +G_c^p, +G_c, +1, +G_a^p, -G_a, \\ & \quad +1, -G_a, +G_a^p, -1, +G_c, +G_c^p, +G_b, +1, +G_a^p, -G_a, +1, -G_c^p, -G_c, \\ & \quad +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & \quad -G_b, -G_b^p, -1, -G_d, +G_d^p, -1, +G_c, +G_b^p, +G_b, +1, +G_d^p, -G_d, -1, \\ & \quad +G_d, -G_d^p, +1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a, +G_d^p, -G_d, +1, -G_b^p, -G_b, +1\} \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF cũng có thể được thể hiện bởi:

$$\begin{aligned} & \text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}} = \\ & [+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, \\ & -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, \\ & -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, \\ & +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, \\ & -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, \\ & +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, \\ & +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, \\ & -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, \\ & +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, \\ & -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, \\ & +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, \end{aligned}$$

-1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
+1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
+1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
+1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
-1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
-1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
-1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
+1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
-1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
-1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
-1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
+1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
-1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
+1, +1, +1, -1, +1, +1].

LTF_{80 MHz_sơ cấp} nêu trên cũng có thể được thể hiện bởi:

$$\text{LTF}_{80 \text{ MHz_sơ cấp}} = [\{484\text{-RU thứ nhất}\} \{26\text{-RU trung tâm}\} \{484\text{-RU thứ hai}\}],$$

trong đó 484-RU thứ nhất được thể hiện bởi:

$$\begin{aligned} 484\text{-RU thứ nhất} = \{ & +1, +G_c, +G_c^p, +1, +G_a, -G_a^p, +G_d, -1, +G_c^p, +G_c, +1, +G_a^p, -G_a, \\ & +1, -G_a, +G_a^p, -1, +G_c, +G_c^p, +G_b, +1, +G_a^p, -G_a, +1, -G_c^p, -G_c \}. \end{aligned}$$

26-RU trung tâm được thể hiện bởi:

$$26\text{-RU trung tâm} = \{+1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1\}; \text{ và}$$

484-RU thứ hai được thể hiện bởi:

$$\begin{aligned} 484\text{-RU thứ hai} = \{ & -G_b, -G_b^p, -1, -G_d, +G_d^p, -1, +G_c, +G_b^p, +G_b, +1, +G_d^p, -G_d, -1, \\ & +G_d, -G_d^p, +1, -G_b, -G_b^p, -1, -G_a, +G_d^p, -G_d, +1, -G_b^p, -G_b, +1 \}. \end{aligned}$$

Trình tự HE-LTF trên ký hiệu 2x của băng thông 80 MHz (LTF_{80 MHz_thứ cấp}) thứ cấp được tạo ra bởi 484-RU thứ nhất, 484-RU thứ hai, và 26-RU trung tâm mới (new

Central-26-RU), trong đó 26-RU trung tâm mới có thể được thể hiện bởi:

26-RU trung tâm mới = $[-1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, 0, 0, 0, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1]$.

$\text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}$ có thể được thể hiện như sau:

$\text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}} = [\{484\text{-RU thứ nhất}\}, 26\text{-RU trung tâm mới}, (-1) * \{484\text{-RU thứ hai}\}]$.

$\text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}}$ cũng có thể được thể hiện bởi:

$\text{LTF}_{80 \text{ MHz_thứ cấp}} =$

$[+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,$
 $-1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,$
 $+1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1,$
 $+1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,$
 $-1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,$
 $-1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,$
 $+1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,$
 $-1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,$
 $+1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1,$
 $-1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,$
 $-1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,$
 $-1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,$
 $+1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +0, +0, +0, +1, +1, -1, -1,$
 $-1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,$
 $+1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1,$
 $+1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1,$
 $-1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,$
 $-1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,$
 $-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,$
 $-1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1,$
 $+1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, -1, -1,$

+1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1].

Bảng dưới đây thể hiện các hệ số điều chỉnh cực tính của băng thông 80-MHz sơ cấp và băng thông 80-MHz thứ cấp theo hai thứ tự băng thông và các khoảng tần số khác nhau. Khoảng kênh sơ cấp/thứ cấp đề cập đến khoảng tần số trung tâm (khoảng băng 80 MHz nghĩa là việc ghép nối hai kênh 80 M liên kề) của hai băng thông 80 M. Cụ thể, đối với các giá trị PAPR tương ứng trong các trường hợp khác nhau, xem bảng dưới đây, trong đó giá trị PAPR là giá trị lớn nhất trong số 4 chênh lệch pha giữa dữ liệu và lệnh truyền.

Khoảng kênh sơ cấp/thứ cấp (MHz)	[80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp] [P1, P2]	PAPR (dB)	[80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp] [P2, P1]	PAPR (dB)
80 (liên kề)	[+1, +1]	6,70	[-1, +1]	6,63
100	[+1, -1]	6,77	[-1, +1]	6,71
120	[+1, +1]	6,71	[+1, +1]	6,63
140	[+1, +1]	6,57	[-1, +1]	6,65
160	[+1, -1]	6,73	[-1, +1]	6,74
180	[+1, -1]	6,75	[+1, +1]	6,68
200	[+1, +1]	6,72	[+1, +1]	6,74
220	[+1, -1]	6,64	[-1, +1]	6,80
240	[+1, +1]	6,75	[+1, +1]	6,71
> 240	[+1, +1]	~6,82	[+1, +1]	~6,71

Ngoài ra, để giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện hệ thống, nó cũng có thể được chọn để thỏa mãn hiệu năng PAPR đến một mức nhất định. trong các trường hợp khác nhau, trình tự 80 M sơ cấp và trình tự 80 M thứ cấp được ghép nối trực tiếp để thu được trình tự HE-LTF 2x của băng thông 160 M, nghĩa là, trong tất cả các trường hợp [80 M sơ cấp, 80 M thứ cấp], hệ số điều chỉnh cực tính của $[P1, P2] = [+1, +1]$ hoặc $[P1, P2] = [+1, -1]$ được sử dụng. Đối với [80 M thứ cấp, 80 M sơ cấp], hệ số điều chỉnh cực tính của $[P2, P1] = [+1, +1]$ hoặc $[P2, P1] = [-1, +1]$ được sử dụng.

Các trình tự HE-LTF nêu trên trong chế độ 2x hoặc chế độ 4x của các băng thông khác nhau chỉ là các ví dụ cụ thể. Các trình tự được ưu tiên này có các giá trị PAPR tương đối thấp. Tất nhiên, các phương án thực hiện của sáng chế có thể còn có trình tự HE-LTF khác, và trình tự HE-LTF nay đáp ứng được các đặc điểm của trình tự được đề cập trong phương án thực hiện này, và có thể thu được nhờ sử dụng phương pháp tạo ra trình tự được đề cập ở trên.

Một cách tương ứng, theo một phương án thực hiện khác, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý HE-LTF (không được thể hiện trên hình vẽ), sử dụng trong mạng cục bộ không dây sử dụng công nghệ OFDMA. Thiết bị xử lý HE-LTF bao gồm bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên. Đối với cấu trúc và nội dung cụ thể của một khung, xem các phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Bộ phận xử lý này có thể là bộ xử lý cho mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể, mảng cổng lập trình được theo trường hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng riêng hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc bộ phận phần cứng riêng, và có thể tiến hành hoặc thực hiện các phương pháp, các bước và các sơ đồ khối logic được mô tả theo các phương án thực hiện của sáng chế. Bộ xử lý cho mục đích chung 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 dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện và hoàn thành một cách trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành nhờ sử dụng kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Có thể dễ dàng hiểu được rằng thiết bị xử lý HE-LTF nêu trên có thể được định vị ở điểm truy cập hoặc trạm.

