



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049531

(51)^{2020.01} H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2020-01336

(22) 17/07/2018

(86) PCT/CN2018/095948 17/07/2018

(87) WO2019/029326 14/02/2019

(30) 201710687282.0 11/08/2017 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/06/2020 387A

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

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

(72) QU, Bingyu (CN); SUN, Hao (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TÍN HIỆU DỰA TRÊN CHUỖI, THIẾT BỊ XỬ LÝ TÍN
HIỆU DỰA TRÊN CHUỖI VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(21) 1-2020-01336

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi và vật lưu trữ máy tính đọc được. Chuỗi thỏa mãn yêu cầu bằng cách gửi tín hiệu bằng cách sử dụng kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) được xác định. Chuỗi này là chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và chuỗi được xác định $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và tín hiệu thứ nhất được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị tỷ lệ công suất trung bình đến đỉnh (peak-to-average power ratio, PAPR) tương đối nhỏ và giá trị mét khối (cubic metric, CM) tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

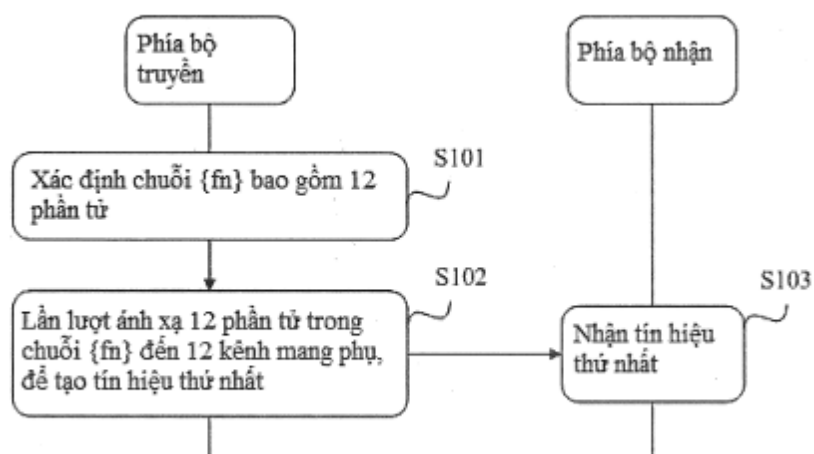


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) chiếm, để gửi thông tin điều khiển liên kết lên (Uplink Control Information, UCI), 13 hoặc 14 ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) hoặc các ký hiệu OFDM biến đổi Fourier rời rạc lan rộng (Discrete Fourier Transform spread OFDM, DFT-s-OFDM) trong một khung phụ. Định dạng PUCCH 1a/1b được sử dụng để truyền thông tin đáp ứng có 1 hoặc 2 bit, và định dạng PUCCH 1a/1b được gửi theo cách thức điều biến chuỗi. Nói chung, trong hệ thống LTE, để tránh can nhiễu giữa các PUCCH trong hai tế bào lân cận, các chuỗi được lựa chọn cho các tế bào lân cận cần có tương quan thấp với nhau. Để mở rộng phủ sóng của PUCCH, cần đảm bảo rằng tất cả các tín hiệu được gửi có các giá trị tỷ lệ công suất từ đỉnh đến trung bình (Peak to Average Power Ratio, PAPR) tương đối nhỏ và các giá trị mét khối (Cubic Metric, CM).

Hiện tại, trong hệ thống LTE, có 30 chuỗi căn độ dài 12 x_i , $i=0,1,\dots,11$, được sử dụng để gửi UCI và tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DeModulation Reference Signal, DMRS) bằng cách sử dụng định dạng PUCCH LTE 1a/1b. Tuy nhiên, trong thiết kế sơ bộ của hệ thống LTE, việc tối ưu hóa giá trị CM và mối tương quan chuỗi chủ yếu được xem xét cho 30 chuỗi căn độ dài 12. Mối quan hệ giữa giá trị CM và giá trị PAPR là: khi giá trị PAPR nhỏ, giá trị CM chắc chắn nhỏ; nhưng khi giá trị CM nhỏ, giá trị PAPR không nhất thiết nhỏ. Do vậy, không thể đảm bảo rằng các giá trị PAPR là nhỏ khi đảm bảo rằng tất cả 30 chuỗi căn

độ dài 12 có các giá trị CM tương đối nhỏ và các tương quan thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, để giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết rằng 30 chuỗi căn hiện tại không thể thỏa mãn yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông hiện tại trong đó tín hiệu được gửi bằng cách sử dụng PUCCH.

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau:

Khía cạnh thứ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, bao gồm:

xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, chuỗi $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước, điều kiện định trước là $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, giá trị của n bằng 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, A là số phức khác 0, a là số thực, $j = \sqrt{-1}$, $\exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$ là $e^{2\pi \cdot j \cdot a \cdot n}$, phần tử $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, và chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, hoặc chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai, trong đó các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất bao gồm $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 3, 3, -3, -3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{-1, -3, -3, 3, -3, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, -3, 3, 3, 1, 3, 1, -3, 3\}$, $\{3, 1, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, 1, 3, 1, -3, 3\}$, $\{3, 1, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, 1, 3, 1, -3, 3\}$, và $\{-1, -1, -3, -3, -3, -3, -1, 1, -3, 1, -1, 3\}$, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm $\{-1, -3, 3, -1, 3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, 1, 3, 1, -1, -1, -1, 1, -3, -1, 1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, 3, -1, 3, -3, -3, -3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{3, 1, 3, -1, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -3, -3\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3, -3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, 3, 3, -1, -1, 1, 1, -3, 1, 3, -1\}$, $\{3, 3, 3, 1, -3, -3, 1, 3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$,

$-3\}$, $\{1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, 3, -1, 3, -3, -3, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 3, 1, -1, -3, -3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{-3, 1, 1, -1, 3, -1, -3, -1, -3, -3, -1, 1\}$, $\{3, -1, -3, 3, -1, 1, 3, -3, -3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, 1, 1, -1\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, 3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, -3, -1, 3, -3, 3, -3, -1, -1\}$, $\{1, 1, 1, 3, -1, -1, 3, 1, -1, 3, -3, 3\}$, và $\{-3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$; và

ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và gửi tín hiệu thứ nhất.

Theo giải pháp nêu trên, với chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

Theo thiết kế khả thi, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu, hoặc tín hiệu thứ nhất là tín hiệu được sử dụng để mang thông tin truyền thông.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba. Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba, tham khảo mô tả các phương án thực hiện.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư. Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư, tham khảo mô tả các phương án thực hiện.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp tham

chiều thứ năm. Đối với các chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm, tham khảo mô tả các phương án thực hiện.

Theo thiết kế khả thi, tập $\{s_n\}$ bao gồm chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ sáu hoặc tập hợp con trong tập hợp bao gồm các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ sáu, hoặc tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ bảy hoặc tập hợp con trong tập hợp bao gồm các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ bảy, hoặc tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ tám hoặc tập hợp con trong tập hợp bao gồm các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tám, và tập hợp $\{s_n\}$ là tập hợp của các chuỗi được sử dụng bởi hệ thống truyền thông. Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ sáu, các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ bảy, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tám, tham khảo mô tả các phương án thực hiện.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi tương đương là $\{q_n\}$, và phần tử q_n trong chuỗi tương đương $\{q_n\}$ thỏa mãn $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$. Đối với chuỗi $\{u_n\}$ bao gồm các phần tử u_n , tham khảo mô tả các phương án thực hiện.

Theo thiết kế khả thi, việc lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ bao gồm bước: lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ liên tục; hoặc

lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ cách đều nhau và không liên tục; hoặc

lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai, trong đó nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ liên tiếp, và khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai bao gồm ít nhất một hoặc năm kênh mang phụ; hoặc

lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư, trong đó nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ nằm cách đều nhau và không liên tiếp, và khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ

ba and nhóm kênh mang phụ thứ tư bao gồm ít nhất một hoặc năm kênh mang phụ.

Khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ; thu được 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, trong đó tín hiệu thứ nhất được tạo by ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, chuỗi $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước, điều kiện định trước là $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, giá trị của n là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, A là số phức khác 0, a là số thực, $j = \sqrt{-1}$, $\exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$ là $e^{2\pi \cdot j \cdot a \cdot n}$, phần tử $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, và chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, hoặc chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai, trong đó các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất bao gồm $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 3, 3, -3, -3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{-1, -3, -3, 3, -3, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, -3, 3, 3, 1, 3, 1, -3, 3\}$, $\{3, 1, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3\}$, và $\{-1, -1, -3, -3, -3, -3, -1, 1, -3, 1, -1, 3\}$, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm $\{-1, -3, 3, -1, 3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, 1, 3, 1, -1, -1, -1, 1, -3, -1, 1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, 3, -1, 3, -3, -3, -3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{3, 1, 3, -1, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -3, -3\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3, -3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, 3, 3, -1, -1, 1, 1, -3, 1, 3, -1\}$, $\{3, 3, 3, 1, -3, -3, 1, 3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$, $\{1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, 3, -1, 3, -3, -3, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 3, 1, -1, -3, -3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, 3, 3,$

3, 3, 3, 3, -1, 3, -1, 3}, {-3, 1, 1, -1, 3, -1, -3, -1, -3, -3, -1, 1}, {3, -1, -3, 3, -1, 1, 3, -3, -3, -3, 3, 3}, {-1, 3, 3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1}, {3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1}, {-1, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3}, {-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3}, {-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1, -1}, {3, 1, 1, -1, 3, 1, 3, 1, 1, 3, -3, -1}, {-1, -3, 1, -1, -3, -1, 3, -3, 3, -3, -1, -1}, {1, 1, 1, 3, -1, -1, 3, 1, -1, 3, -3, 3}, và {-3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1}; và

xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$.

Theo giải pháp nêu trên, với chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

Theo thiết kế khả thi, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu, or tín hiệu thứ nhất là tín hiệu được sử dụng để mang thông tin truyền thông.

Theo thiết kế khả thi, phần sau còn được bao gồm: chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba. Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba, tham khảo mô tả sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư. Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư, tham khảo mô tả sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm. Đối với các chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm, tham khảo mô tả sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, tập $\{s_n\}$ mà bao gồm chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ sáu hoặc tập hợp con trong tập hợp bao gồm các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ sáu, hoặc tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ bảy hoặc tập hợp con trong tập hợp bao gồm

các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ bảy, hoặc tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ tám hoặc tập hợp con trong tập hợp bao gồm các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tám, và tập hợp $\{s_n\}$ là tập hợp của các chuỗi được sử dụng bởi hệ thống truyền thông. Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ sáu, các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ bảy, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tám, tham khảo mô tả sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi tương đương là $\{q_n\}$, và phần tử q_n in chuỗi tương đương $\{q_n\}$ thỏa mãn $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$. Đối với chuỗi $\{u_n\}$ bao gồm các phần tử u_n , tham khảo mô tả sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, việc nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ bao gồm các bước:

thu được, trên 12 kênh mang phụ liên tục, tín hiệu thứ nhất trên 12 kênh mang phụ; hoặc

thu được, trên 12 kênh mang phụ cách đều nhau và không liên tục, tín hiệu thứ nhất trên 12 kênh mang phụ; hoặc

thu được tín hiệu thứ nhất trên 12 kênh mang phụ từ nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai, trong đó nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ liên tiếp, và khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai bao gồm ít nhất một hoặc năm kênh mang phụ; hoặc

thu được tín hiệu thứ nhất trên 12 kênh mang phụ từ nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư, trong đó nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ nằm cách đều nhau và không liên tiếp, và khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư bao gồm ít nhất một hoặc năm kênh mang phụ.

Khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Thiết bị có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là vi mạch trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Thiết bị có thể bao gồm khối xử lý và khối thu phát. Khi thiết bị là thiết bị mạng hoặc thiết bị

đầu cuối, khối xử lý có thể là bộ xử lý, và khối thu phát có thể là bộ thu phát. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm khối lưu trữ, và khối lưu trữ có thể là bộ nhớ. Khối lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và khối xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối thực hiện chức năng tương ứng theo khía cạnh thứ nhất. Khi thiết bị là vi mạch trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, khối xử lý có thể là bộ xử lý, và khối thu phát có thể là giao diện nhập/xuất (input/output, I/O), chốt, mạch, hoặc tương tự. Khối xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho thiết bị mạng thực hiện chức năng tương ứng theo khía cạnh thứ nhất. Khối lưu trữ có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, thanh ghi hoặc cache) bên trong vi mạch, hoặc có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (random access memory, RAM)) trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối và ngoài vi mạch.

Khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Thiết bị có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là vi mạch trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Thiết bị có thể bao gồm khối xử lý và khối thu phát. Khi thiết bị là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, khối xử lý có thể là bộ xử lý, và khối thu phát có thể là bộ thu phát. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm khối lưu trữ, và khối lưu trữ có thể là bộ nhớ. Khối lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và khối xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối thực hiện chức năng tương ứng theo khía cạnh thứ hai. Khi thiết bị là vi mạch trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, khối xử lý có thể là bộ xử lý, và khối thu phát có thể là giao diện I/O, chốt, mạch, hoặc tương tự. Khối xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho thiết bị mạng thực hiện chức năng tương ứng theo khía cạnh thứ hai. Khối lưu trữ có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, thanh ghi hoặc cache) bên trong vi mạch, hoặc có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, ROM hoặc RAM) trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối và ngoài vi mạch.

Khía cạnh thứ năm theo các phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện sáng chế và thiết bị mạng

hoặc thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện sáng chế.

Khía cạnh thứ sáu của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được mà bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ bảy của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính mà bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ tám của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống vi mạch. Hệ thống vi mạch bao gồm bộ xử lý, mà được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị truyền thông khi thực hiện chức năng liên quan theo các khía cạnh nêu trên, chẳng hạn, tạo hoặc xử lý dữ liệu liên quan và/hoặc thông tin ở các phương pháp nêu trên. Theo thiết kế khả thi, hệ thống vi mạch còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình cần thiết và dữ liệu cần thiết trong thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Hệ thống vi mạch may bao gồm vi mạch hoặc có thể bao gồm vi mạch và linh kiện rời rạc khác.

Theo phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo các phương án thực hiện sáng chế, chuỗi thỏa mãn yêu cầu bằng cách gửi tín hiệu bằng cách sử dụng PUCCH được xác định. Chuỗi này là chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và chuỗi được xác định $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và tín hiệu thứ nhất được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp xử lý gửi tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương

án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ xác định chuỗi $\{f_n\}$ bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ tạo và gửi tín hiệu thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4a đến Fig.4d là các sơ đồ ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ xử lý tín hiệu thứ nhất bởi thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Chuỗi thỏa mãn yêu cầu bằng cách gửi tín hiệu bằng cách sử dụng PUCCH được xác định. Theo cách này, khi tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

Theo các phương án thực hiện, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ đi kèm của sáng chế, các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, và tương tự sẽ phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, nhưng không phải là thứ tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm” và “với” không loại trừ. Chẳng hạn, quá trình, phương pháp,

hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị bao gồm chuỗi các bước hoặc khối không bị giới hạn ở các bước hoặc khối được liệt kê, nhưng có thể còn bao gồm bước hoặc khối không được liệt kê.