Fig.15 là sơ đồ khối của điểm truy cập theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Điểm truy cập trên Fig.15 bao gồm giao diện 101, bộ phận xử lý 102, và bộ nhớ 103. Bộ phận xử lý 102 điều khiển các hoạt động của điểm truy cập 100. Bộ nhớ 103 có

thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và đưa lệnh và dữ liệu đến bộ phận xử lý 102. Một phần của bộ nhớ 103 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến (NVRAM). Các thành phần của điểm truy cập 100 được nối với nhau nhờ sử dụng hệ thống bus 109, trong đó hệ thống bus 109 bao gồm bus dữ liệu, và còn bao gồm bus nguồn, bus điều khiển và bus tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để dễ dàng cho việc mô tả chi tiết, các bus khác nhau trên Fig.15 đều được biểu thị dưới dạng hệ thống bus 109.

Phương pháp gửi các khung khác nhau nêu trên được mô tả trong phương án thực hiện nêu trên của sáng chế có thể sử dụng trong bộ phận xử lý 102, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ phận xử lý 102. Để tiến hành quy trình này, các bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ phận xử lý 102 hoặc lệnh chỉ dẫn dưới dạng phần mềm. Bộ phận xử lý 102 có thể là bộ xử lý cho mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể, mảng cổng lập trình được theo trường hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng riêng hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc bộ phận phần cứng riêng, và có thể tiến hành hoặc thực hiện các phương pháp, các bước và các sơ đồ khối logic được mô tả theo các phương án thực hiện của sáng chế. Bộ xử lý cho mục đích chung 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 dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện và hoàn thành một cách trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành nhờ sử dụng kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được định vị trong một vật ghi lưu trữ hoàn chỉnh trong lĩnh vực này, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, thẻ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, thẻ nhớ flash lập trình được, thẻ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật ghi lưu trữ được định vị trong bộ nhớ 103, và bộ phận xử lý 102 đọc thông tin trong bộ nhớ 103, và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên khi kết hợp với phần cứng của bộ phận xử lý 102.

Fig.16 là sơ đồ khối của trạm theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Điểm truy cập trên Fig.16 bao gồm giao diện 111, bộ phận xử lý 112 và bộ nhớ 113. Bộ phận xử lý 112 điều khiển các hoạt động của trạm 110. Bộ nhớ 113 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cấp lệnh và dữ liệu đến bộ phận xử lý 112. Một phần của bộ nhớ 113 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến (NVRAM). Các thành phần của trạm 110 được nối với nhau nhờ sử dụng hệ thống bus 119, trong đó hệ thống bus 119 bao gồm bus dữ liệu, và còn bao gồm bus nguồn, bus điều

khuyến và bus tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để dễ dàng cho việc mô tả chi tiết, các bus khác nhau trên Fig.16 đều được biểu thị dưới dạng hệ thống bus 119.

Phương pháp gửi các khung khác nhau nêu trên được mô tả trong phương án thực hiện nêu trên của sáng chế có thể sử dụng trong bộ phận xử lý 112, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ phận xử lý 112. Để tiến hành quy trình này, các bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ phận xử lý 112 hoặc lệnh chỉ dẫn dưới dạng phần mềm. Bộ phận xử lý 112 có thể là bộ xử lý cho mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể, mảng công lập trình được theo trường hoặc thiết bị logic lập trình được khác, công riêng hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc bộ phận phần cứng riêng, và có thể tiến hành hoặc thực hiện các phương pháp, các bước và các sơ đồ khối logic được mô tả theo các phương án thực hiện của sáng chế. Bộ xử lý cho mục đích chung 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 dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện và hoàn thành một cách trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành nhờ sử dụng kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được định vị trong một vật ghi lưu trữ hoàn chỉnh trong lĩnh vực này, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, thẻ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, thẻ nhớ flash lập trình được, thẻ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. vật ghi lưu trữ được định vị trong bộ nhớ 113, và bộ phận xử lý 112 đọc thông tin trong bộ nhớ 113, và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên khi kết hợp với phần cứng của bộ phận xử lý 112.

Cụ thể, bộ nhớ 113 lưu trữ lệnh cho phép bộ phận xử lý 112 thực hiện các phương pháp được đề cập trong phương án thực hiện nêu trên.

Cần hiểu rằng "một phương án thực hiện" hoặc "phương án thực hiện" được đề cập trong toàn bộ bản mô tả nghĩa là các dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc trưng cụ thể liên quan đến phương án thực hiện bao gồm trong ít nhất một phương án thực hiện của sáng chế. Do đó, "theo một phương án thực hiện" hoặc "theo phương án thực hiện" xuất hiện trong toàn bộ bản mô tả này không đề cập đến cùng một phương án thực hiện. Ngoài ra, các dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc trưng cụ thể có thể được kết hợp trong một hoặc nhiều phương án thực hiện nhờ sử dụng phương pháp thích hợp bất kỳ. Các số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện trong các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các quy trình của các quy trình này cần được xác định

theo các chức năng và phép logic trong của các quy trình này, và cần không được xây dựng dưới dạng giới hạn bất kỳ đối với các quy trình thực hiện của các phương án thực hiện của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau trong bản mô tả này. Cần hiểu rằng thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ kết hợp đối với các đối tượng có liên quan và biểu thị rằng có thể có ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp sau đây: Chỉ có A, có cả A và B, và chỉ có B. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng có liên quan.

Cần hiểu rằng theo các phương án thực hiện của sáng chế, "B tương ứng với A" biểu thị rằng B có liên quan với A, và B có thể được xác định theo A. Tuy nhiên, cần hiểu thêm rằng việc xác định B theo A không có nghĩa là B được xác định chỉ theo A; nghĩa là, B cũng có thể được xác định theo A và/hoặc thông tin khác.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận biết được rằng, khi kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước trong các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc kết hợp chúng. Để mô tả rõ sự thay đổi lẫn nhau giữa phần cứng và phần mềm, phần mô tả nêu trên đã mô tả các thành phần và các bước của từng ví dụ theo các chức năng. Dù các chức năng này có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện bắt buộc theo thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện được mô tả các chức năng cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng có thể không được xem là việc thực hiện này vượt quá phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Có thể hiểu rõ được bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này rằng, nhằm mục đích thuận tiện và mô tả vắn tắt, đối với quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên, phần tham khảo có thể cơ cấu thực hiện cho quy trình tương ứng theo phương pháp theo các phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo một số phương án thực hiện được đề xuất trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia đơn vị

chỉ là phân chia chức năng logic và có thể có sự phân chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, liên kết tương hỗ được hiển thị hoặc mô tả hoặc các liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện qua một số giao diện. Các liên kết gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện bằng điện, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng các bộ phận rời có thể có hoặc có thể không tách rời vật lý, và các bộ phận được hiển thị dưới dạng các bộ phận có thể là hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc từng bộ phận có thể tồn tại riêng một cách vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận được tích hợp này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Đối với phần mô tả các phương án thực hiện nêu trên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của chúng. Nếu sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính và vật ghi truyền thông, trong đó vật ghi truyền thông bao gồm vật ghi bất kỳ cho phép truyền được chương trình máy tính từ một nơi này đến một nơi khác. Vật ghi lưu trữ có thể là vật ghi có sẵn bất kỳ truy cập được vào máy tính. Phần sau đây đề xuất một ví dụ nhưng không áp đặt giới hạn: vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc vật ghi dạng đĩa quang hoặc vật ghi lưu trữ dạng đĩa khác, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc vật ghi bất kỳ khác có thể mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy cập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng có thể được xác định một cách thích hợp là

vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ một website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cặp dây xoắn, đường truyền STA số (DSL) hoặc công nghệ không dây như tia hồng ngoại, radio và vi sóng, cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cặp dây xoắn, DSL hoặc công nghệ không dây như tia hồng ngoại, radio và vi sóng có trong phân định nghĩa vật ghi mà chúng thuộc về. Ví dụ, Đĩa (Disk) và đĩa (disk) được sử dụng bởi sáng chế bao gồm đĩa compact CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa này thường sao chép dữ liệu nhờ phương tiện từ tính, và đĩa sao chép dữ liệu bằng quang học nhờ phương án thực hiện laze. Sự kết hợp nêu trên có thể nằm trong phạm vi bảo hộ của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tóm lại, phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cải biến bất kỳ, sự thay thế tương đương và các cải tiến được thực hiện không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi trình tự huấn luyện dài trong gói dữ liệu trong mạng cục bộ không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận, bởi điểm truy cập, AP, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF (High efficiency Long training field - Trình tự huấn luyện dài có hiệu suất cao) tương ứng với tổng băng thông truyền (101); và

theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU (Resource Unit) được phân bổ cho một trạm, ánh xạ, một đoạn trình tự, trong trình tự HE-LTF và vị trí tương ứng với vị trí của RU được phân bổ, vào các sóng mang phụ trên RU được phân bổ, và gửi đoạn trình tự (102);

trong đó trình tự HE-LTF 2x khi tổng băng thông truyền là 80 MHz là:

HE-LTF_{2x}(-500:2:500)=[+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,
-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,
+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,
+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,0,0,0,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,

-1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
+1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
-1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
-1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
-1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
+1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
-1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
-1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
+1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là, các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

2. Phương pháp nhận gói dữ liệu trong mạng cục bộ không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận gói dữ liệu và thu nhận tổng băng thông truyền được biểu thị trong gói dữ liệu (201);

thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với tổng băng thông truyền (202); và

xác định, bởi một trạm, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho một trạm, trong gói dữ liệu nêu trên, đoạn trình tự HE-LTF tương ứng làm trình tự tham chiếu tương ứng với RU cho việc đánh giá kênh (203);

trong đó trình tự HE-LTF 2x khi tổng băng thông truyền là 80 MHz là:

HE-LTF_{2x} (-500:2:500) = [+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
-1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
+1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,

-1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1, +1,

trong đó phương trình này nghĩa là, các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số
 chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị

trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

3. Phương pháp gửi trình tự huấn luyện dài trong gói dữ liệu trong mạng cục bộ không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận, bởi một trạm STA, theo kích thước của băng thông truyền được biểu thị, trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông (301); và

ánh xạ, bởi trạm STA này, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên được phân bổ RU, đoạn trình tự, trong trình tự HE-LTF và vị trí tương ứng với vị trí của RU được phân bổ, vào các sóng mang phụ trên RU được phân bổ, và gửi đoạn trình tự (302);

trong đó khi tổng băng thông truyền là 80 MHz, trình tự HE-LTF 2x là:

HE-LTF_{2x}(-500:2:500)=[+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,
+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,
+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,0,0,0,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,
+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,

-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

4. Phương pháp nhận gói dữ liệu trong mạng cục bộ không dây, trong đó:

nhận, bởi điểm truy cập AP, gói dữ liệu và thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với tổng băng thông truyền (401); và

xác định, bởi AP, từ trình tự HE-LTF, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho từng trạm liên kết lên, đoạn trình tự HE-LTF tương ứng, làm trình tự tham chiếu của RU cho việc đánh giá kênh (402);

trong đó khi tổng băng thông truyền là 80 MHz, trình tự HE-LTF 2x là:

HE-LTF_{2x} (-500:2:500) = [+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,

+1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

trình tự HE-LTF là trình tự được lưu trữ hoặc trình tự thu được nhờ việc tạo ra trình tự.

6. Thiết bị gửi trình tự huấn luyện dài trong gói dữ liệu trong mạng cục bộ không dây, được bố trí trên một phía của một điểm truy cập, và bao gồm:

một bộ phận được tạo cấu hình để thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với tổng băng thông truyền (101); và

một bộ phận được tạo cấu hình để: ánh xạ, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho một trạm, đoạn trình tự tương ứng với vị trí của RU và trong trình tự HE-LTF vào các sóng mang phụ trên RU được phân bổ, và gửi đoạn trình tự (102);

trong đó khi tổng băng thông truyền là 80 MHz, trình tự HE-LTF 2x là:

HE-LTF_{2x}(-500:2:500)=[+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,
-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,
+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,
+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,0,0,0,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,
+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,

-1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

7. Thiết bị nhận gói dữ liệu được sử dụng trong mạng cục bộ không dây, được bố trí trên một phía một trạm, và bao gồm:

một bộ phận được tạo cấu hình để: nhận gói dữ liệu, và thu tổng băng thông truyền được biểu thị trong gói dữ liệu (201);

một bộ phận được tạo cấu hình để thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với tổng băng thông truyền (202); và

một bộ phận được tạo cấu hình để xác định, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho một trạm trong gói dữ liệu, đoạn trình tự HE-LTF tương ứng, làm trình tự tham chiếu tương ứng với RU cho việc đánh giá kênh (203);

trong đó khi tổng băng thông truyền là 80 MHz, trình tự HE-LTF 2x là:

HE-LTF_{2x} (-500:2:500) = [+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,

+1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số
 chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị
 trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

8. Thiết bị gửi trình tự huấn luyện dài được sử dụng trong mạng cục bộ không dây, được bố trí trên một phía một trạm, và thiết bị này bao gồm:

một bộ phận được tạo cấu hình để thu nhận, theo kích thước của tổng băng thông truyền được biểu thị, trình tự HE-LTF tương ứng với băng thông (301); và

một bộ phận được tạo cấu hình để: ánh xạ, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên được phân bổ RU, đoạn trình tự, trong trình tự HE-LTF và vị trí tương ứng với vị trí của RU được phân bổ, vào các sóng mang phụ trên RU được phân bổ, và gửi đoạn trình tự (302);

trong đó khi tổng băng thông truyền là 80 MHz, trình tự HE-LTF 2x là:

HE-LTF_{2x}(-500:2:500)=[+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,
+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,
+1,+1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,
-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,+1,+1,
+1,-1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,
-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,
+1,+1,+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,
+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,0,0,0,+1,-1,-1,
+1,+1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,-1,-1,+1,
-1,-1,+1,-1,-1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,
-1,+1,-1,-1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,-1,
+1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,+1,+1,+1,+1,
-1,-1,-1,+1,-1,-1,+1,+1,-1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,

-1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

9. Thiết bị nhận gói dữ liệu được sử dụng trong mạng cục bộ không dây, được bố trí trên một phía của một điểm truy cập, và bao gồm:

một bộ phận được tạo cấu hình để: nhận gói dữ liệu, và thu nhận, theo tổng băng thông truyền, trình tự HE-LTF tương ứng với tổng băng thông truyền (401); và

một bộ phận được tạo cấu hình để xác định, từ trình tự HE-LTF, theo kích thước và vị trí của khối tài nguyên RU được phân bổ cho từng trạm liên kết lên, đoạn trình tự HE-LTF tương ứng, làm trình tự tham chiếu của RU cho việc đánh giá kênh (402);

trong đó khi tổng băng thông truyền là 80 MHz, trình tự HE-LTF 4x là:

HE-LTF_{2x} (-500:2:500) = [+1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,

+1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1,
 +1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1,
 +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, 0, 0, 0, +1, -1, -1,
 +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1,
 -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, -1,
 -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, +1, -1,
 -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, -1, -1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, -1, +1,
 +1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1, +1, +1, -1, +1,
 -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, -1, -1, -1, +1, -1, -1, +1,
 -1, +1, +1, +1, -1, +1, +1, +1, +1, -1, -1, -1, -1, +1, +1,
 +1, -1, +1, +1, -1, -1, +1, -1, -1, -1, +1, +1, +1, +1, -1,
 +1, +1, +1, -1, +1, +1],

trong đó phương trình này nghĩa là các giá trị trên các sóng mang phụ có các chỉ số chẵn trong các chỉ số -500~500 là các giá trị tuần tự trong trình tự nêu trên, và các giá trị trên các sóng mang phụ với các vị trí khác là 0.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó:

trình tự huấn luyện dài có hiệu suất cao (HE-LTF) là trình tự được lưu trữ hoặc trình tự thu được nhờ việc tạo ra trình tự.