Hiện tại, trong hệ thống LTE, hệ thống 4G, hệ thống 4.5G, và hệ thống 5G, gửi UCI và DMRS bằng cách sử dụng PUCCH có thể được hỗ trợ. Để cải thiện hiệu năng phủ sóng của PUCCH, PUCCH được gửi theo cách thức điều biến chuỗi. Cụ thể là, trên tất cả các ký hiệu OFDM để truyền UCI, tín hiệu sẽ được gửi được điều biến trên chuỗi được máy tính tạo (Computer Generated Sequence, CGS). Các CGS được sàng lọc để đảm bảo rằng tất cả các tín hiệu được gửi có các giá trị PAPR tương đối nhỏ và các giá trị CM, nhờ đó mở rộng phủ sóng PUCCH. Do PUCCH cũng được sử dụng trên biên tế bào, đối với người dùng trên biên tế bào, mối tương quan chuỗi giữa các chuỗi cần được xem xét tiếp trong khi sàng lọc CGS.

Chẳng hạn, tế bào thứ nhất và tế bào thứ hai là các tế bào lân cận. Nếu chuỗi thứ nhất được sử dụng bởi tế bào thứ nhất được tương quan cao với chuỗi thứ hai được sử dụng bởi tế bào thứ hai, ở biên của tế bào thứ nhất, PUCCH được gửi bằng thiết bị người dùng (user equipment, UE) trong tế bào thứ nhất có thể can nhiễu với việc nhận tín hiệu bởi trạm cơ sở (base station, BS) của tế bào thứ hai bằng cách sử dụng PUCCH. Kết quả là, hiệu năng nhận PUCCH bị suy giảm. Do vậy, các chuỗi có tương quan thấp cần được xác định trong khi sàng lọc CGS.

Để đảm bảo rằng giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì và tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì khi UCI và DMRS được gửi bằng cách sử dụng PUCCH trong hệ thống LTE, hệ thống 4G, hệ thống 4.5G, và hệ thống 5G, hoặc thậm chí hệ thống truyền thông hoặc môi trường ứng dụng truyền thông khác có yêu cầu cao hơn, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất quá trình cụ thể triển khai xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, và mô tả chi tiết được nêu bằng cách sử dụng các phương án thực hiện sau.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi chủ yếu được mô tả từ khía cạnh của phía bộ nhận và phía bộ truyền trong hệ thống truyền thông hoặc môi trường ứng dụng truyền thông. Phía bộ nhận có thể là thiết bị mạng, và phía bộ truyền có thể là thiết bị đầu cuối; hoặc phía bộ nhận có thể là

thiết bị đầu cuối, và phía bộ truyền có thể là thiết bị mạng. Theo các phương án thực hiện sau, phần mô tả được nêu bằng cách sử dụng ví dụ trong đó phía bộ nhận là thiết bị mạng và phía bộ truyền là thiết bị đầu cuối, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là UE. UE có thể là thiết bị hữu tuyến hoặc có thể là thiết bị không tuyến. Thiết bị không dây có thể là thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, hoặc thiết bị đầu cuối di động mà truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi (core network, CN) bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN). Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối không dây có thể là điện thoại di động, máy tính, máy tính tablet, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị internet di động (mobile internet device, MID), thiết bị đeo được, máy đọc sách điện tử, hoặc tương tự. Trong ví dụ khác, theo cách khác, thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài sẵn trong máy tính, hoặc thiết bị di động trong xe. Trong ví dụ khác, thiết bị đầu cuối không dây có thể là trạm di động hoặc điểm truy nhập (access point, AP).

Thiết bị mạng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là BS. BS có thể bao gồm BS lớn, BS nhỏ, trạm chuyển tiếp, AP, bộ điều khiển BS, điểm gửi, điểm nhận, hoặc tương tự ở các dạng khác nhau. Trong các hệ thống sử dụng các công nghệ truy nhập vô tuyến (radio access technology, RAT) khác nhau, các tên cụ thể của BS có thể khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.1 là lưu đồ của phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm:

S101. Thiết bị đầu cuối xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử.

Để thực thi bước S101, một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử sau khi truy nhập mạng. Theo cách khác, khi thiết bị đầu cuối truy nhập mạng, thiết bị mạng xác định chuỗi $\{x_n\}$ và tạo cấu hình chuỗi $\{x_n\}$ cho thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử dựa trên chuỗi $\{x_n\}$.

Trong khi triển khai cụ thể, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và chuỗi được xác định $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Điều kiện định trước là $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$; trong đó

n là số nguyên, giá trị của n là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, A là số phức khác 0, a là số thực, $j = \sqrt{-1}$, $\exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$ là $e^{2\pi \cdot j \cdot a \cdot n}$, phần tử $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, và u là số phức khác 0; và

chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, or chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai.

Một cách tùy chọn, các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất bao gồm:

$\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 3, 3, -3, -3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{-1, -3, -3, 3, -3, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, -3, 3, 3, 1, 3, 1, -3, 3\}$, $\{3, 1, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3\}$, và $\{-1, -1, -3, -3, -3, -3, -1, 1, -3, 1, -1, 3\}$; và

các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm:

$\{-1, -3, 3, -1, 3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, 1, 3, 1, -1, -1, -1, 1, -3, -1, 1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, 3, -1, 3, -3, -3, -3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{3, 1, 3, -1, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -3, -3\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3, -3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, 3, 3, -1, -1, 1, 1, -3, 1, 3, -1\}$, $\{3, 3, 3, 1, -3, -3, 1, 3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$, $\{1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, 3, -1, 3, -3, -3, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 3, 1, -1, -3, -3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{-3, 1, 1, -1, 3, -1, -3, -1, -3, -3, -1, 1\}$, $\{3, -1, -3, 3, -1, 1, 3, -3, -3, -3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 1,$

$3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1, -1\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, 3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, -3, -1, 3, -3, 3, -3, -1, -1\}$, $\{1, 1, 1, 3, -1, -1, 3, 1, -1, 3, -3, 3\}$, và $\{-3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$.

Chuỗi tương đương của chuỗi trong các tập hợp chuỗi liên quan nêu trên có thể được biểu diễn là $\{q_n\}$. Phần tử q_n trong chuỗi tương đương $\{q_n\}$ thỏa mãn $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, các chuỗi $\{u_n\}$ bao gồm u_n bao gồm:

$\{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$, $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$, $\{1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3\}$, $\{1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5\}$, $\{3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5\}$, $\{3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3\}$, $\{3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1\}$, $\{3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7\}$, $\{5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1\}$, $\{5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7\}$, $\{5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5\}$, $\{5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3\}$, $\{7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5\}$, $\{7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3\}$, $\{7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1\}$, và $\{7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7\}$.

Trong ví dụ thu được chuỗi tương đương của chuỗi $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$ trong tập hợp chuỗi thứ nhất, nếu chuỗi được chọn $\{u_n\}$ là chuỗi $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$, phần tử q_0 trong chuỗi tương đương của chuỗi $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$ thỏa mãn $q_0 = s_0 + u_0 \pmod{8}$. Có thể được nhận biết từ các giá trị nêu trên rằng $s_0 = -3$, và $u_0 = 1$. Trong trường hợp này, tổng của s_0 và u_0 trước hết được tính toán, và sau đó toán tử modulo được thực hiện trên tổng thu được bằng cách sử dụng 8. Phần dư thu được là phần tử q_0 . Tức là, phần tử q_0 bằng 0. Một cách tương tự, các phần tử sau có thể thu được: phần tử $q_1 = 0$, phần tử $q_2 = 0$, phần tử $q_3 = 6$, phần tử $q_4 = 0$, phần tử $q_5 = 0$, phần tử $q_6 = 6$, phần tử $q_7 = 6$, phần tử $q_8 = 0$, phần tử $q_9 = 0$, phần tử $q_{10} = 6$, và phần tử $q_{11} = 0$. Cuối cùng thu được chuỗi tương đương $\{0, 0, 0, 6, 0, 0, 6, 0, 0, 6, 0\}$ của chuỗi $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$.

Các chuỗi tương đương của các chuỗi khác nêu trên của tập hợp chuỗi thứ

nhất và tập hợp chuỗi thứ hai cũng thu được theo cách nêu trên bằng cách tham khảo cách nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Lưu ý rằng giá trị tương quan giữa dịch chuyển tuần hoàn của chuỗi và dịch chuyển tuần hoàn của chuỗi tương đương của chuỗi tương đối cao. Nếu chuỗi và chuỗi tương đương của chuỗi này tồn tại trong cùng tập hợp chuỗi, thì hai tế bào lân cận có thể lần lượt sử dụng chuỗi này và chuỗi tương đương của chuỗi này. Điều này gây can nhiễu tương đối mạnh khi các PUCCH được gửi trong hai tế bào. Do vậy, một tập hợp chuỗi có thể bao gồm chuỗi này hoặc chuỗi tương đương của chuỗi này.

Theo ví dụ khả thi, quá trình trong đó thiết bị đầu cuối xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử sau khi truy nhập mạng có thể được thể hiện trên Fig.2. Thủ tục cụ thể như sau:

Thiết bị đầu cuối xác định chuỗi $\{x_n\}$ và A. Giá trị của n là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, và A là số phức khác 0. Chuỗi $\{x_n\}$ có thể được lưu trữ trong thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, hoặc có thể thu được bằng thiết bị đầu cuối qua tính toán dựa trên công thức được định nghĩa. Chẳng hạn, chuỗi $\{x_n\}$ thu được bằng cách sử dụng phần tử $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$ trong $\{x_n\}$ được bộc lộ nêu trên. Chuỗi $\{f_n\} = \{Ax_0, Ax_1, Ax_2, Ax_3, Ax_4, Ax_5, Ax_6, Ax_7, Ax_8, Ax_9, Ax_{10}, Ax_{11}\}$ thu được bằng cách nhân riêng rẽ A với $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$, và x_{11} . Khoảng giá trị của A là $\{1, -1, j, -j\}$.

S102. Thiết bị đầu cuối ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng.

Việc thực thi bước S102 ở đây chủ yếu nghĩa là thiết bị đầu cuối lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi được tạo cấu hình $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, quá trình cụ thể trong đó thiết bị đầu cuối ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.3, bao gồm:

S301. Thiết bị đầu cuối ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ, để thu được tín hiệu miền tần số 12 phần tử (tức là, tín hiệu miền tần số bao gồm 12 phần tử).

Trên Fig.4a đến Fig.4d được bộc lộ theo các phương án thực hiện sau của sáng chế, s là chỉ mục kênh mang phụ trong hệ thống truyền thông và của kênh mang phụ thứ nhất trong 12 kênh mang phụ mà chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối ánh xạ chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ liên tục. Như được thể hiện trên Fig.4a, một cách tùy chọn, các phần tử từ f_0 đến f_{11} trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ liên tục $s+0, s+1, s+2, s+3, s+4, s+5, s+6, s+7, s+8, s+9, s+10$, và $s+11$.

Theo ví dụ khả thi, thiết bị đầu cuối liên tục ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ theo thứ tự giảm dần. Một phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến một kênh mang phụ miền tần số. Kênh mang phụ miền tần số là đơn vị nhỏ nhất của các tài nguyên miền tần số, và được sử dụng để mang thông tin dữ liệu.

Theo ví dụ khả thi, thiết bị đầu cuối liên tục ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ theo thứ tự tăng dần. Ánh xạ một phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến một kênh mang phụ nghĩa là phần tử được mang trên kênh mang phụ. Sau khi ánh xạ, khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu bằng cách sử dụng tần số vô tuyến (radio frequency, RF), tương đương với việc phần tử được gửi trên kênh mang phụ. Trong hệ thống truyền thông, các thiết bị đầu cuối khác có thể chiếm các kênh mang phụ khác nhau để gửi dữ liệu. Các vị trí của 12 kênh mang phụ trong các kênh mang phụ tồn tại trong hệ thống truyền thông có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng qua báo hiệu hoặc có thể được định trước.

Một cách tùy chọn, 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ có thể lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ cách đều nhau và không liên tục. Như được thể hiện trên Fig.4b, một cách tùy chọn, 12 kênh mang phụ được phân tán ở khoảng cách bằng nhau trong miền tần số, và khoảng cách giữa hai trong 12 kênh mang phụ bao

gồm một kênh mang phụ. Khoảng cách của các kênh mang phụ mà các phần tử f_0 đến f_{11} trong chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến đó là một kênh mang phụ. Cụ thể là, các phần tử lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ cách đều nhau: $s+0$, $s+2$, $s+4$, $s+6$, $s+8$, $s+10$, $s+12$, $s+14$, $s+16$, $s+18$, $s+20$, và $s+22$.

Một cách tùy chọn, 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ cũng có thể lần lượt được ánh xạ đến nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai. Nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ liên tiếp, và khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai bao gồm ít nhất một hoặc năm kênh mang phụ. Như được thể hiện trên Fig.4c, một cách tùy chọn, các phần tử từ f_0 đến f_5 trong chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến sáu kênh mang phụ liên tiếp: $s+0$, $s+1$, $s+2$, $s+3$, $s+4$, và $s+5$ (các kênh mang phụ trong nhóm kênh mang phụ thứ nhất), và các phần tử f_6 đến f_{11} được ánh xạ đến sáu kênh mang phụ liên tiếp khác $s+12$, $s+13$, $s+14$, $s+15$, $s+16$, và $s+17$ (các kênh mang phụ trong nhóm kênh mang phụ thứ hai). Ngoài ra, khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai bao gồm ít nhất một kênh mang phụ. Trên Fig.4c, nếu phần tử f_5 được ánh xạ đến kênh mang phụ có chỉ mục là $s+5$, phần tử f_6 không thể được ánh xạ đến kênh mang phụ có chỉ mục là $s+6$. Nói theo cách khác, nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai không thể liên kề nhau, và có ít nhất một kênh mang phụ, giữa nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai, mà không thuộc nhóm kênh mang phụ thứ nhất hoặc nhóm kênh mang phụ thứ hai. Một cách tùy chọn, khi nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ, nếu khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ nhất và nhóm kênh mang phụ thứ hai bao gồm ít nhất năm kênh mang phụ, PAPR và CM nhỏ hơn có thể thu được, và thu được hiệu quả đa dạng tần số tốt hơn.

Một cách tùy chọn, 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ cũng có thể được lần lượt ánh xạ đến nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư. Nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ nằm cách đều nhau và không liên tiếp, và khoảng cách giữa

nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư bao gồm ít nhất một hoặc năm kênh mang phụ. Như được thể hiện trên Fig.4d, một cách tùy chọn, phần tử f_0 đến f_5 trong chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến sáu kênh mang phụ nằm cách đều nhau và không liên tiếp $s+0, s+2, s+4, s+6, s+8$, và $s+10$ trong nhóm kênh mang phụ thứ ba, và các phần tử từ f_6 đến f_{11} được ánh xạ đến sáu kênh mang phụ cách đều nhau $s+18, s+20, s+22, s+24, s+26$, và $s+28$ trong nhóm kênh mang phụ thứ tư. Một cách tùy chọn, khi nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư mà mỗi nhóm bao gồm sáu kênh mang phụ, nếu khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư bao gồm ít nhất năm kênh mang phụ, có thể thu được PAPR và CM nhỏ hơn, và thu được hiệu quả đa dạng tần số tốt hơn. Số lượng kênh mang phụ ở khoảng cách giữa hai nhóm kênh mang phụ lần lượt là số lượng kênh mang phụ giữa hai kênh mang phụ trong hai nhóm kênh mang phụ và cách nhau bởi số lượng kênh mang phụ nhỏ nhất. Như được thể hiện trên Fig.4d, khoảng cách giữa nhóm kênh mang phụ thứ ba và nhóm kênh mang phụ thứ tư bao gồm sáu kênh mang phụ.