1/19

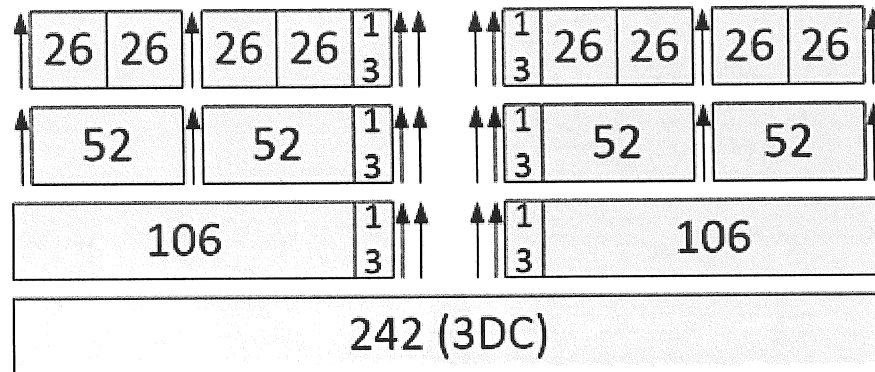


FIG. 1a

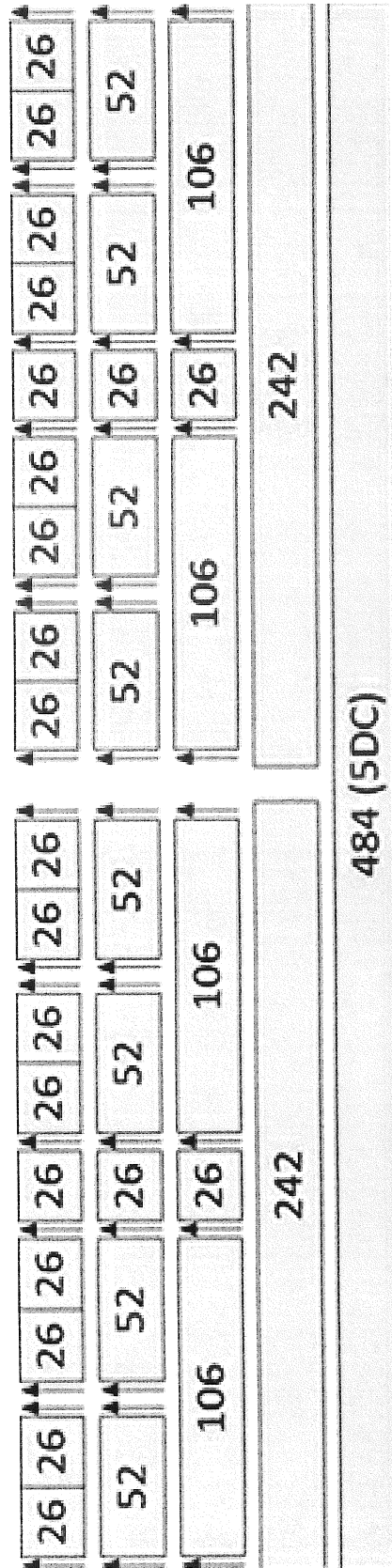


FIG. 1b

[illegible]

FIG. 1c

4/19

5,85	5,85	5,22	4,75	6,45	4,49	5,60	5,85	5,85
4,06		5,16			4,32		3,90	
6,24					5,17			
8,63								

VHT-LTF-_{122.122} (w/o gamma)

FIG. 2a

5,85	5,85	5,34	4,75	6,45	4,49	5,60	5,85	5,85
4,06		5,07			4,32		3,90	
6,21					5,17			
5,11								

VHT-LTF-_{122.122} (w/gama)

FIG. 2b

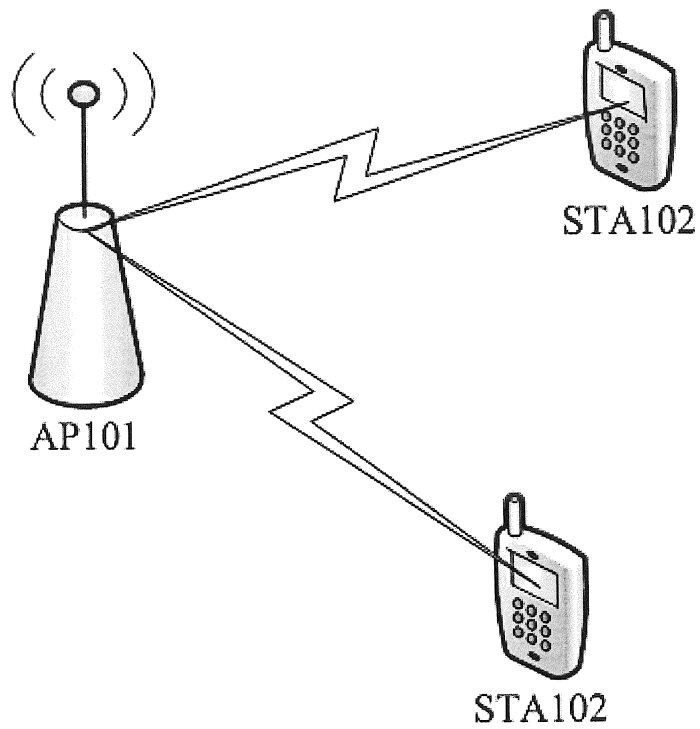
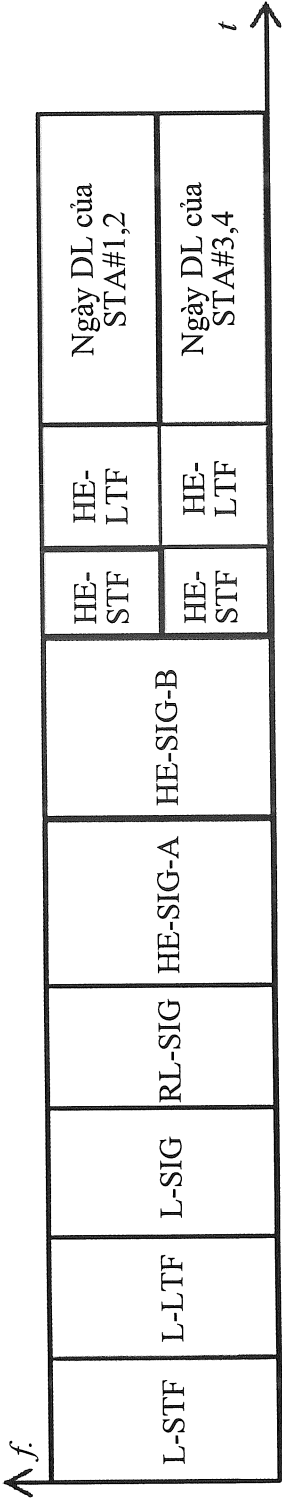
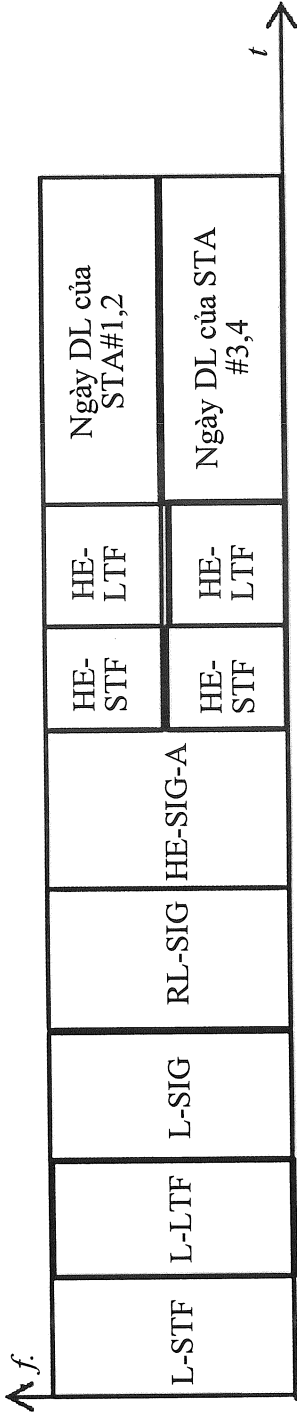


FIG. 3



(a) PPDU trong phương pháp truyền nhiều người dùng liên kết xuống



(b) PPDU trong phương pháp truyền nhiều người dùng liên kết lên

FIG. 4

6/19

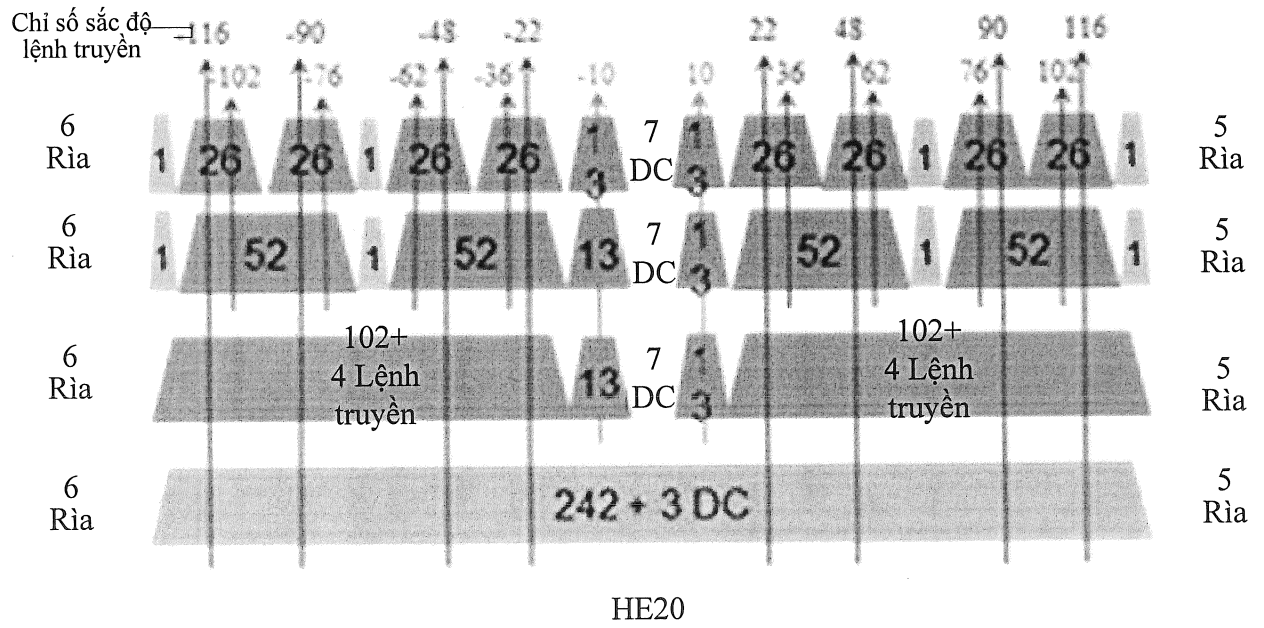


FIG. 5a

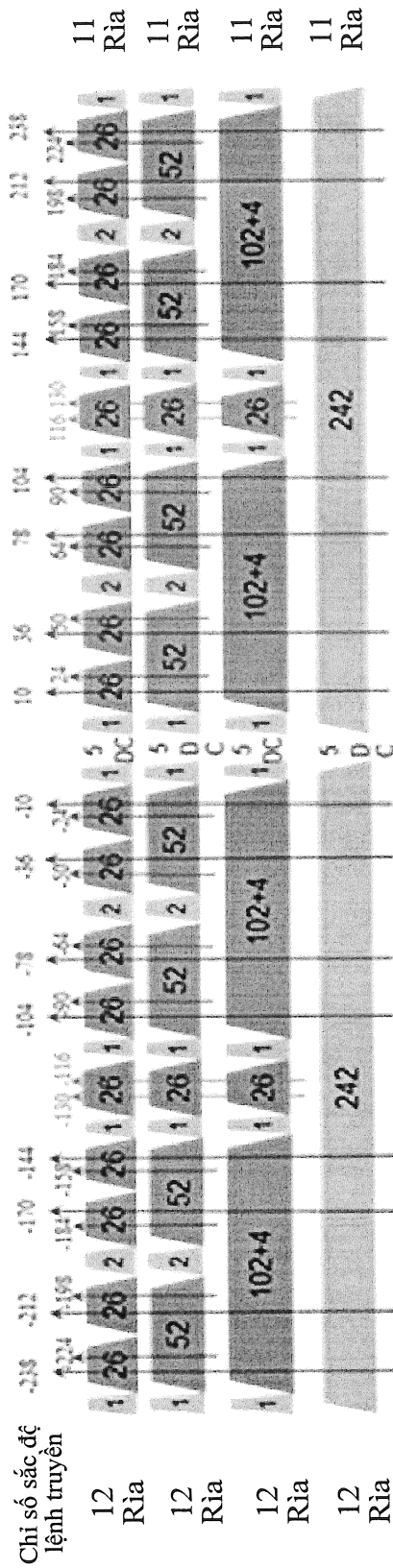


FIG. 5b

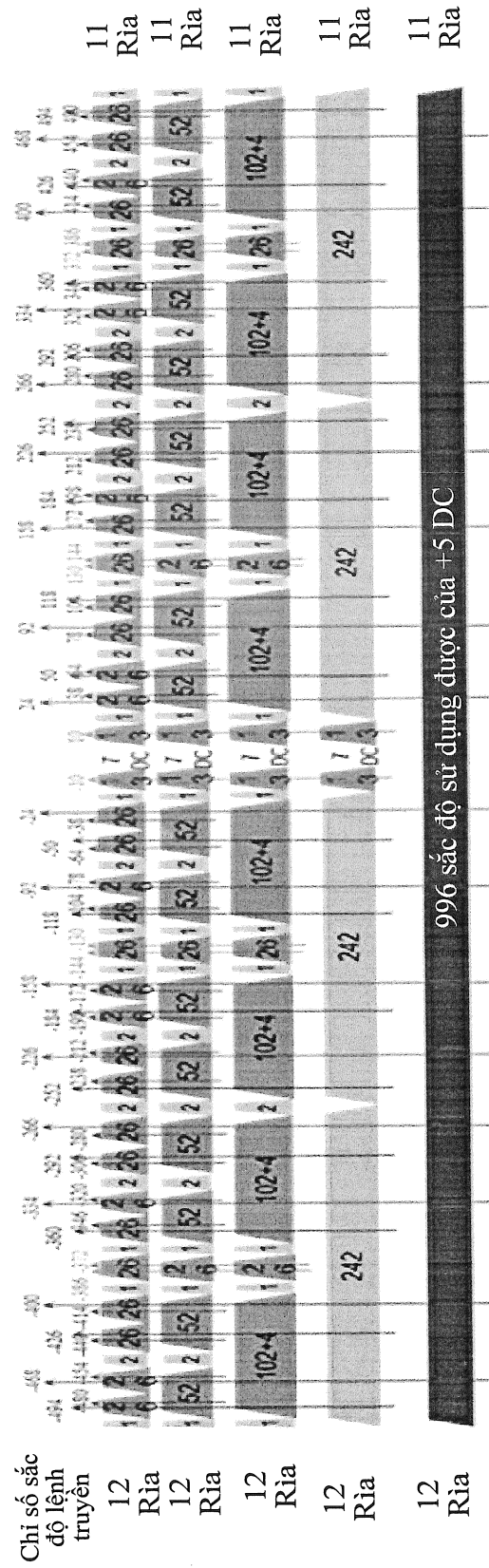


FIG. 5c

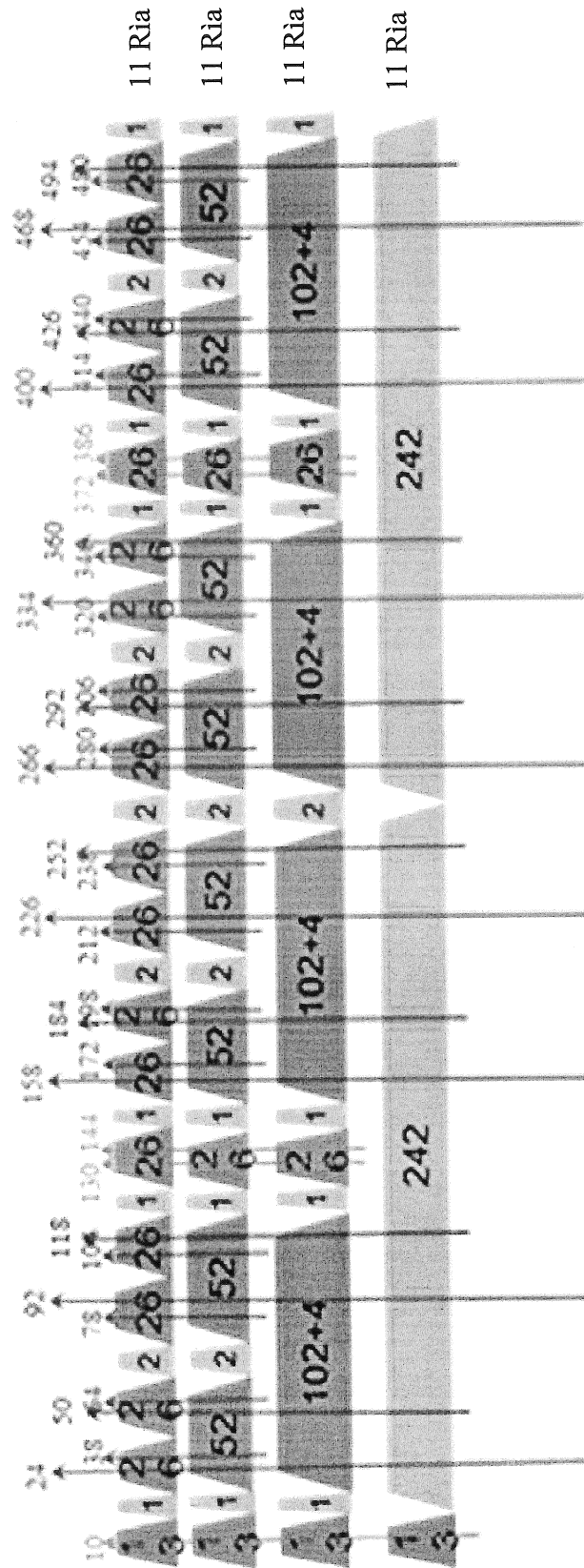


FIG. 5d

10/19

5.68	3.57	6.38	3.34		3.34	6.38	3.57	5.68	+1.+1
7.18	4.75	5.50	4.77		4.77	5.50	4.75	7.18	+1.-1
5.64	4.92	6.23	4.80		4.80	6.23	4.92	5.64	+1.w
6.80	5.46	6.00	5.01		5.01	6.00	5.46	6.80	+1.w ²
5.85		6.09		6.49	6.09		5.85		$[+1, w] \Leftrightarrow [+1, w^5]$
7.00		5.66		6.04	5.66		7.00		$[+1, w^2] \Leftrightarrow [+1, w^4]$
6.61		6.52		6.41	6.52		6.61		
7.35		6.32		6.04	6.32		7.35		
4.32					4.32				
5.58					5.58				
5.16					5.16				
5.90					5.90				
				4.57					
				5.73					
				5.29					
				5.70					