Theo cách thức được thể hiện trên Fig.4a hoặc Fig.4b trong đó chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến các kênh mang phụ liên tiếp hoặc cách đều nhau, các giá trị CM tương đối tốt. Theo cách thức được thể hiện trên Fig.4c và Fig.4d trong đó chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến hai nhóm kênh mang phụ, các giá trị CM cao hơn các giá trị thu được theo cách thức được thể hiện trên Fig.4a hoặc Fig.4b trong đó chuỗi $\{f_n\}$ được ánh xạ đến các kênh mang phụ liên tiếp hoặc cách đều nhau, hiệu quả đa dạng tần số là tốt hơn.

Cách thức lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ theo phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở cách nêu trên.

S302. Biến đổi tín hiệu miền tần số 12 phần tử thành FFT đảo (inverse fast Fourier transformation, IFFT), và thêm tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP) vào tín hiệu miền thời gian, để tạo tín hiệu thứ nhất.

S303. Gửi tín hiệu thứ nhất ở RF.

Một cách tùy chọn, khi bước S302 được thực hiện, tín hiệu miền thời gian thu được sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện IFFT trên tín hiệu miền tần số 12

phần tử là ký hiệu OFDM. Khi S303 được thực hiện, thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu thứ nhất ở RF. Nói theo cách khác, thiết bị đầu cuối gửi, trên 12 kênh mang phụ, tín hiệu thứ nhất mang chuỗi $\{f_n\}$.

Theo ví dụ khả thi, thiết bị đầu cuối có thể gửi, trên một ký hiệu OFDM, tín hiệu thứ nhất mang chuỗi $\{f_n\}$, hoặc có thể gửi, trên các ký hiệu OFDM, tín hiệu thứ nhất mang chuỗi $\{f_n\}$.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu. Cụ thể là, tín hiệu thứ nhất có thể là UCI và DMRS, hoặc có thể là thông tin báo nhận (Acknowledgment, ACK), hoặc thông tin báo nhận phủ định (Negative Acknowledgment, NACK), hoặc thông tin yêu cầu lập lịch (scheduling request, SR) UL. Phương án thực hiện sáng chế không giới hạn tín hiệu thứ nhất ở việc bao gồm chỉ thông tin nêu trên.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu được sử dụng để mang thông tin truyền thông. Theo triển khai cụ thể, thông tin truyền thông có thể được mang qua chọn chuỗi hoặc có thể được mang theo cách thức điều biến chuỗi, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Một cách tùy chọn, trong cách thức chọn chuỗi, 2^n chuỗi trực giao được phân phối cho một thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, 2^n chuỗi trực giao có thể là 2^n dịch chuyển tuần hoàn của một chuỗi gốc, và 2^n chuỗi trực giao có thể mang thông tin n -bit. Chẳng hạn, có bốn chuỗi $\{0\}$, $\{1\}$, $\{2\}$, và $\{3\}$, trong đó 00 tương ứng với chuỗi $\{0\}$, 01 tương ứng với chuỗi $\{1\}$, 10 tương ứng với chuỗi $\{2\}$, và 11 tương ứng với chuỗi $\{3\}$. Trong trường hợp này, bốn chuỗi có thể mang thông tin 2 bit.

Lưu ý rằng đối với cách thức chọn chuỗi, các dịch chuyển tuần hoàn khác nhau được biểu diễn bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của chuỗi $\{f_n\}$. Một cách tùy chọn, a có thể mang nhiều đoạn thông tin.

Một cách tùy chọn, trong cách thức điều biến chuỗi, một chuỗi được phân phối cho một người dùng, và ký hiệu điều biến được tạo cho thông tin cần được truyền bởi người dùng. Ký hiệu điều biến bao gồm nhưng không bị giới hạn ở ký hiệu BPSK, ký hiệu QPSK, ký hiệu 8QAM, ký hiệu 16QAM, hoặc tương tự.

Ký hiệu điều biến được nhân với chuỗi để tạo chuỗi thực sự được gửi. Chẳng hạn, một ký hiệu BPSK có thể bằng 1 hoặc -1 . Đối với chuỗi $\{s\}$, sau khi điều biến được thực hiện dựa trên ký hiệu BPSK, chuỗi sẽ được gửi có thể là $\{s\}$ hoặc $\{-s\}$.

Theo ví dụ khả thi, theo phần mô tả tương ứng với Fig.2 theo sáng chế, sau khi truy nhập mạng, thiết bị đầu cuối may xác định, dựa trên A và chuỗi $\{x_n\}$, chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng.

Lưu ý rằng đối với cách thức điều biến chuỗi, các đoạn thông tin khác nhau được mang bằng cách sử dụng các giá trị khác nhau của A trong chuỗi $\{f_n\}$.

Một cách tùy chọn, A có thể là ký hiệu điều biến. Trong trường hợp này, A thu được sau khi bit thông tin dữ liệu hoặc bit thông tin điều khiển được điều biến. A được mang trên 12 phần tử được bao gồm trong chuỗi $\{f_n\}$.

Một cách tùy chọn, A là hằng số. Chẳng hạn, $A=1$. Việc A là hằng số nghĩa là A không mang bit thông tin. Chẳng hạn, A có thể là ký hiệu mà cả thiết bị đầu cuối lẫn thiết bị mạng đều biết. Theo cách khác, A có thể là biên độ.

Lưu ý rằng mặc dù A là hằng số, không nghĩa là A không được thay đổi mãi mãi. Khi tín hiệu thứ nhất được gửi ở các thời điểm khác nhau, A có thể biết thiên. Chẳng hạn, tất cả 12 phần tử được bao gồm trong chuỗi $\{f_n\}$ hoặc chuỗi $\{x_n\}$ là tín hiệu tham chiếu, và A là biên độ của tín hiệu tham chiếu. Khi thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu thứ nhất lần thứ nhất, tín hiệu thứ nhất có thể được gửi dựa trên $A=1$. Khi thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu thứ nhất lần thứ hai, tín hiệu thứ nhất có thể được gửi dựa trên $A=2$.

S103. Thiết bị mạng nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ, để thu được 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$.

Có thể được nhận biết từ S102 rằng tín hiệu thứ nhất được tạo bằng cách lần lượt ánh xạ 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử. Để mô tả chi tiết chuỗi $\{f_n\}$, tham khảo mô tả tương ứng ở bước S101 và S102. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Để thực thi bước S103, một cách tùy chọn, quá trình trong đó thiết bị mạng

nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ là: thiết bị mạng thu được tín hiệu miền thời gian và loại bỏ CP khỏi tín hiệu này, và sau đó thực hiện FFT 12 phần tử trên tín hiệu có CP bị loại bỏ, để thu được tín hiệu miền tần số 12 phần tử; sau đó, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ. Tín hiệu thứ nhất là chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử. Chẳng hạn, thiết bị mạng nhận tín hiệu này trên 12 kênh mang phụ dựa trên các vị trí của 12 kênh mang phụ trong các kênh mang phụ trong hệ thống truyền thông mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc định trước.

Theo triển khai cụ thể, sau khi truy nhập mạng, thiết bị đầu cuối gửi PUCCH bằng cách sử dụng chuỗi được tạo cấu hình $\{f_n\}$, và thiết bị mạng nhận PUCCH bằng cách sử dụng chuỗi $\{f_n\}$ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối.

S104. Thiết bị mạng xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$.

Một cách tùy chọn, Fig.5 là sơ đồ của quá trình trong đó thiết bị mạng xử lý tín hiệu thứ nhất. Thiết bị mạng thu được tất cả các chuỗi khả thi bằng cách duyệt chuỗi được lưu trữ cục bộ $\{f'_n\}$, thực hiện riêng rẽ xử lý tương quan và so sánh khả năng lớn nhất trên chuỗi thu được $\{f_n\}$ và tất cả các chuỗi khả thi của chuỗi này $\{f'_n\}$, để thu được dữ liệu được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Dựa vào phần mô tả tương ứng với bước S102 nêu trên theo sáng chế, tổ hợp giá trị cho thông tin 2 bit là $\{(-1, -1), (-1, 1), (1, -1), (1, 1)\}$. Dựa vào Fig.2, khi thông tin 2 bit là $(-1, -1)$, chuỗi thu được $\{f'_n\}$ là chuỗi $\{f'_{1,n}\}$; khi thông tin 2 bit là $(-1, 1)$, chuỗi thu được $\{f'_n\}$ là chuỗi $\{f'_{2,n}\}$; khi thông tin 2 bit là $(1, -1)$, chuỗi thu được $\{f'_n\}$ là chuỗi $\{f'_{3,n}\}$; khi thông tin 2 bit là $(1, 1)$, chuỗi thu được $\{f'_n\}$ là chuỗi $\{f'_{4,n}\}$. Chuỗi $\{f_n\}$ được tương quan riêng rẽ với $\{f'_{1,n}\}$, $\{f'_{2,n}\}$, $\{f'_{3,n}\}$, và $\{f'_{4,n}\}$, để thu được bốn giá trị tương quan. Giá trị của thông tin 2 bit tương ứng với giá trị tương quan lớn nhất là dữ liệu thu được bởi thiết bị mạng. Chẳng hạn, nếu giá trị tương quan lớn nhất thu được qua tương quan giữa các chuỗi $\{f_n\}$ và $\{f'_{1,n}\}$, thông tin 2 bit này là $(-1, -1)$.

Theo phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi thỏa mãn yêu cầu bằng cách gửi tín hiệu bằng cách sử dụng PUCCH được xác định. Chuỗi này là chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và chuỗi được xác định $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Điều kiện định trước là $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, giá trị của n bằng 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, A là số phức khác 0, a là số thực, $j = \sqrt{-1}$, $\exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$ là $e^{2\pi \cdot j \cdot a \cdot n}$, phần tử $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, và u là số phức khác 0. Chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, hoặc chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai. Sau đó, 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và tín hiệu thứ nhất được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

Ngoài ra, dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi tương quan thấp theo phương án thực hiện sáng chế, đối với chuỗi $\{s_n\}$ liên quan đến chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử và được xác định ở bước S101, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n có thể là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba. Các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba bao gồm:

$\{-3, -3, -3, -3, 3, -1, 1, -3, 3, 1, -3, -1\}$, $\{1, 1, 1, -1, -1, 3, -1, -1, 1, 3, 1, -3\}$, $\{1, 1, 3, 1, -1, 3, 3, 3, -1, 1, -3, 1\}$, $\{1, -1, -3, -3, 3, -3, -1, -3, 1, -3, -3, -1\}$, $\{1, 1, 3, -1, 3, -3, -3, -1, 3, 1, -1, -3\}$, $\{1, -3, -3, 3, -1, -1, 1, 3, 3, 1, 3, 1\}$, $\{-1, -3, -3, -3, 3, -1, 1, -3, 3, -1, 1, 3\}$, $\{1, 1, -3, 3, 3, -1, 1, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, -1, 1, 3, -1, -1, -3, 1, 1\}$, $\{-1, -1, -3, 3, 1, -3, 3, -3, -3, -1, 3, -3\}$, $\{1, -1, -1, -1, -1, 1, 1, -3, 3, -1, 1, -3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, -1, 1, -3, -1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{3, 3, -1, -1,$

$1, -3, 1, 3, 1, 1, 3, 1\}$, $\{-3, 3, -1, 1, 3, -1, -3, 1, 3, 3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, -3, 1, -1, 3, 3, -3, -3, -3, -3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, 1, 3, -1, -3, -3, 3, -1, 3, 1, 1\}$, $\{3, 3, 3, -3, 1, 3, 3, -3, 1, -1, -3, 1\}$, $\{1, -1, -3, 3, -3, -1, 1, -3, 3, -3, 3, -3\}$, $\{3, 1, -3, 3, 3, 1, 1, 3, -3, -1, -3, -1\}$, $\{-3, -1, -3, -1, -3, 3, -3, -1, 1, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -1, 3, -1, 1, 3\}$, $\{3, -1, 1, -3, -1, -1, -3, 3, -3, -3, -1, -1\}$, $\{3, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, 1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, -1, 1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 3, -3, -3, 1, -3, 1, 1, -1, 3, 1, 1\}$, $\{-3, 1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, -3, -1, -1, 3\}$, $\{-1, 3, -1, 1, -3, -3, -1, -1, 3, 1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 1, 3, 1, -1, -3, -1, 3, 1, -3, -1\}$, $\{3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, 3, -3, 3, -3, 3\}$, $\{3, -3, -1, 1, -1, -3, 3, -3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{1, -1, -3, -1, -1, 1, 3, -3, 1, -3, -1, -3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -3, 1, -3, 1, 3, 3, 3, 3\}$, $\{3, 1, 3, -1, 3, -3, -1, 1, 1, 3, 1, -1\}$, $\{1, -3, 3, -1, 3, 3, 3, 1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{-1, 3, -3, 1, -3, -3, -3, -1, -1, 1, -1, -3\}$, $\{-3, 3, 1, 3, -1, 1, 3, -3, -3, -3, -1, -3\}$, $\{1, -1, -1, -3, -3, -1, 3, -1, -1, 1, 1, 3\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, -3, -1, -3, -1, -1, -3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, $\{1, -1, -1, -3, -3, 1, -3, 3, 3, -3, -3, -1\}$, $\{1, 3, -3, 1, 3, 1, -3, 3, -3, 3, 1\}$, $\{3, 3, 1, 1, -3, 1, -3, 1, -3, -3, -1, -1\}$, $\{3, -3, 3, 1, 1, 1, -3, 3, 1, 3, -3, 1\}$, $\{3, 3, 3, 1, -1, -1, 3, 1, -3, 1, 3, -3\}$, $\{-3, -3, -3, -3, 1, -3, 1, 3, -1, -1, 3, 3\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, -1, -3, 3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, -3, -3, 3, 1, -1\}$, $\{-1, -3, -1, -3, -1, 3, -3, -1, 1, -1, -3, 3\}$, $\{3, 1, 3, 1, -3, 3, 1, -1, -1, 1, 3, -3\}$, $\{-3, 1, 1, -1, 3, 3, 3, 1, 1, 1, 3, -1\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, 1, -1, 3, -3, 3, -3, 3\}$, $\{1, 3, -3, 3, 3, 1, 1, 1, -3, 1, -1, 3\}$, $\{-1, -1, -1, 1, 3, -1, 1, -1, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-3, -3, 1, 1, -3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 1, 1, 3, -3, 1, -3, 3, 1, 1, -1, -3\}$, $\{3, -1, 3, 1, -1, 3, 3, 1, 1, 1, 3, -3\}$, $\{3, -1, -3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, -3, -1, 3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3\}$, $\{-1, 1, -1, 1, 3, -3, -3, 3, 3, 1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 3, -3, 3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, 3, -1, -3, -3, 3, 3, -3, -3\}$, $\{1, -3, 1, -3, -3, -3, -3, -1, -1, 3, 3\}$, $\{-1, -1, -3, 1, -3, -1, 3, 3, 3, 1\}$, $\{1, -3, 1, -3, -3, -3, -3, 3, -1, -1, 3, 3\}$, $\{-1, -1, -3, 1, -3, -1, 3, -1, -1, 1, -3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, -3, -3, -1, -1, -1, 3, -1, 1, -3\}$, $\{1, 3, -3, 1, 3, -3, -3, 3, 1, -3, 3\}$, $\{-3, -3, 1, 3, -3, 1, -3, 1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, -3, -1, 3, 3, 1, 1, -3, 3, -1, 3\}$, $\{-1, -1, 3, 1, 1, -3, 1, -1, 3, -1, 1, 1\}$, $\{-1, 1, 1,$

$3, 3, -1, 3, -3, -3, 3, 3, 1\}$, $\{1, 1, -3, -3, 1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{-3, -3, -3, 3, 3, 3, -3, -1, 3, -1, -3, 1\}$, $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$, $\{-3, 3, 1, -3, -1, -3, -3, 3, -3, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, -1, 1, -1, -3, -3, 1, 1, -1, 3\}$, $\{3, -1, -3, -1, 1, 3, -3, -1, -3, -3, -3, 3\}$, $\{1, 1, -1, 1, -3, 1, -1, 3, 3, -1, -1, 1\}$, $\{3, -1, 3, 3, 3, -3, 1, 1, 1, -1, 3, 3\}$, $\{3, -3, 3, 3, -3, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 1\}$, $\{-1, -3, 3, -1, 1, -1, -3, -3, -1, -3, -1, 1\}$, $\{1, -3, 3, 1, -3, -3, -3, -3, -3, -3, 1, 3\}$, $\{1, -1, -3, -3, 3, -3, -3, -3, -1, 1, 3, -1\}$, $\{1, -3, -1, -1, -3, -3, -3, 3, -1, -1, -3, 1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, -3, -3, -3, 1, -1, 3, 1, -1\}$, $\{-1, -1, -3, 3, -3, 3, 1, 3, -3, 3, -1\}$, $\{-1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3, 3, 1, 1, -1\}$, $\{3, 3, 3, 3, -1, 1, -3, -3, 1, 1, -3, 3\}$, $\{1, 3, -1, -3, -1, -3, 1, -3, -3, 1, -1, -1\}$, $\{3, 1, 1, 3, 3, -1, -1, 1, -3, 1, 3, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 1, 3, 1, -1, -3, 3, 1, 3, -1\}$, $\{3, -3, -3, 1, 1, -3, 3, -1, 3, -3, 3, 3\}$, $\{3, -1, 1, -1, -3, 3, 1, -1, 1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, 3, 1, -1, 3, 3, -1, -3, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -1, -1, -3, -3, 1, -1, 3, -3, 1\}$, $\{3, -1, 3, 3, -1, 1, 1, 1, -3, 3, 3, 3\}$, $\{-1, -1, -1, -1, 3, 1, -3, -3, 1, 1, -3, -1\}$, $\{1, 1, 3, 3, -3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1\}$, $\{3, -3, -3, -1, 3, -1, 3, 3, 1, 1, -1, -3\}$, $\{3, -1, -1, -3, 1, 1, -3, 3, -3, 3, 1, 3\}$, $\{3, 3, 1, -3, -3, 3, -1, 3, 1, -3, -1, -1\}$, $\{3, -3, 3, 1, 3, 1, -3, -3, 1, -1, -1, 3\}$, $\{-1, -3, -3, 3, -1, -3, -1, 3, -3, -1, 1, 1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, 3, 1, 1, 1, -3, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, -1, -1, -1, 3, 3, 3, -1\}$, $\{1, -1, -3, -3, -3, -1, -1, 1, -3, -1, 3, -1\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, 3, -1, -1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{-1, 3, 3, 3, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$, $\{-3, 3, -3, -1, -3, -1, 1, 3, -3, -1, -3, 3\}$, $\{-3, -1, -1, 1, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{1, -1, 1, -3, -3, 1, 3, -1, -1, -1, -1, 1\}$, $\{3, -1, -1, 1, 3, 3, 1, 3, 1, 1, -1, 3\}$, $\{-1, 1, -1, -1, -1, 3, 1, -3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{3, -3, 1, -1, 1, -3, 3, 1, -3, 3, 3, -3\}$, $\{1, 1, 3, 3, -1, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 3\}$, $\{1, 1, -3, -1, 1, -3, 3, -3, 3, -1, -3, -3\}$, $\{3, 3, 3, 1, 1, -3, 3, 1, -3, 1, -3, -1\}$, $\{1, -3, -1, 1, 3, 3, 3, -3, 3, 3, 1, -1\}$, $\{-1, 1, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -3, -3, -3, 1\}$, $\{-1, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, -1, 3, 1, -3\}$, $\{-1, -3, 1, 3, 1, 3, -1, 3, 3, -1, 1, 1\}$, $\{-3, -3, 1, 3, -3, 3, -1, -3, -1, -3, 1, 1\}$, $\{-1, 1, 3, 1, -3, 1, -1, 3, 1, 1, -1, -1\}$, $\{-1, -1, -1, 1, -3, -3, -3, 3, -1, -1, 3, -1\}$, $\{3, 3, 3, -3, -3, -1, 3, -3, 1, -3, 3, 1\}$, $\{-1, 1, 3, 1, 1, 1, -1, -1, -3, 1, -1, 3\}$, $\{-1, 3, -3, 1, 1, 3, 1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, 1, -1, 3, 1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{1, -3, 1, 1, 1, -1, 3, 3, 3, -3, 1, 1\}$, $\{1, 1, 1, -3, -3, -3, 1, -3, -3, 1, -3, -1\}$, $\{3, 3, -3, 3, -3, 3, -1, -3, 3, 3, -1, 3, 3\}$,

$-1, 1\}$, $\{-3, -1, 1, -1, 1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -3\}$, $\{3, -3, -3, 1, 1, -3, -3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{3, -3, -3, -1, -1, -3, -3, 3, 1, 1, -3, 1\}$, $\{1, -3, 1, -1, 3, 1, 3, -3, -1, -1, -3, -3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 3, -3, -3, -1, -1, -1, -3, 3\}$, $\{1, -3, 3, -1, 3, -3, -1, -3, 1, 1, -1, -1\}$, $\{-1, -3, 3, -1, 3, -3, 1, 3, 3, -3, -3, -3\}$, $\{3, 1, 1, -3, -1, 1, 1, 3, 1, 3, 1, -3\}$, $\{3, 3, -3, -1, 1, -3, 1, 3, 1, -3, 3, 1\}$, $\{-1, -3, -1, -1, -3, 3, -3, 1, -1, -3, -1\}$, $\{-3, -3, -3, 3, 3, 1, 3, -3, -1, 3, 1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 1, 1, 3, 3, 3, 1, -1, 3\}$, $\{-1, 1, -3, -3, 1, 1, -3, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{3, -3, 1, -1, -1, -3, 3, 3, -3, 3, 3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, -3, 3, 1, 3, -3, 3, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 1, -3, 1, -1, -3, -3, 3, 3, -3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -3, -3, 1, -1, 3, 3, 3, 1, 3\}$, $\{1, -3, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -1, -3, -3, 1\}$, $\{-1, -1, 1, 3, -3, 1, 3, 1, -3, 3, 3, 1\}$, $\{3, 3, 3, -3, -3, -3, 1, 3, 3, -1, 1, -3\}$, $\{1, -3, 1, -1, -1, 1, -1, -1, -3, -3, 1, 1\}$, $\{-1, -1, -1, 3, 3, -1, -3, 3, -1, 3, -1, 1\}$, $\{-3, 3, 3, -1, -3, -1, -1, 3, 3, -3, 1, 3\}$, $\{3, -3, 1, -3, 1, 1, 1, -3, 3, 1, 3, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 1, -1, -3, -3, 3, 3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, 3, 1, 1, -3, 3, 3, -3, -1\}$, $\{-3, -1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, -3, 3, 3, 3\}$, $\{1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1\}$, $\{1, -1, -3, 1, -3, -3, 3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, 1, 3, 1, 3, 3, 3, -3, -1, 1, -3\}$, $\{1, -3, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 3, 3, 1, 1\}$, $\{-3, -1, -1, 1, -3, -3, 1, 3, 1, 1, -3, 3\}$, $\{-1, -1, 3, -3, -1, -3, -3, 3, -3, 3, -1, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, 1, 3, 1, -3, -3, -3, 3, 1\}$, $\{3, 1, 1, -3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, 1, 1\}$, $\{-1, 3, 1, -3, -3, 3, -1, -1, -1, -3, -3, -3\}$, $\{1, -1, -3, 1, -3, 1, 3, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{1, 3, 1, -3, -3, 1, 3, -1, -1, -1, -3, -1\}$, $\{-3, -3, -3, -1, 1, -1, -1, 3, -3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -1, -3, 3, 1, -3, -3, -1, -1, 1, -3, -1\}$, $\{-3, -3, 3, -1, -3, -1, 3, 1, 1, 3, -1, -1\}$, $\{3, -1, -3, 1, -3, -3, 3, 3, 3, -3, -1\}$, $\{1, 1, -3, -1, -1, -3, 1, 3, 1, -3, 3, 3\}$, $\{-1, -1, 3, -3, -1, -3, -1, -1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{1, -3, 3, 3, 3, 1, -1, 1, 1, 3, -3, 1\}$, $\{1, -3, 1, 3, 3, 1, 3, 3, -3, -3, 1, 1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -3, -3, 3, 3, 3, -3, -3, -1\}$, $\{1, -3, 3, -1, -3, 3, 3, 1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, -1, 3, 3, 3, 1, -1\}$, $\{-1, 1, 1, -3, 1, -1, 1, 3, 1, -1, -3, -3\}$, $\{-1, -1, -3, 1, -3, 3, 1, 3, -1, 1, 3, 3\}$, $\{-3, -1, 1, 1, 3, -3, 3, 3, -3, 3, 3, 1\}$, $\{1, 1, -3, -3, 3, -3, 1, 1, -3, 1, -1, 1\}$, $\{1, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -1, 1, -1, -1, 1\}$, $\{-3, -1, 3, -1, -3, 1, 1, 1, -1, -3, -3, -1\}$, $\{3, -3, -3, -3, -3, 1, -3, -3, 3, 1, 3, -1\}$, $\{3, -1, 1, 1, -3, -1, -1, -1, -1, 3, 1\}$, $\{1, 3, -1, 3, -1, -3, 3, -1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{3, 1, -3, 3, -3, -1, -3, -3, -3, 1, 3\}$, $\{1, -1, 3, -1, 3, -3, -1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, -3, -3, 3, 1, 3\}$, $\{1, -1, 3, -1, 3, -3, -1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, -3, -3, 3, 1, 3\}$

$1, -3, 3, -1, -3, -1, 1\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -3, 3, -1, 3, 3, 3, -3, -1\}$, $\{-1, -1, -1, 3,$
 $1, -3, 3, -1, 3, -3, 1, 3\}$, $\{-3, 1, -1, 1, 3, 3, -1, 3, 3, 3, 1\}$, $\{-3, -1, -1, 1, -3,$
 $1, 1, -3, 1, -1, -1, -3\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, -1, -1, 3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{3, -1, 3, -3, -1,$
 $-1, -1, 3, -1, -1, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 1, -3, -1, 3, -3, 3, -1, 1, 1, 1\}$, $\{-1, -1, 1, 1,$
 $-1, 1, -1, -1, 3, -3, 3, -1\}$, $\{1, -1, -3, -3, -3, 1, -3, -1, 3, -3, -3, -1\}$, $\{3, -3,$
 $3, 3, 3, -1, -1, 1, -1, 3, 3, -1\}$, $\{3, 1, -1, 1, 3, 3, -1, -3, -1, 1, -3, 1\}$, $\{1, -3,$
 $-3, -1, 3, 1, 1, 3, 1, 1, -1, 3\}$, $\{-1, -3, 1, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -1, -3\}$, $\{-3,$
 $-3, -1, -3, 3, 1, -3, -3, -3, 1, 3, -1\}$, $\{-1, 3, 1, -3, -1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, $\{1,$
 $3, 3, -3, 1, 3, -1, -1, -3, 3, 1, -3\}$, $\{1, -3, 1, -1, -3, 3, 3, 1, 3, -3, -3, -1\}$, $\{-3,$
 $-3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, -1, 1, -3, -3\}$, $\{-1, -1, 3, 3, -3, 3, -1, -1, 3, -1, 1, -1\}$,
 $\{3, 3, 3, -3, -1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, -3\}$, $\{1, -1, 3, 1, -1, 1, -3, -1, 1, 3, 3, 3\}$,
 $\{1, 3, 3, -3, 3, 3, -3, 3, 1, 1, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 1\}$, $\{3,$
 $-3, 1, -3, 1, -1, 1, 1, 3, 3, 1, 1\}$, $\{1, 1, -3, 3, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 1\}$, $\{1, -1, -1,$
 $1, -1, -1, 1, 3, -3, -1, -3, 1\}$, $\{-3, 1, -1, 3, 1, 1, 1, 1, 3, -1, 1, -3\}$, $\{3, 1, -3, 3,$
 $3, 3, 1, -1, -1, 1, 3, -3\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 3, 1, 3, 3, -3, -3, -3, 3\}$, $\{1, -1, 1, -3,$
 $3, -3, -1, 3, 3, -1, 3, 3\}$, $\{-3, -1, -3, 1, 3, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 1\}$, $\{3, -1, 1, -3,$
 $-3, -3, -3, -3, 1, -1, 3, 1\}$, $\{-1, -1, -3, -1, 1, 3, -1, -3, -1, 3, -1, -3\}$, $\{1, 3,$
 $-3, -1, 3, -3, 3, -3, 3, 1, -1, -3\}$, $\{1, -1, -1, -3, 1, -3, 3, 1, -3, -1, 1, 3\}$, $\{3,$
 $3, 1, 1, 1, 3, 3, -3, 1, -3, -3, 1\}$, $\{3, 3, -3, -1, 3, 3, -3, 1, -3, 1, 1, -1\}$, $\{3, 3, 3,$
 $3, -1, 1, -3, -1, -1, 3, 1, -3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -1, -1, -3, -1, -3, -1, 1, 3\}$, $\{3,$
 $1, 3, -1, -1, 3, 1, -1, 1, 1, 1, -3\}$, $\{-1, -3, -1, -1, 3, -3, 1, 3, 1, -3, -3, 3\}$, $\{1,$
 $-3, 1, -1, 1, 3, -1, -1, 3, 3, 3, 3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, -1, -3, 3, 3, -1, 3, -3, -1\}$, $\{3,$
 $1, -1, 1, -1, -3, 3, -3, -1, -3, -1, 1\}$, $\{3, 1, 3, -3, -3, 1, -3, 3, -3, 3, 3, -1\}$, $\{1,$
 $-1, -1, -1, -1, -3, 1, 3, 1, -3, -3, 1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, 3, -3, 3, 1, 1, 3, 3, 3\}$, $\{-1,$
 $3, 3, -1, -3, -1, 3, 1, 1, 1, 1, -1\}$, $\{-1, -1, 3, -1, 3, -3, -1, -3, 3, -1, -1, -1\}$,
 $\{-1, -1, 3, 3, 3, 1, 3, 3, -1, 3, -1, 1\}$, $\{1, -3, 1, -3, 3, 3, 3, 3, -3, -1, 1\}$, $\{1,$
 $1, -1, 1, 1, -3, 3, -1, 1, -3, 3, -3\}$, $\{-3, -3, 1, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -1, 3, 3\}$, $\{3, 1, 3,$
 $1, -1, 3, -3, 1, 3, -3, -3, -1\}$, $\{1, -3, 1, 3, -1, -3, 3, -3, -3, 1, 1, 1\}$, $\{-3, 3, 1,$
 $3, -1, -3, -3, -1, -1, 1, 3, -1\}$, $\{1, -3, 1, -3, 1, 3, 3, 1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{3, 3, -1,$
 $-3, 3, 1, 3, 1, -3, 1, -3, -1\}$, $\{1, -3, 3, 1, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 1, 3,$
 $-3, 3, 1, -3, -3, 3, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 1, -1, -1, -3, 1, 1, 1, 1, -3, -1\}$, $\{-3, -1, 3,$