FIG. 6

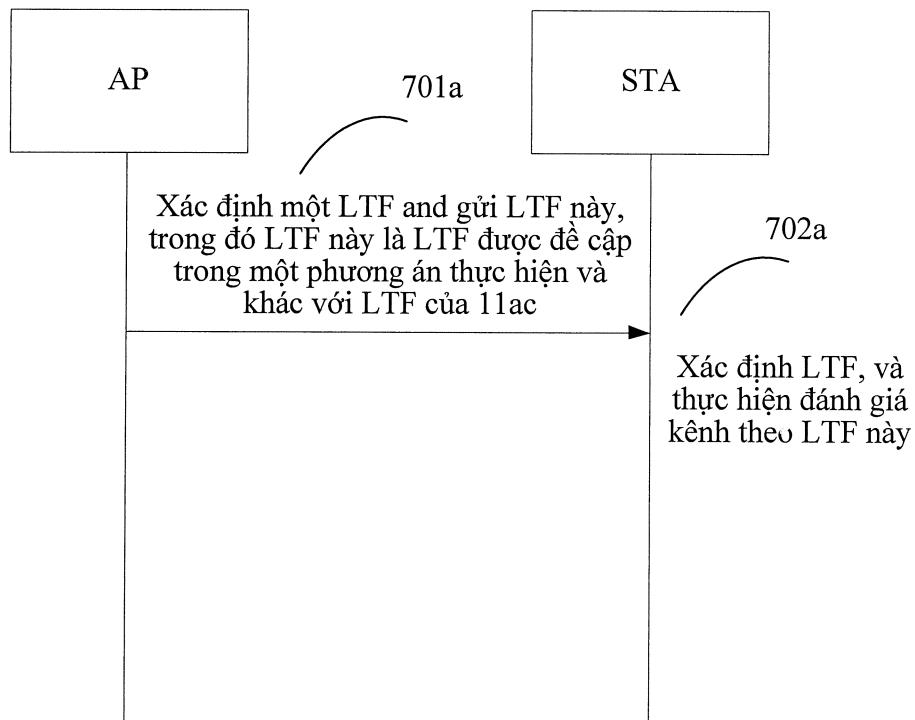


FIG. 7a

11/19

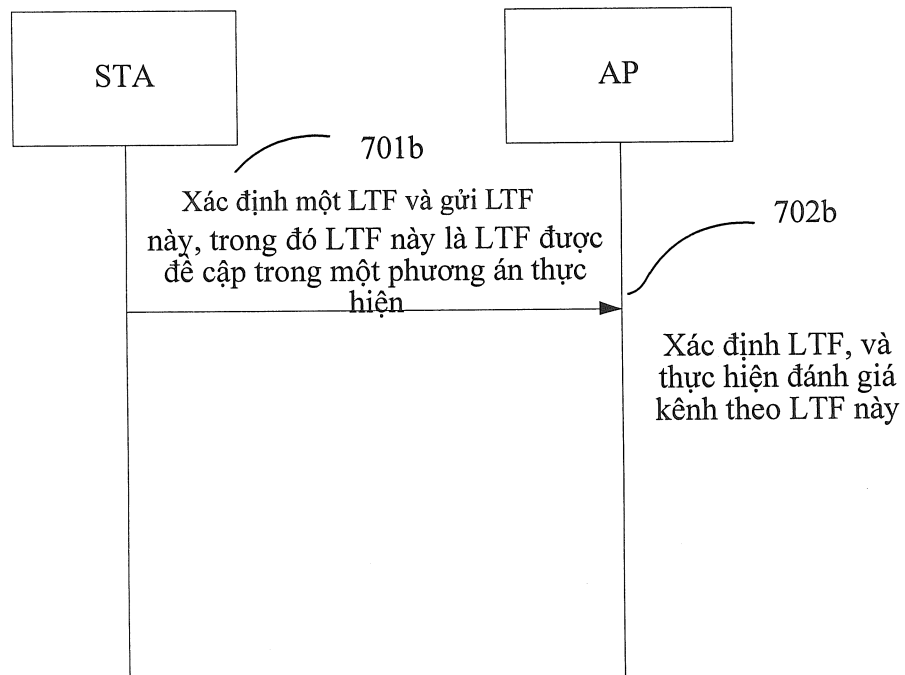


FIG. 7b

12/19