$-1, -3, 1, 3, 3, 1, -1, -1, 1\}$, $\{1, 1, 3, -1, -3, 3, -3, -3, 3, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, -3,$
 $-1, -1, -3, 1, 1, 1, 3, -1, -3\}$, $\{1, -3, -1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 1\}$, $\{-3,$
 $1, -1, -3, -3, 3, 3, -1, 1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, 3, 1, -1, 3, 3, 3, -3, -1\}$, $\{-3,$
 $-3, -3, -3, 1, 1, -3, -1, 1, -1, 3, -1\}$, $\{-1, -1, -1, 1, -1, 3, 3, -1, -1, 3, -3, 3\}$,
 $\{-3, -3, -1, 3, -3, -1, 3, 1, 1, -1, 3, 1\}$, $\{-3, 1, 1, 3, -1, 1, 1, 3, 1, -3, -3, 3\}$,
 $\{-1, 1, 1, 1, 1, -3, -1, -3, 1, -3, -3, 1\}$, $\{-1, -1, 1, -1, -3, 3, -3, 1, -1, 3, -3,$
 $1\}$, $\{3, -1, 3, -1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, -3, 3\}$, $\{1, 3, 1, 3, -3, 1, -1, 3, 1, -1, -1, -3\}$,
 $\{-3, 1, -3, -3, 1, -1, 1, 3, 3, 1, 1, 1\}$, $\{-1, -3, -3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, 1, 3, 3\}$,
 $\{-1, -3, 1, -3, -1, -3, 1, 1, -1, 1, 3, -3\}$, $\{1, 1, -3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 3, -1, -1\}$,
 $\{3, -3, 1, 1, 3, 1, -3, 3, 3, 1, -3, -3\}$, $\{-3, 3, -3, 1, 1, -3, -3, 1, -1, 1, 1, 1\}$,
 $\{-3, 1, -1, 3, 1, 3, -3, -1, 1, -1, -1, -3\}$, $\{3, 1, -1, 3, -3, -3, 3, 3, -3, 3, -3, 1\}$,
 $\{-3, 3, 1, -1, 3, -1, 3, -1, 1, 1, 1, 1\}$, $\{3, -1, -3, 1, 3, -1, -3, -3, -3, 3, 3, -3\}$,
 $\{3, 1, -1, -3, -3, -3, -3, -3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{-1, -3, 3, -3, 1, -3, -3, -3, -1, 1,$
 $3, 1\}$, $\{-1, 3, -3, -1, -1, 3, 1, 3, 1, 3, 3, 1\}$, $\{-3, 3, -1, -1, -1, -1, 3, -3, -3, -1,$
 $3, -3\}$, $\{1, 1, 3, 3, 1, 1, 3, 1, -1, -3, -1, 3\}$, $\{1, 3, -1, -3, 3, -1, 1, 1, -1, -1, -1,$
 $1\}$, $\{-3, 3, -3, -1, 1, -3, 1, 1, 1, 3, 1, -1\}$, $\{1, -1, -3, 3, 3, -3, -1, -1, -1, 1, -3,$
 $-1\}$, $\{1, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -1, -1, 1, -1, 1\}$, $\{1, 3, 3, 3, 3, 1, 3, 1, -1, -3, -3, 1\}$,
 $\{3, -1, 3, 3, -1, 3, 3, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 3, 3, 1, -3, -3, -3, 3, -3, 3, 1, 3\}$,
 $\{-1, -1, 1, -3, -3, 1, 1, -1, 1, -3, 1, -1\}$, $\{-1, -1, 3, -3, -1, 1, -1, 1, -3, 1, -3,$
 $3\}$, $\{-1, 3, 3, 1, -1, 1, 3, -1, -1, 1, -1, 1\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 1, -1, -1, -1, 1, 1, -3,$
 $-3\}$, $\{1, 1, -3, 1, 1, -3, -1, 1, -1, 3, -3, 3\}$, $\{3, 1, -3, -3, 3, -3, -3, -1, -1, 3,$
 $-3, 3\}$, $\{3, 1, -1, 1, -1, -3, 1, 3, -1, -3, -1, 1\}$, $\{-3, 3, -3, 3, 3, -1, -3, 3, -3,$
 $-1, -1, 3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, 1, -1, 3, 3, -1, 1, 3, 3\}$, $\{3, 3, 3, -1, 1, 1, 3, -1, 3, 3,$
 $-1, 3\}$, $\{-3, 3, 1, 1, -1, 3, -3, 1, 3, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, -1, 3, 3, -1, -1, 3, -3, 3, 3,$
 $3\}$, $\{-3, 3, -3, -1, 3, 3, -1, -1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{1, -3, 3, 1, 1, -3, -1, -3, -1, -3, -3,$
 $-1\}$, $\{3, 1, -1, 1, -3, 3, -1, 1, 3, 1, 3, -3\}$, $\{1, 1, -1, 3, -3, -1, -3, -3, -1, 3, 1,$
 $-3\}$, $\{-3, -1, 1, -3, -1, -1, -1, 3, 1, 3, 1, -1\}$, $\{-3, -3, -3, -1, 1, 3, -1, -1, 3,$
 $-1, 3, 1\}$, $\{-3, -3, -3, 3, 1, -1, 3, 3, -1, 3, -1, 1\}$, $\{3, -1, 3, 3, -1, 3, 1, 1, -1, 3,$
 $3, 3\}$, $\{-3, -1, 1, 3, -3, 3, -3, 3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, 1, 3, -1, -3,$
 $3\}$, $\{-3, 1, -1, -3, -3, 1, -1, 1, -3, -3, -3, -3\}$, $\{3, -3, -3, 3, 3, 3, 1, -3, -1, 3,$
 $1, -3\}$, $\{-1, -3, 1, 3, 1, 3, 1, 1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{-1, -3, 1, -3, -1, 3, -3, -3, 3, -1,$

$-1, -1\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 1, -3, 3, 3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{1, 1, -3, -3, -3, -3, -1,$
 $-3, -1, 3, -1, -3\}$, $\{-1, -1, -1, 3, -3, -1, -3, 3, -1, 3, -1, -1\}$, $\{1, -3, -1, 3, 3,$
 $1, -3, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 1, -3, -3, -1, -3, -3, -3, -1\}$, $\{-1, -3,$
 $1, -3, 1, 1, -3, -1, 1, 3, 3, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 3, 1, 1, -1, -1, 1, 3, 3\}$, $\{-1, -3, 3,$
 $3, 3, -1, 1, 3, 3, -3, 3, -3\}$, $\{3, -3, 1, 1, -3, 3, 3, 1, -3, -1, -1, -1\}$, $\{-1, -1, -1,$
 $-1, -1, 3, 3, -1, -3, 1, -3, 1\}$, $\{1, 3, -1, 3, -1, -1, 1, -1, -1, -1, 3, 3\}$, $\{1, -3,$
 $-3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 3, 3, -1\}$, $\{-1, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -3, 1, -1, -3, -3\}$, $\{-1, 3, 1,$
 $-3, -3, -3, -3, -3, 1, 3, -1, 1\}$, $\{1, 3, 3, 3, 1, 3, 1, -3, 1, -3, -3, 1\}$, $\{-3, 1, 1,$
 $-3, -1, -3, 1, -3, -3, -3, -1, -3\}$, $\{1, 1, 1, 3, -1, -3, -3, 3, -1, -1, 3, -3\}$, $\{-1,$
 $-1, 1, 3, 3, 1, 1, -1, 3, -3, 1, -3\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 3, -3, -1, 3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-1, 1,$
 $3, 1, -3, -1, -1, -3, -3, 3, 1, -3\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, -1, -1, 3, -1, 1, 1, -1\}$, $\{-3,$
 $-3, -3, 3, -3, 1, 1, -3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{-3, -3, -1, -1, 3, 1, 1, -1, -1, 3, -1, 3\}$,
 $\{-1, 1, 1, -1, -3, -3, -1, 3, 1, -3, 1, 3\}$, $\{-1, -3, -3, -3, -3, 1, 1, 3, -3, -1, 3,$
 $-1\}$, $\{1, -1, -3, 3, -3, -3, 1, 3, 1, -3, 1, 3\}$, $\{1, 3, -1, 3, 1, -3, 3, 3, -3, 1, 1, 1\}$,
 $\{-3, -3, 3, 3, 1, 3, -3, -1, 1, -1, 3, 1\}$, $\{3, 3, 3, 3, 1, 1, -3, -3, 1, -3, 1, -3\}$,
 $\{-3, -3, 1, -3, 3, -3, -1, -1, 3, 3, 1, 3\}$, $\{-1, -1, 3, -3, 3, -3, -3, -3, 1, -1, -3,$
 $-1\}$, $\{-3, 1, 3, -3, -3, -1, 3, 1, 1, 1, -1, 3\}$, $\{3, -3, 3, -3, 1, 1, 3, -1, -3, 3, 1,$
 $-1\}$, $\{1, -3, -3, -1, -3, -3, 3, 3, -1, -3, -1, 3\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, 3, 1, -1, -1,$
 $-3, 1\}$, $\{3, -3, -3, -3, 3, -3, -3, 3, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, -1, 1, 3, -1, -1, 3, 1, -1,$
 $-3, -1, -3\}$, $\{3, 3, -1, -1, -3, -1, -1, -3, 1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, 1, 1, 1, -3, -3, -1,$
 $1, -1, -1, 1, -1\}$, $\{3, -3, -1, 1, -1, 1, -1, -1, -1, 3, 1, -1\}$, $\{-3, 1, 3, -3, -3,$
 $-1, -1, 3, 1, 1, 1, -1\}$, $\{3, -3, 1, 1, 3, 1, 1, -1, -1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, 3, 1, -3, 1, 3,$
 $-1, 1, 1, 1, -3, -3\}$, $\{1, -1, 3, -1, -3, -3, 3, 3, -3, 1, 3, -3\}$, $\{1, -1, 1, -1, 3, 3,$
 $1, -3, -1, 1, 3, -1\}$, $\{-3, 1, 3, 3, -1, 1, -3, 3, -3, -3, 3, -1\}$, $\{3, 3, -1, 3, 1, 1, 3,$
 $-1, 3, 3, 3, -1\}$, $\{3, 3, 3, 3, -1, 1, -3, 3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{1, -3, -3, 3, 1, 3, -1, 1,$
 $1, 1, 1, 3\}$, $\{-1, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, -1, -3, -1, -3\}$, $\{1, 3, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -3,$
 $3, 3, 1\}$, $\{-3, -1, -3, -1, -1, -1, 1, -3, -3, 3, 1, -1\}$, $\{-3, 3, 1, 1, -1, 3, -1, 1,$
 $3, -1, 1, 1\}$, $\{-1, 3, -1, -3, -1, 1, 3, -1, -1, 3, 1, 1\}$, $\{-3, 1, 3, 1, -3, 3, -1, -1,$
 $1, -3, -3, 3\}$, $\{1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 3, -1, -3, 1, -1\}$, $\{3, 1, 3, 3, -1, 1, -1, 1,$
 $-1, 3, 3, 1\}$, $\{3, -1, -1, -1, -3, -1, -3, 1, 1, -3, 3, -3\}$, $\{3, 1, -1, -1, 1, -1, 1,$
 $1, -3, -1, -3, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 3, 1, 3, 1, 1, -1, -3, -3, 1\}$, $\{1, -3, 1, -3, 1, 3, 3, 1,$

$-3, -3, 1, 1\}$, $\{1, -1, 3, 3, 3, -3, 1, -1, -1, 1, -3, -1\}$, $\{3, -1, -3, 3, -1, 1, -3,$
 $-3, -3, 3, 3, 3\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 1, -1, 3, -3, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, -1, 3, -3, -1, -3,$
 $-3, -3, 3, -1, -1\}$, $\{3, 3, -1, 1, 1, -3, 3, 1, 3, -3, 3, -3\}$, $\{3, -1, -3, -3, -1, 1,$
 $1, -1, -1, -1, 1, -3\}$, $\{3, -3, -1, -1, 3, -1, -1, -1, -1, -1, -3, 3\}$, $\{3, 1, -3, -3,$
 $3, -3, 3, 3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{3, -1, -1, 3, -1, 3, 3, 3, 1, 1, 3, 3\}$, $\{1, 3, 3, 1, -3, 1,$
 $-1, -1, -3, 3, -1, 1\}$, $\{-1, 3, -3, -3, 3, -3, 1, -1, 3, 3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3,$
 $3, -3, 3, 1, -3, -1, 3, 1\}$, $\{1, 3, -1, 1, -1, 1, -1, 3, 1, -1, 3, 3\}$, $\{3, -3, 1, 3, 3,$
 $-3, -1, -3, 3, 1, 3, 1\}$, $\{-1, 3, -1, 1, 3, 3, 3, -1, -3, 3, 3, 3\}$, $\{3, -3, 3, -3, -1,$
 $-3, -1, 3, 3, -3, 1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, -1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, 1, -1\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 1, 3,$
 $1, -3, 3, -1, -1, -3\}$, $\{3, -3, 3, -3, -1, 1, -1, -3, -3, 3, -1, -3\}$, $\{-1, -3, -3, 1,$
 $-3, -1, -1, -3, 1, 3, 3, -3\}$, $\{1, -1, 3, 1, 1, 3, -1, -3, -3, -3, 1, 3\}$, $\{1, 3, -3, -1,$
 $3, 1, -3, 3, 3, 1, 3, 1\}$, $\{3, -3, -1, -1, -1, -1, -1, 3, -1, -1, -3, 3\}$, $\{-3, 1, 1, -3,$
 $1, -3, 1, 1, 3, 3, 1, 1\}$, $\{-3, 1, -1, 1, -3, -1, 3, 3, 1, -3, -3, -1\}$, $\{1, -1, -3, 1,$
 $-1, -1, -1, 1, 3, 3, -3, 1\}$, $\{-1, -3, 1, -3, -1, 1, -3, -1, -1, -1, -3, 3\}$, $\{3, -3,$
 $-1, -3, 3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1\}$, $\{1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -3, 1, -3, -3, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1,$
 $3, -1, -3, -3, -1, 1, 3, -3\}$, $\{-3, -1, -3, 1, -3, -3, 1, 1, -3, -3, 3, -3\}$, $\{-1, 3,$
 $-3, 3, -1, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 1\}$, $\{-1, 1, -1, 1, 3, 1, 3, 3, -1, 1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, -1,$
 $1, 1, -3, -1, 3, 3, 1, -1, 1\}$, $\{3, 3, -3, 1, 1, -3, 3, 1, -1, 1, -3, 1\}$, $\{-3, 1, 3, -3,$
 $3, 3, 1, -1, -3, -1, -1, 1\}$, $\{3, -3, 3, -1, -3, -1, 1, 3, -3, 3, 3, 1\}$, $\{-3, 3, 3, 3,$
 $-3, -3, -1, 3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{-3, 3, -1, -1, -1, 1, -3, -3, -1, 3, -1, -1\}$, $\{-1, 1,$
 $-1, 1, -3, -3, -1, -1, 3, 1, -1, 1\}$, $\{-1, -3, 1, -3, -3, 1, 3, -1, -1, 1, 1, 1\}$, $\{-1,$
 $-3, 3, 3, 3, -3, -3, -1, 1, -3, 1, -1\}$, $\{-1, 1, -3, 3, 1, 1, -1, 3, -1, -3, -3, -1\}$,
 $\{-1, 3, 1, 1, 1, -3, 1, 1, -1, 3, -3, -3\}$, $\{3, 1, -1, -1, -1, -1, 3, -1, -1, 1, 3\}$,
 $\{-1, 3, -3, -1, -3, 3, -1, -1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{-1, -3, -3, 3, -1, -3, 1, 3, 1, 3, -3,$
 $-1\}$, $\{1, -3, 1, 1, -1, -3, -3, -1, 1, 1, -3, 1\}$, $\{-3, -3, 1, -3, -3, 1, -3, -1, -3,$
 $1, 3, 1\}$, $\{1, 3, -1, 3, 3, 3, -3, 3, 1, 3, 1, -1\}$, $\{-1, -3, -3, -3, 1, 1, 3, 3, -1, 1,$
 $-3, 1\}$, $\{3, 1, -3, 3, 3, 1, 3, -3, -1, 1, -1, 1\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 1, -3, -1, -1, 1, 3, 1,$
 $3\}$, $\{3, -3, 1, 3, -1, -3, -3, 3, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, -3, -1, -1, 3, 1, 3, 1, -3, -3,$
 $3\}$, $\{-3, -1, 3, 3, -3, 3, -1, 1, -1, 3, 3, 1\}$, $\{-3, 1, -3, 1, 1, -3, 3, 3, 1, 1, 3, 3\}$,
 $\{-1, -3, -1, 3, 1, 3, 3, 3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{-1, 3, 3, 3, -3, 1, 1, 3, -1, 3, 3, 1\}$, $\{1,$
 $-3, -1, -3, 1, 1, -3, -3, 3, -3, -3, 1\}$, $\{3, -3, 3, 3, -1, -3, 1, 3, 3, -1, 1, -1\}$,