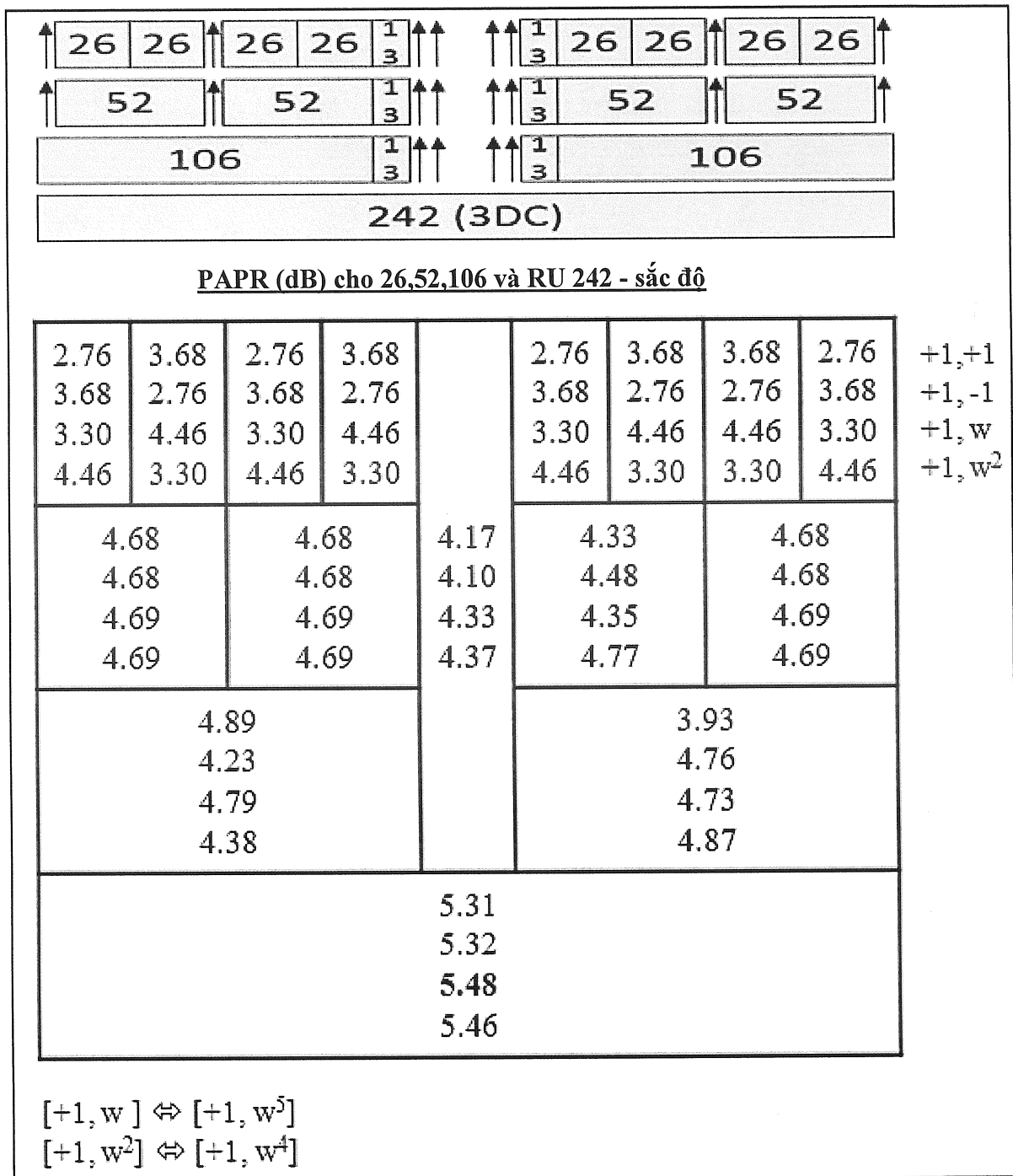


FIG. 8a

13/19

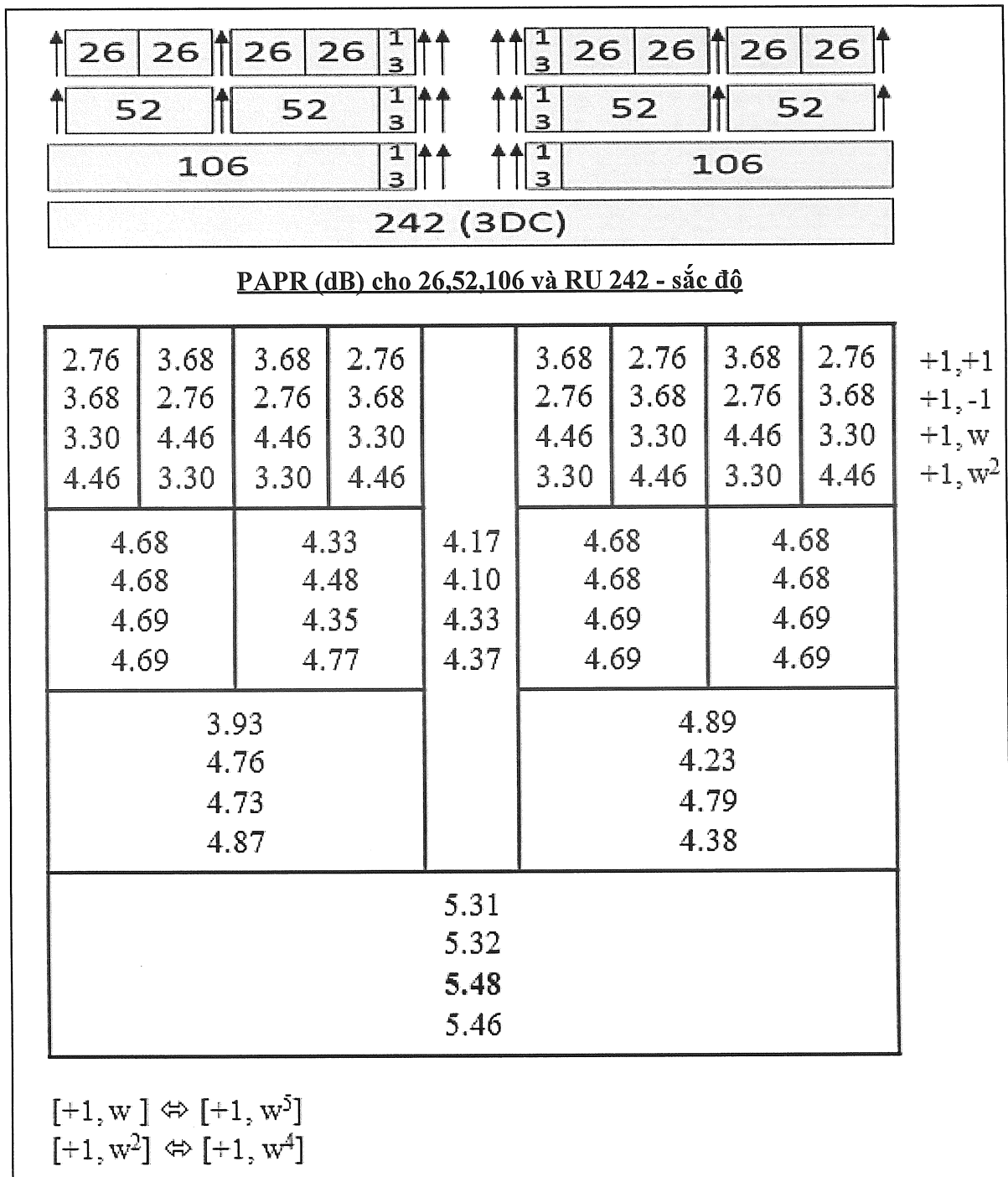


FIG. 8b

[illegible]