$\{-1, 1, -3, -1, 3, -1, -1, -1, 3, 1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, -3, -1, -1, -1, 1, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, 3, -3, 3, -3, -1, -1, 3, -1\}$, $\{-1, -3, -1, 3, 1, 3, -1, -1, 3, -1, -1, 3\}$, $\{3, 3, 1, -3, -3, 3, -1, -3, -1, -1, 3, -3\}$, $\{-3, 3, -3, 1, -1, -3, -1, -1, -1, 1, -3, -3\}$, $\{-3, 3, -3, -3, 3, -3, 3, -1, -1, -1, 3, 3\}$, $\{3, -3, 3, -1, 1, -1, -1, 3, 3, -1, 3, 3\}$, $\{3, 1, -1, 1, -3, 1, 1, -3, -1, -1, -1, 3\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 3, 1, -3, -3, -3, -1, -1, -1\}$, $\{3, 1, 1, -3, 3, -3, 1, -1, 1, 1, -3, -1\}$, $\{-3, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 3, -3, 1, 1, -1\}$, $\{1, 3, 1, -3, -3, 3, -1, 1, -3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, -3, 1, -1, -1, 3, 3, 3, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, -1, 1, 1, -3, 3, 3, 1, 1\}$, $\{1, 1, -3, -1, -3, -1, -3, -3, 1, -1, -3, -1\}$, $\{-1, 3, 3, 3, 1, -3, -1, -1, -1, 3, -1, -1\}$, $\{-3, -1, -1, 1, -1, -3, 3, 3, 1, 3, -3, 1\}$, $\{-1, 1, -3, 1, -3, -1, -1, 1, -1, -3, 1, 1\}$, $\{-1, 1, -3, -1, -1, 1, -1, -3, 3, 1, 3, 1\}$, $\{-3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, -3, 3, 1, 1\}$, $\{3, 3, 1, 1, 3, 3, 1, -3, -3, 1, -3, 1\}$, $\{-3, 3, -1, 1, -3, 1, 3, -3, -3, 3, 3, 3\}$, $\{-1, -1, -1, 1, 3, -1, 3, 3, 1, -1, 3, -1\}$, $\{3, 3, -3, 3, 1, -3, 3, 3, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 1, 3, 1, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{-3, -3, -3, 1, 1, -3, 1, 1, 1, -3, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, 1, -3, -1, -1, -3, -1, 1, -1, -3\}$, $\{1, -1, 1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, 3, -3, -1\}$, $\{3, -1, 3, 1, -1, -1, 1, 1, 1, 3, -3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -3, 1, -1, -1, 3, 1, 3, -1\}$, $\{3, 3, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 3\}$, $\{1, -3, -3, -1, -3, -1, -3, -1, -3, 3, 3, -1\}$, $\{-3, 1, 1, 1, 3, 1, 1, -3, -3, 1, 3, 1\}$, $\{-1, -3, -3, -1, 1, -1, 1, 3, -1, -3, 1, 3\}$, $\{3, -1, 3, -3, -1, -1, -3, -3, -3, 3, 1, -3\}$, $\{1, -3, -1, -3, -3, -3, -1, 3, 1, -3, -3, -1\}$, $\{-1, 3, 3, 1, -3, 1, -1, 1, 3, 3, 1, 3\}$, $\{-3, 3, 3, -1, -3, -1, 3, 3, -1, 1, 1, 1\}$, $\{-1, -3, -3, -3, 1, 3, -1, 3, -1, -1, 1, 1\}$, $\{-3, 1, -3, -3, -1, 1, 1, -1, -3, -3, 1, -3\}$, $\{-1, 1, -3, -3, 3, 3, -3, 1, -3, 3, -3, -3\}$, $\{3, -3, -1, 1, -1, 1, -3, 3, 3, 1, -3, 3\}$, $\{-1, -1, 3, 3, 3, 3, 1, -3, 3, -1, 3, -3\}$, $\{-3, -3, 3, 3, 1, -3, -3, -1, -1, 1, -3, 1\}$, $\{-1, 1, -1, 1, 3, -3, 3, 1, 3, -3, 3, 1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, 1, 1, -3, 3, 3, -1\}$, $\{-1, -3, -1, 3, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 1, -1\}$, $\{-1, 3, 1, -3, -1, 3, 1, 1, -3, -3, -3, -3\}$, $\{3, -3, 3, -3, 1, 1, -1, -1, 3, 1, -1, 1\}$, $\{-3, -1, 3, -1, -3, 3, -3, -1, 1, 1, 1, -1\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 1, -1, -3, -1, 1, 1, 3, 3\}$, $\{3, 3, -1, 1, -1, 1, -3, -3, 1, -1, -3, -1\}$, $\{3, -1, 3, 3, 1, -1, 1, -1, -1, 1, 3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -1, 1, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 3, 3, -1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 1, -1, -3, -1, 1, 3, -1, 3, 1\}$, $\{-3, 1, 3, 3, 1, -3, -3, -3, 1, -3, 3, 3\}$, $\{3, 3, 3, 1, -3, -3, 1, -1, 1, -3, -3, -1\}$, $\{-3, 1, -3, 1, 3, 1, 1, 3, -3, -3, 1, 1\}$, $\{3, -1, -1, 3, -1, -1,$

$-1, -3, -1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, -3, 3, 3, -3, -3, -1, -3, 1, 3, -1, 1\}$, $\{1, -1, -1, -3,$
 $-3, -1, -3, 1, -1, 3, -3, -1\}$, $\{-3, -3, 1, 1, 1, -3, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$, $\{3, -3, 3,$
 $3, 3, 1, 1, -3, -3, 1, -1, 3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, -1, -1, -3, -1, -3, -1, 3, 3\}$, $\{3, 3,$
 $3, 1, 1, 1, -3, -1, 3, 1, -1, 3\}$, $\{-3, -3, -3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, -1, -3, 1\}$, $\{1, 1,$
 $-3, 3, -3, 1, -1, -1, -3, -1, -1, 3\}$, $\{-1, -1, 3, 3, -3, -3, 3, 3, 1, -3, 1, -3\}$, $\{-1,$
 $3, 1, -3, -3, 1, 3, -1, 1, -1, -1, -1\}$, $\{3, 3, -1, 1, 3, -1, 1, -1, 1, -1, 3, 1\}$, $\{1,$
 $-1, 1, 1, -3, -3, -3, 3, 1, -3, -1, 3\}$, $\{-1, 1, 3, 3, -1, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3\}$,
 $\{-3, -1, -3, 3, -3, 3, -3, 1, 1, -1, 3, 3\}$, $\{1, -1, -1, 3, -3, -3, 1, -1, 3, 1, 3, -1\}$,
 $\{3, -3, 1, 1, 3, 1, -3, 3, 3, -1, -3, -3\}$, $\{3, -3, 3, 1, 3, -3, 1, -1, -1, 1, 3, 1\}$, $\{1,$
 $1, -3, -3, 3, -3, 1, 3, 1, -3, 1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, -1, 1, -3, 3\}$, $\{3,$
 $1, -3, -3, 3, -3, 1, 3, 3, -1, 1, 1\}$, $\{3, 3, -3, 3, 3, -1, -1, 3, 1, 3, -1, -1\}$, $\{3, 1,$
 $3, -1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, 3, 1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, 1, -3, 3, 3, -1, 3, 3, 3\}$, $\{3, 3, 1,$
 $1, -3, -3, -1, -1, 1, -1, 3, -1\}$, $\{3, -1, -3, -3, 1, -1, -1, -3, -1, 3, 3, -3\}$, $\{3,$
 $-1, 1, 1, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 1, -3\}$, $\{-1, -3, -1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -1, 1\}$, $\{1,$
 $-3, -1, 1, 1, 1, -1, -1, -3, 3, -1, 3\}$, $\{1, -1, -3, -3, 1, -3, -3, -3, -3, -3, -1,$
 $1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, 3, -1, -1, -1, 3, -3, 1, 3\}$, $\{3, -1, -3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, 3,$
 $-3, -3\}$, $\{-3, -3, 1, -3, -1, -3, 1, -1, 1, 1, -3, -3\}$, $\{-3, 3, -3, 1, -3, -3, 3, 3,$
 $-3, -1, 1, 1\}$, $\{1, 1, 1, -1, -3, 1, -1, 3, -1, 1, 3, 3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 1, 3, -1, 3, 3,$
 $-1, -3, -1\}$, $\{1, 3, -1, 3, 1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -1\}$, $\{3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 3,$
 $-1, -1, -1, 1\}$, $\{1, 3, -3, -1, -1, -3, -3, 3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{-3, 3, 1, 1, 1, 3, 1,$
 $-1, 3, -1, 1, 3\}$, $\{1, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -3, 3, -1, -3, 1\}$, $\{3, 1, 1, 3, 3, 1, -1, 1,$
 $-1, -3, 1, 3\}$, $\{-3, 3, 1, 1, -1, 1, 1, 3, 1, 3, -3, 1\}$, $\{-1, -3, 3, 1, -1, -1, 1, -3, 3,$
 $-3, 3, -3\}$, $\{1, -3, -1, 3, 1, 3, 1, -1, -3, -3, -1, -1\}$, $\{1, 1, 1, -3, 1, 1, 3, -1, -3,$
 $-3, 1, -3\}$, $\{1, -1, 1, -3, 3, -3, 1, -3, -3, 1, -3, -3\}$, $\{-1, 1, -1, -3, -3, 1, -1,$
 $3, 3, -3, 3, -3\}$, $\{-1, 3, 1, -3, 3, -3, -1, -3, 3, 3, 1, 1\}$, $\{-3, 1, 1, 3, 1, 3, -3, 1,$
 $-3, 3, 3, 1\}$, $\{3, 1, 3, -1, -1, 3, 3, 1, 3, 3, 3, -1\}$, $\{3, 1, 3, 3, -1, -1, 3, 3, -1, 3,$
 $-3, 3\}$, $\{1, 3, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 1, -3, 1, -1\}$, $\{-1, -3, -1, -1, 3, -3, 1, -1, -1,$
 $3, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, -3, -1, -1, 3, 3, -3, 3, 3\}$, $\{-1, 1, 1, -3, -1, -3, 1, 1, -3,$
 $3, 3, 3\}$, $\{1, 1, 3, 3, 1, 3, 1, -1, -3, 1, 3, -1\}$, $\{-1, 1, -3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, 1,$
 $-3, 3\}$, $\{1, -1, 3, 1, -3, -1, -1, 1, 3, 1, 1, -1\}$, $\{1, 3, 1, 3, -3, -3, -1, 3, -3, 3, 1,$
 $-1\}$, $\{-1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 1, -3, 3, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, 1, -3, -1, -1, -3, 1, 1,$

$1\}$, $\{3, -3, -1, 1, -3, -3, 3, -1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{-1, 3, 1, 1, -3, 3, -1, 1, -1, -1, 1, -3\}$, $\{3, 3, -1, -3, -3, -3, 3, -3, -1, 3, 1, 3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, -1, 1, -1, 3, -3, -1, -3, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, 3, 3, 1, 1, 3, -3, 1, -3\}$, $\{3, -3, 1, 3, 1, -1, -3, 1, -1, 1, 3, 3\}$, $\{-3, 1, 1, 1, -1, 3, 3, -1, 3, 1, 3, -3\}$, $\{1, -1, 1, -1, 3, 1, 1, -1, -1, 1, 3, -3\}$, $\{3, 3, -1, -3, -3, 1, 1, 3, 1, -1, 1, -1\}$, $\{-3, -3, -3, 3, 3, -1, -3, 1, 1, -3, 1, 3\}$, $\{-1, 3, 3, 3, -3, 3, -1, -3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{-3, -3, 1, -3, -3, 1, -3, 3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{3, -3, -3, 1, -3, 3, -1, 1, -3, 1, 1, -1\}$, $\{-3, 3, -3, -1, -1, 3, 1, -3, -3, 3, -3, 3\}$, $\{3, 1, -3, -3, -1, -1, -3, 1, -3, -1, -3, -3\}$, $\{-1, 1, -1, -3, 3, -3, 3, 1, 3, -3, -3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, 3, 1, -3, -1, 3, 3, 3, 3\}$, $\{3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-1, 3, 1, -3, -1, 1, 1, 1, -3, -3, 3, -3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, 3, 3, 1, 3, 1, -3, -1, -3\}$, $\{-1, -1, -1, 1, -1, 3, 1, -3, -3, 1, 3, -1\}$, $\{-3, -3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -3, -3, 1\}$, $\{3, -3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, 1, -3, -1, -3\}$, $\{3, -1, 3, -3, 3, 1, -1, 3, 3, -1, 1, 1\}$, $\{1, -3, 3, -1, 1, 1, -1, 3, -3, -1, -3, -3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 1, 3, -3, 3, -3, 1, -1, 3\}$, $\{-1, 1, -3, -3, -3, 3, -1, -1, -3, 1, -3, -3\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 1, -1, 3, -3, -3, -1, 3, -3\}$, $\{-1, -1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -1, 3, 1, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 1, 1, -3, 1, -1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, -3, 1, 1, 3, -3, -3, 3, -3, 1, -3, 1\}$, $\{-3, -1, -3, -3, -1, -3, 1, 1, -3, -3, -3, 1\}$, $\{1, -3, -3, 1, 1, -1, 3, -3, -3, -3, -3, -3\}$, $\{-1, 1, -1, 3, -3, 3, -1, -1, 3, -1, -1, 3\}$, $\{-1, 1, -1, -1, 3, 3, 1, 3, 1, -3, 1, 1\}$, $\{3, -3, 3, -1, 1, -1, 3, -1, -1, 3, -1, -1\}$, $\{-3, -3, 1, -3, -3, -3, 3, -1, 1, 1, 1, -3\}$, $\{3, -1, -3, -3, -1, -3, 1, 3, -1, -1, 1, -3\}$, $\{1, -1, -1, -1, 1, 3, -1, 1, -3, 1, -1, -3\}$, $\{3, -1, -1, -1, 1, -1, 1, -3, -3, 1, 3, 1\}$, $\{-3, -3, -1, -1, -3, 3, 1, -3, 1, -3, 1, 3\}$, $\{3, 1, 1, 3, -1, -3, 1, 3, -1, -3, -3, -1\}$, $\{1, 1, 1, -3, -3, 3, -1, 3, -3, -3, 1, -3\}$, $\{-1, 3, -1, 3, -3, -1, 1, 3, 3, 3, 3, 3\}$, $\{3, 1, 3, 3, -1, 1, -1, -3, -3, 1, -1, 1\}$, $\{-1, 3, -1, 3, -1, 3, 3, -1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, -1, 3, 1, -1, 3, -1, -3, -1, 3, -3\}$, $\{-1, -1, 3, -1, 1, -1, -3, 3, -3, -3, 1, 1\}$, $\{-1, 1, -3, -1, -1, -1, 3, 3, -3, 3, -1, -3\}$, $\{1, 1, 3, 1, -1, -1, -3, 3, -1, 1, -3, -1\}$, $\{3, 3, -3, -1, 3, -1, 1, 1, 1, -1, -3, 1\}$, $\{-3, -3, -1, 1, -3, 1, 1, -3, 3, 1, 1, 1\}$, $\{3, 1, -3, 3, 3, 1, 3, -3, 3, -3, -1, 1\}$, $\{3, -1, 3, 3, -1, -3, -1, 1, -1, -1, -1, 3\}$, $\{3, -1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, 1, 1, -3, 3\}$, $\{3, 3, -3, -3, -1, -3, 3, 1, -3, -1, 3, -3\}$, $\{-3, 1, -1, 3, 3, -3, -1, 3, -3, 3, 3, 3\}$, $\{1, -3, 3, 3, 3, 1, -3, -1, 1, 1, 3, -1\}$, $\{3, 1, 1, -1, -1, 1, 3, -3, 3, -1, -3, 1\}$, $\{-3, -1, -1, -1, 3, 1, -1, -1, -3, -3, -1, 3\}$, $\{1, 3, 1,$

$-1, -3, -1, -1, -3, -3, -1, 1, -1\}$, $\{-1, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -3, -1, 1, -3, 1\}$,
 $\{1, -1, 1, 3, -1, -1, -3, 3, -3, 3, -1, -1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, -3, -3, 1, -1, -3, 3,$
 $-3\}$, $\{-1, -1, -3, -3, 3, -1, 3, -1, -1, 1, 1, 3\}$, $\{3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3, 1, 1,$
 $3, -3\}$, $\{3, 1, -3, 1, 3, -3, -1, 1, 1, 1, -1, -3\}$, $\{1, 3, -1, 3, 3, -3, -3, -1, -1, -3,$
 $3, -3\}$, $\{3, -3, 3, 1, 1, -3, 1, -3, -3, -1, -3, -1\}$, $\{3, -1, 3, 3, 1, -1, 3, -3, -3,$
 $-3, -1, 1\}$, $\{3, 1, -3, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 3, -1\}$, $\{3, 1, 3, 1, -3, -3, 3, -1, 3,$
 $-3, -1, 1\}$, $\{1, 1, -1, -3, -3, 1, -3, 1, 3, 3, -3, 3\}$, $\{1, -1, -3, -3, -3, -1, 3, 1,$
 $-3, 1, 3, -3\}$, $\{-3, -1, -3, -3, -3, -1, -1, 1, -3, 3, 3, -1\}$, $\{3, -3, 3, -1, -1, 3,$
 $-1, 3, 3, 3, 1, 3\}$, $\{3, 3, -1, -1, 3, -3, 3, 3, 3, -3, 3, -1\}$, $\{3, 1, -3, 1, -1, 3, -3,$
 $-1, -3, -3, 1, 1\}$, $\{-3, -3, 1, -3, 3, 3, 1, 1, -1, 1, 3, 3\}$, $\{1, -1, 1, 1, -1, 3, -3, 1,$
 $3, -3, -3, 1\}$, $\{1, -1, 1, -3, 1, -3, -3, -1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{3, -3, 3, -1, 3, 3, -3,$
 $-1, -3, -3, 1, 1\}$, $\{3, -3, 1, 3, -1, -3, 3, -1, -3, 1, 1, 1\}$, $\{-3, -3, -3, -1, 1, 1,$
 $-1, 3, -1, 1, -1, -3\}$, $\{1, -1, 1, 1, 1, -3, -1, -3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{-3, 1, 3, -1, -3,$
 $3, -3, 3, 3, -3, -3, -1\}$, $\{1, -3, -1, 3, 1, -1, 3, -3, -3, 3, 3, 3\}$, $\{-3, 3, 1, -1, 3,$
 $-1, 1, 3, -3, -1, -1, -1\}$, $\{3, -3, -3, 3, -1, 1, 3, 1, -1, 1, -3, 3\}$, $\{-1, 1, -1, -3,$
 $1, 1, 1, -3, -1, -3, -1, 1\}$, $\{-3, -3, 3, 3, -3, -1, -3, -1, -1, 3, 1, -3\}$, $\{1, 3, -1,$
 $-1, 1, -1, 1, 3, 1, -3, -3, 3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, -3, 1, -1, 1, 3, -3, 1, 1\}$, $\{1, 1, -3, 1,$
 $3, 1, 1, 1, -3, -3, -1, -3\}$, $\{-1, 1, -3, -1, 3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, -3, -3, 1,$
 $-3, 3, -3, -3, 3, 1, -1, -1\}$, $\{-1, -3, -1, -3, 1, 1, 1, -1, 1, 3, -1, -1\}$, $\{-1, 3,$
 $-1, 3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, 3, 3\}$, $\{1, -3, -3, 1, -3, -3, -1, 1, -1, 3, -3, 3\}$, $\{-1,$
 $1, -1, -3, 1, 3, -1, -3, -1, 1, 3, 1\}$, $\{3, -3, 1, 3, 1, 1, 1, -3, 3, 1, -3, 3\}$, $\{-1, -1,$
 $3, 3, 3, 3, -1, 3, 1, -3, 1, 3\}$, $\{3, 3, -3, -1, 1, 1, -1, 1, -3, 1, 1, -1\}$, $\{-1, -3, 3,$
 $-3, -3, -1, -1, -1, 1, -3, -1, 3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 3, -3, 3, -3, -1, 3, 1, -3\}$, $\{-1,$
 $-1, 1, 1, 1, 3, 1, -1, -1, 3, -3, 1\}$, $\{1, 1, -1, -3, 3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, -3\}$, $\{-3,$
 $-3, -3, 1, 3, 3, 3, 1, -3, -3, 1, -3\}$, $\{1, 1, 3, 1, 1, -3, -1, 3, 1, 3, -1, -1\}$, $\{3, -3,$
 $-3, 3, -3, 1, -1, -1, 3, 1, -3, -1\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 1, 1, 1, -3, 1, -1, 3\}$, $\{3,$
 $1, 3, 1, 3, -3, 3, -3, -1, 1, 3, -3\}$, $\{1, -1, -1, 1, -3, -1, 3, -1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{3,$
 $-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, 1, 3, 1, 3\}$, $\{-3, -1, -3, -1, 1, 3, 1, -1, 3, 1, -1, -1\}$,
 $\{-1, 3, 1, 3, 3, 3, 1, 3, -1, -1, 3, 3\}$, $\{-3, -1, -1, 3, -3, 3, -3, -1, -3, -3, 1, -1\}$,
 $\{1, 3, -3, -1, 1, -3, 1, -3, 1, -1, -3, 3\}$, $\{3, -3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -1\}$,
 $\{3, -1, -1, 3, -3, 3, 1, -1, 1, 1, 1, -3\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, -1, 1, -1, 1, 3, -3\}$, $\{1,$

$3, 3, 3, -3, -3, 1, 1, -3, -1, -3, 3\}$, $\{1, 3, -1, 3, 1, 1, -1, -1, 3, 3, -3, 3\}$, $\{-1, -1, 1, 3, 3, 3, 3, 1, -1, 3, -3, 1\}$, $\{1, -3, 1, 3, 3, -3, -3, -3, 3, 3, 1\}$, $\{-3, 1, 1, -3, -3, -1, -3, -3, -1, -3, -1, 3\}$, $\{-3, -3, 3, 3, 1, -3, 1, 3, -1, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -1, 3, 1, -3, -1, -1, -1, -3, 3\}$, $\{1, 3, -1, -1, 1, -1, -3, 3, 3, -1, -3, -1\}$, $\{-3, -1, 3, 3, -3, -1, -3, -1, -3, 3, 1, -3\}$, $\{3, -1, 1, -3, -1, -1, -1, 1, 1, 3, 1, -1\}$, $\{-1, 3, -3, -3, 3, -1, -3, -3, 3, -1, 1, 1\}$, $\{1, -1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, 1, -1, 3, -3\}$, $\{3, -1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, -3, 3, -3, 1\}$, $\{-3, -3, 1, -1, -3, -1, 1, 3, 1, 3, -1, -1\}$, $\{1, 3, 1, 3, -1, -1, 1, -3, 1, -1, -3, 3\}$, $\{3, 1, 3, 1, 1, -3, -3, 3, -3, -1, -1, 3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -3, 1, -1, -1, 1, -3, -1, 1\}$, $\{1, 3, 3, -3, -3, 3, -3, 3, 1, -3, -1, 3\}$, $\{-3, 1, -1, 3, -3, -1, -1, -1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{3, -1, 3, 1, -1, -1, 3, 3, 3, -3, -1, 3\}$, $\{-3, -1, -3, -1, -3, -3, 1, 3, -3, -3, 1, -1\}$, $\{-1, 3, -3, 1, 1, -1, -3, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{1, -3, -3, 3, -3, -3, -3, 1, -1, 1, -3, -3\}$, $\{-1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{3, -3, -1, -3, -3, 3, 3, 3, 1, -3, 3, -1\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 1, -3, 3, 3, 3, -3, 3, 1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, 3, 3, 3, 3, -3, 1, 3, -1\}$, $\{-3, -1, 1, -3, -1, -1, -3, 1, -3, 3, 3, 1\}$, $\{3, 3, -3, 3, 1, -3, -3, -1, 3, -1, 3, -3\}$, $\{3, 1, 1, 1, 3, 3, 3, -1, 3, -1, -1, 3\}$, $\{-1, -1, 1, 1, -3, -1, 1, -3, 1, 3, 1, -1\}$, $\{1, 1, 1, -3, -1, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 1\}$, $\{-1, 1, -1, 1, -3, -3, -1, 3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{3, -1, 1, -3, 1, 1, 3, -3, 3, 1, 3, 3\}$, $\{-1, -1, -1, -1, 1, 3, -1, -3, -1, 3, 3, -1\}$, $\{3, -3, -3, -1, 1, 1, -3, 1, 3, 1, 1, -1\}$, $\{3, 3, 3, -3, -1, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -3\}$, $\{-1, -1, 3, 3, -3, 3, 1, 1, -3, 1, 3, 1\}$, $\{1, 1, -3, 3, 3, -3, 1, 3, -1, 3, 1, 3\}$, $\{3, 1, 3, 1, -1, 1, 1, 1, -3, 3, 3, -1\}$, $\{3, 3, 1, -3, -3, -3, 1, -3, 3, 3, -3, 1\}$, $\{-3, -3, -3, 3, -3, 3, -1, 1, -1, 3, 3, -1\}$, $\{3, -1, 1, 1, 3, 1, 1, 3, -1, -1, -3, 1\}$, $\{1, -1, 1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -1, -3, 3, -3, 3, -1, 3, -3, -1\}$, $\{1, 1, -3, -3, 3, -3, -1, 3, 1, -3, 1, -1\}$, $\{-3, -3, 1, 3, -3, -1, -3, 1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{3, -3, 1, 3, 3, -3, 1, -1, -3, 3, -3, 3\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$, $\{-3, 1, 1, 3, -3, 3, 3, -1, -1, -3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 1, 1, -1, -3, 3, -1, 1, -3\}$, $\{3, 3, 3, 3, 3, 1, -1, -3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 1, -1, 1, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, 3, 1, -1, -3, 3, 3, 3, 3, 3\}$, $\{3, 1, -3, 1, -1, -3, 3, 3, 3, -3, 1, 3\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, 3, -3, -1, -1, 3\}$, $\{1, 3, 3, -3, 3, 3, 3, 1, -1, -1, 3, -1\}$, $\{3, -1, -3, 1, 3, -1, -1, -1, 3, 3, 3, 3\}$, $\{-1, -3, -1, -3, 1, 1, -1, 3, 3, -1, 1, 3\}$, $\{1, -3, 1, 1, -1, 1, -1, -3, 1, 1, 1, -3\}$, $\{3, 3, 3, 1, 3, -1,$

$1, 3, 3, -1, -3, 1\}$, $\{-3, 1, -3, 3, 3, -1, 1, 3, -3, -3, -3\}$, $\{3, -3, 3, 3, -1, -3,$
 $3, 1, 3, -1, -1, 1\}$, $\{3, 1, -1, -3, -3, -3, -1, -3, 1, 3, -3\}$, $\{1, 3, 1, 1, -3, -3,$
 $-1, -1, 1, -3, 1, -1\}$, $\{3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 1, 3, 3, 1, -3\}$, $\{1, 3, -1, 1, 1, 1, -3,$
 $-3, 3, 1, -1, 1\}$, $\{-3, 3, 1, 3, -1, 1, -1, 1, 1, 3, 3, -1\}$, $\{-1, 3, 3, -3, -1, -3, 1,$
 $-3, -3, 3, -3, 3\}$, $\{-1, 1, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, 1, 3\}$, $\{3, 1, 1, 3, 1, -3, -1,$
 $-1, 3, -3, 1, -1\}$, $\{1, -1, -3, -1, -3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, -1\}$, $\{3, 3, 3, 1, -1, 3, 3,$
 $-1, 3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, 1, 3, 1, -3, 1, -1, -3, 1, 1, -1, -1\}$, $\{1, -1, -3, 3, -3, 3,$
 $-3, -1, -1, 1, -3, -1\}$, $\{-3, -1, -1, -1, 3, -3, 1, 3, -1, -3, 3, -3\}$, $\{-1, 3, 3, -3,$
 $1, 1, 1, -1, 1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, 1, -1, -1, 3, 3, 3, -3, 3, -1, 3, 3\}$, $\{-1, -1, 3, 1, 3,$
 $-1, -1, -1, -3, -1, -1, 3\}$, $\{1, -3, 1, 1, 3, -1, 3, 1, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, -3, -3,$
 $3, 1, -3, 1, -3, 1, 3, -3, -3\}$, $\{-1, 3, 3, 1, -3, -3, -3, -1, -3, 3, -3, 3\}$, $\{1, 1, -3,$
 $1, -3, -1, -3, -1, 1, 1, -1, -1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, 1, -3, -1\}$, $\{3, 1,$
 $3, -1, 1, 1, 1, 1, -3, 3, 1, -3\}$, $\{1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -3, -3, 1, -3, 1\}$, $\{3, 1, -3,$
 $-1, 1, -3, 3, 3, 3, -3, -3, 3\}$, $\{1, -1, 1, -1, 3, 3, -1, -3, -1, 1, -3, -3\}$, $\{-3, -1,$
 $1, 3, 1, 3, -3, 3, 3, 1, -3, 3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, -3, 1, -3, -3, 1, -1, 1, 3\}$, $\{1, -1,$
 $-3, 3, -3, 3, -3, -1, 3, -3, -3, -1\}$, $\{3, -1, -1, -3, -1, -1, -3, -3, 1, 3, 1, -3\}$,
 $\{1, 3, -3, 3, 3, -1, -1, -1, 1, -1, -3, -1\}$, $\{3, -3, -3, 1, 1, -1, 3, 3, 1, 3, 1, 3\}$,
 $\{1, 1, -1, 1, 1, -3, 1, 1, -3, 3, -3, 1\}$, $\{1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3, 1\}$, $\{1,$
 $-3, -1, 3, 1, -1, -3, -3, -3, -3, -3, -1\}$, $\{3, -1, 1, 1, 3, -3, 1, -1, -1, -1, -3,$
 $1\}$, $\{1, 1, -3, -1, -3, -1, -1, 1, 1, -1, -3, 1\}$, $\{1, -1, 3, 1, 1, 1, 3, -3, -1, 3, -1,$
 $1\}$, $\{1, -3, -3, -3, -1, 3, -3, -3, 1, -3, 1, 1\}$, $\{-1, -1, 3, 3, 3, 3, 1, -3, -1, 3, 1,$
 $-3\}$, $\{3, 1, 3, -1, 1, -3, -3, 1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, -3, -3, -3, 3, -3, -3,$
 $1\}$, $\{-3, -3, 3, 1, -3, -1, 3, -3, 3, -3, -3, 1\}$, $\{-3, -1, 1, -3, -3, 3, 3, 3, -3, 3,$
 $-1, -3\}$, $\{-3, -1, -3, 1, 1, -3, 1, 3, 1, 1, 1, -3\}$, $\{3, 3, 1, 3, -1, 3, 1, 3, 3, -1, -1,$
 $3\}$, $\{-1, -1, 3, 3, 3, 3, -3, 1, -1, 3, -3, 1\}$, $\{-3, 1, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 3,$
 $-1\}$, $\{-3, 1, -1, -1, 1, -3, 1, 1, 1, -3, -1, -1\}$, $\{-3, 3, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3, -1,$
 $-1\}$, $\{-3, -3, 1, 3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, -3, -3, 1, -1, -1, 3, 1, 3, 1,$
 $3\}$, $\{-3, -1, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -3, 3, 3, 3\}$, $\{1, 3, -1, 3, -1, -1, 3, 3, 3, 1, 3, 3\}$,
 $\{-1, 1, -1, 3, 3, 1, -1, -3, -1, -1, 3, -3\}$, $\{-1, 3, -1, 1, 3, 3, 1, -3, 3, 1, 1, 1\}$,
 $\{-3, -3, 3, 3, -3, -3, 3, -1, 3, -1, -1, 3\}$, $\{-3, 3, 3, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 1, -3,$
 $-1\}$, $\{-1, -3, -3, 3, 1, 3, -3, 1, -3, 1, 1, 3\}$, $\{1, 3, 3, 3, 1, -1, 3, -3, -1, 3, -1,$