FIG. 9

[illegible]

FIG. 10

[illegible]

FIG. 11

17/19

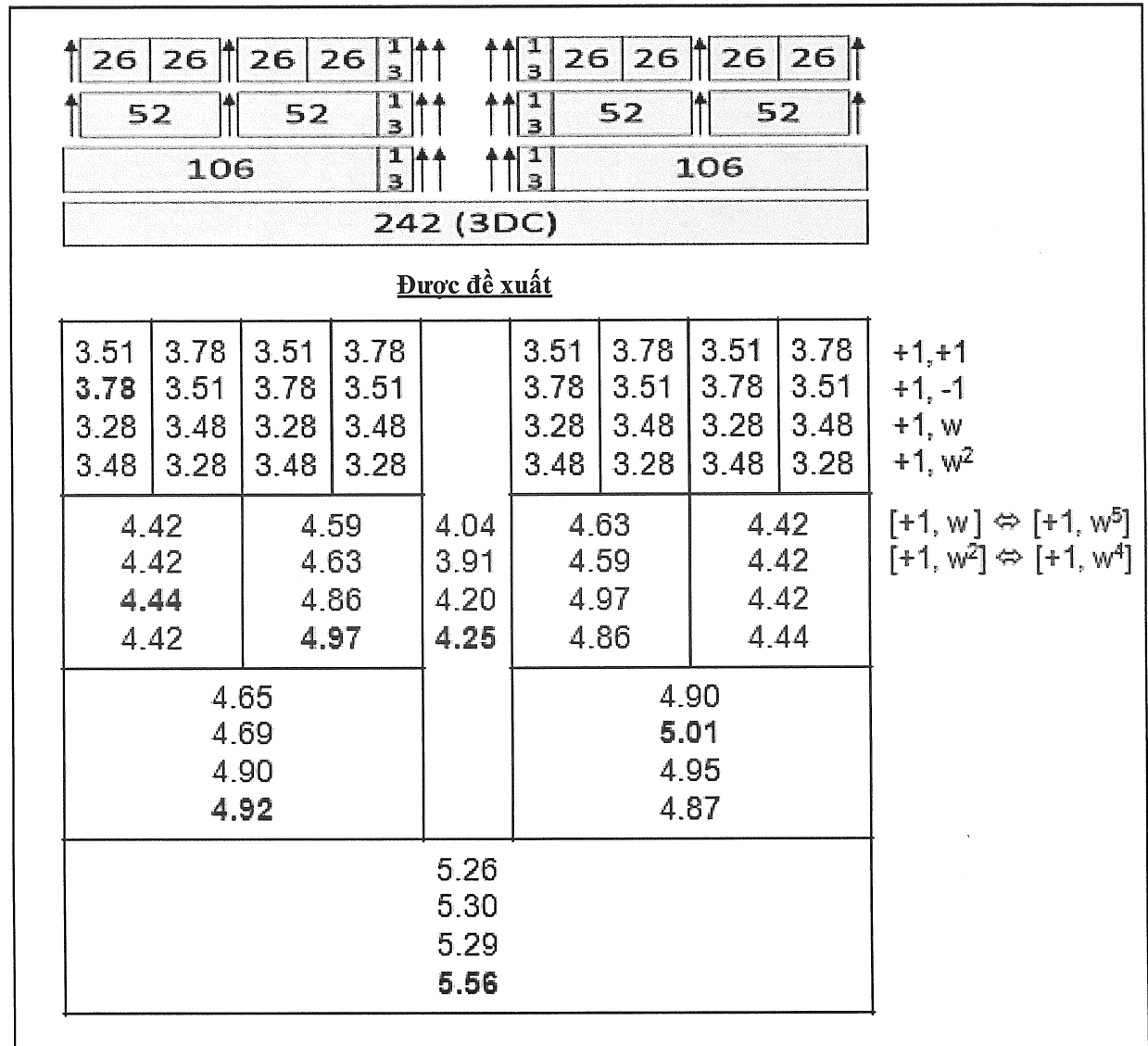


FIG. 12

18/19

[illegible]

FIG. 13

[illegible]

FIG. 14

19/19

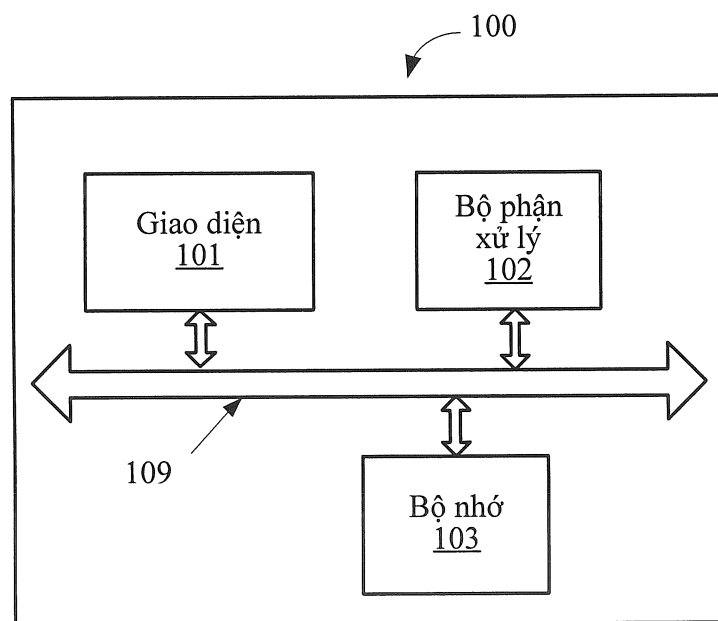


FIG. 15

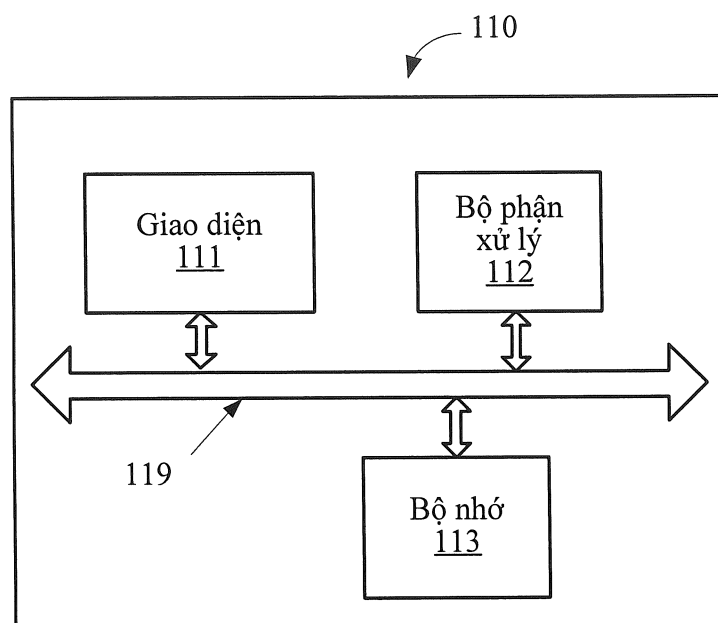


FIG. 16