$-3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 1, 3, -3, -3, -1, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -1, 1, 3, -1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1\}$, $\{-3, -3, 1, 1, -3, -1, -3, 1, 3, 1, 3, 3\}$, $\{-1, -1, 1, -3, -1, -3, 1, 3, 3, -1, -3, -3\}$, $\{3, 3, 3, 1, 1, 3, -1, -3, 3, -1, 1, -3\}$, $\{1, 1, -3, 1, -3, -3, -1, 3, -3, -3, -3, 1\}$, $\{1, -3, 3, 3, 1, -1, 3, -3, -3, -3, -1, 3\}$, $\{1, 3, -3, -3, -3, -3, -3, 3, 1, -3, 1, -3\}$, $\{-1, -1, 1, 1, 3, -1, 3, 1, -3, 1, 1, -1\}$, $\{-3, -3, -3, -1, -3, -1, 3, 1, 3, -1, -1, 3\}$, $\{3, 1, 3, 3, 3, 1, 1, -1, 3, -3, -3, 1\}$, $\{-3, 1, -3, -1, -1, 3, 1, -1, -3, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 1, -1, 3, -3, -1, -3, -1, -1, -3, -3, 3\}$, $\{3, -3, 3, 1, 1, -3, 1, 1, 3, 1, 3, -3\}$, $\{-3, 1, -1, 3, -1, -1, -3, 3, -3, -1, -3, -3\}$, $\{1, 1, -3, -1, 3, -3, 3, -3, -3, -1, -3, 3\}$, $\{1, 1, -3, 1, 1, -1, -3, -1, -3, 1, 1, 1\}$, $\{3, -3, 3, 1, -3, -1, 3, -3, 1, 1, 1, 3\}$, $\{3, -1, -1, 1, -1, -1, -1, 3, -3, 3, -1, -1\}$, $\{1, -1, -3, -3, -1, -1, 1, 3, -3, 1, 3, -1\}$, $\{3, -3, 1, -3, -1, 3, 3, -1, -1, 1, -1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -1, -3, -1, -3\}$, $\{3, 1, -3, -3, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, 3\}$, $\{3, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, -1, -1, -1, 1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, 3, 1, 1, 1, 3, -1, -1, -1\}$, $\{3, -3, 1, 1, 1, -3, 1, 3, 1, -1, 3, 1\}$, $\{3, -1, -3, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, -3, -1\}$, $\{1, 3, -3, 3, 3, 3, -3, 1, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -3, 1, -1, 3, -3, 3, -1, -1\}$, $\{3, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 3, -3, -3, 3, 3\}$, $\{1, 1, 1, -3, 3, -3, 3, -3, 1, 3, -3, 1\}$, $\{-1, -1, 1, -1, -3, 3, 3, 3, -1, 3, -3, 1\}$, $\{-1, 3, -3, 3, 1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -1, -1, -1\}$, $\{1, 1, -3, 1, -3, 3, -3, 3, 1, 1, 3, 3\}$, $\{1, 1, -1, -3, 1, -3, 3, 3, 3, -3, -1, 3\}$, $\{-1, 3, -3, 1, 3, -1, -3, 1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{1, 3, -3, 1, -3, 1, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$, $\{3, -1, -1, -3, -1, 1, 3, 3, -3, 1, -3, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, 3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3\}$, $\{3, -3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, -3, 1, -3, 1, -1, -3, -3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 1, -1, 3, 1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{-1, -1, 3, 1, -3, 1, 3, -3, -1, -3, -3, 3\}$, $\{-3, 3, -1, 3, -3, -3, -1, 1, 3, 1, 1, -3\}$, $\{-3, 3, 1, 3, -1, 1, -3, -1, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, -3, -3, 1, 1, -1, 1, -1, -3, 1, -3, -1\}$, $\{1, 3, -1, 1, 1, 1, 3, 1, -3, 3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, 3, 3, -1, 3, -1, 1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{-3, 3, 1, 1, -3, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, -1, -3, 3, 1, 3, -3, -1, 1, -1, 3, -1\}$, $\{3, -3, 1, -1, 1, 3, -3, -3, 3, -3, 3, 3\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -3, -3, 1, -3, -1, -1, 1, -3\}$, $\{3, 1, 1, 1, 3, -3, -1, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-3, -3, -3, 1, 3, -1, 1, -1, -3, 1, -1, 1\}$, $\{1, -1, 3, 3, 1, 3, -3, -1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{-3, -1, 1, -1, 1, 3, -1, -3, 3, -3, 3, 1\}$, $\{3, 1, -1, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 3, -1, 1\}$, $\{1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3, -3, 3, 1, 3\}$, $\{3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1, -3, -3, 1, -3\}$, $\{-3, 1, 1, 1, 3, 1, -1, 3, -3, 3, 3, 3\}$,

$-1\}$, $\{-1, 3, -1, 3, 3, -3, 3, 3, 3, -1, -1, -3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, 3, -1, -1, -3, 1, 3, -3, -3\}$, $\{1, -1, -1, -1, 1, -3, 3, -3, 3, -1, -1, 3\}$, $\{1, -1, 3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -1, 3, -3\}$, $\{1, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, 3\}$, $\{-1, 1, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 3, -3, 1\}$, $\{3, -3, 1, -3, -1, -1, 3, 3, 1, -1, 1, 1\}$, $\{-1, -1, 3, 3, -3, -3, 3, 3, -1, 3, -1, 3\}$, $\{1, -3, -3, 1, -1, 3, 3, 3, 1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, 3, 1, -3, -3, -1, 3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, -1, 3, -3, -1, 1, 1, -3, -3, -3, -3\}$, $\{-3, -3, 1, 1, 1, 3, 1, 1, 3, 1, -3, 1\}$, $\{1, -3, -1, 1, -1, -3, -3, 1, 1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, -3, 3, 3, -1, 3, -1, -3, -1, -1, 1, 3\}$, $\{-1, -1, 1, 1, -3, -3, 3, -3, 1, -1, 3, -1\}$, $\{-3, -1, 3, -1, 3, 3, -3, -3, 3, 3, 1, -1\}$, $\{-3, 3, -1, 1, -1, 3, -3, -1, 1, -1, -1, 1\}$, $\{3, 1, 1, 1, 1, -3, 1, -3, 1, 1, 3, -3\}$, $\{1, 3, -1, 3, 1, -1, 1, 3, -3, 3, 1, 1\}$, $\{3, 1, -1, -1, -1, 1, -1, 3, -1, 1, 3, -1\}$, $\{-1, -3, -3, 3, 3, -3, 1, -1, 3, 1, 3, -3\}$, $\{3, 3, 3, -1, 1, 3, 3, 1, -3, 3, -1, -3\}$, $\{1, -3, 3, 1, -1, -3, -3, -3, 3, -3, 3, -3\}$, $\{-1, 1, 1, -3, -3, -3, -1, -3, -3, 1, -3, 1\}$, $\{-3, 3, -1, 3, -3, -1, -3, -1, -1, 3, 3, 3\}$, $\{1, 3, -3, 3, 1, 1, -1, -1, 1, -1, 3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, 1, -1, 1, -1, 3, -1, -1, -1, 1\}$, $\{1, -3, -1, 1, 1, 1, -3, 1, -3, -3, -3, 3\}$, $\{-1, -3, -1, -3, 1, 1, -3, 3, 3, -3, -1, 3\}$, $\{3, 3, 1, 1, 3, 1, 3, -3, 1, -1, 3, -3\}$, $\{-3, -1, 1, 1, 1, -1, 1, -3, 1, -1, -3, 1\}$, $\{3, -3, -3, -1, 1, 3, 1, -3, 3, 3, 3, 1\}$, $\{-1, 3, 3, 3, -3, -1, -3, -1, -3, -1, -3, 3\}$, $\{3, -3, 3, -3, 3, -1, 1, 3, -3, -3, 3, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 1, 3, -3, 1, 1, -1, -3, 1, -3\}$, $\{1, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -3, -1, -3, 3, -1\}$, $\{3, -3, 3, 1, -3, 1, 3, -1, 1, 1, 3, 3\}$, $\{-3, 1, -1, -3, -3, -1, -1, -1, -1, 3, -3, 3\}$, $\{-1, 3, -1, 3, 3, 1, 3, 3, 3, -1, -1, 1\}$, $\{3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, 3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, -3, -3, -1, -3, -3, -3, 1, 1\}$, $\{-3, -3, 1, 1, -1, 3, -1, 3, 3, -3, 3, 3\}$, $\{-1, 1, -1, 1, 1, 3, -1, 1, -1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -1, 3, 1, 1, -1\}$, $\{1, -3, -3, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -1\}$, $\{-1, 3, -3, -1, -1, -3, 1, 1, -3, 3, -3, 3\}$, $\{3, -3, -1, -1, 1, 1, -1, -1, 3, -1, 3, 1\}$, $\{3, -1, -3, 1, -1, -1, -3, -3, 3, -3, -1, -1\}$, $\{-3, 3, -3, -3, -1, -1, 3, 1, -1, 3, -3, 1\}$, $\{-3, 1, 1, 3, 3, 3, -1, -3, -3, 3, -3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, -3, 1, 3, -1, -3, 1, -1, 1, 1\}$, $\{-3, -1, 3, 3, 1, 1, 3, 1, -1, 3, 1, 3\}$, $\{3, 1, 3, -1, 1, 3, 1, -3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 3, -3, 1, 1, -3, 3, -3, -3, 3, 3, 3\}$, $\{3, -3, -1, -3, -3, 3, 3, -1, 3, 1, -3, -3\}$, $\{1, 3, 1, 3, 1, 1, 3, -3, -1, 3, 1, -1\}$, $\{3, 3, -3, -3, -1, -3, -3, 3, 1, -3, -1, 3\}$, $\{-3, 1, -1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 1, -1, -1\}$, $\{-1, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, -1, -1, -1, 3\}$, $\{1, -3, 1, 1, -1, -1, -3, -3, -1, -1, 1, 1\}$, $\{-1, -3, -1, 3, 3, 3, 3, -3, -3, 3, 1, -3\}$, $\{-1, 1, -1, 1,$

$1, 3, 1, -1, -1, 3, 3, -1\}$, $\{3, -3, -3, -1, -1, -3, -3, 3, 1, -3, 1, 1\}$, $\{-3, -3, 3, 3, -3, -3, -1, 3, -1, 3, 1, -1\}$, $\{1, -1, 3, 3, -3, -3, 3, -3, -1, 3, -3, 3\}$, $\{-3, -1, 1, -1, -3, 1, -1, 3, -3, 3, 3, 1\}$, $\{-1, -3, 3, 1, -1, 1, -3, -1, -1, 1, -1, 1\}$, $\{-3, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 3, -3, 1, 1, 1\}$, $\{1, 1, -3, -3, -3, 1, -1, -3, -1, 1, -3, 1\}$, $\{-3, 1, 1, 1, -3, 1, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-3, 3, -3, 3, 3, -3, -3, 1, -1, -1, 3, 3\}$, $\{-1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3, -3, 1, -3\}$, $\{3, -3, -1, 3, -3, 1, -1, 3, 3, 3, 3, 1\}$, $\{1, 3, -3, 1, 1, -1, 3, 3, 1, -1, 1, -1\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, 1, 3, 1, 1, -1, 1, -1\}$, $\{3, 3, 1, -1, -3, -1, -1, 1, -3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, -1, -1, 1, 1, -3, -1, 3, -3\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, -1, 1, -3, -3, -1, -1, 1\}$, $\{-3, -3, -1, -1, 1, 1, -1, 3, -1, 1, -1, -3\}$, $\{3, 1, -1, -3, 3, -3, -3, -1, 3, -3, 3, -3\}$, $\{1, -3, 3, 1, -3, 1, 3, 1, 1, 1, 3, -3\}$, $\{1, -1, 1, -1, 1, -3, 1, 3, -3, -1, 1, 1\}$, $\{1, -3, -3, 1, -1, -1, 3, -3, 1, -1, 1, -1\}$, $\{1, 1, 3, -1, 1, 1, 1, -3, -3, 3, -1, -3\}$, $\{1, 1, 1, 3, -1, 3, -1, -3, -3, 1, 1, -3\}$, $\{-1, 3, -3, -1, 3, 1, -3, -3, -3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, 3, 1, 3, 1, -1, 3, 3, 1, 3, -3, -1\}$, $\{3, -3, -1, -3, -1, 1, 1, -1, -3, -1, -3, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 1, -3, 3, 3, 3, -3, 3, 1\}$, $\{3, -3, 3, 1, -3, -3, -3, -1, 3, 3, 1, 3\}$, $\{1, 3, -3, -3, 1, -1, 1, -3, -3, 3, -3, 3\}$, $\{-3, 1, -1, 3, 1, 1, -1, -1, -1, 1, 3, 1\}$, $\{1, 3, 1, 3, 1, -1, -3, -3, 1, 3, -3, -3\}$, $\{3, 1, -3, 3, -3, -3, 3, 3, 1, -1, 1, 3\}$, $\{1, 1, 3, -1, -1, 1, -3, 1, -3, -3, 3, -1\}$, $\{1, -1, -3, -3, 3, -3, 1, -3, 1, 1, 3, 3\}$, $\{-1, -1, -3, 3, 1, -1, 3, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{1, -3, -3, 1, 1, -1, -3, -3, -3, -3, -3, -1\}$, $\{-1, -1, -3, 3, -3, -3, -1, -1, 1, -3, -1, 3\}$, $\{3, 1, 1, 1, -3, 3, -1, -3, 1, 3, -1, 1\}$, $\{-3, -1, 1, 1, 1, -3, 1, 3, 1, -1, 1, -1\}$, $\{-3, -3, -3, 3, 3, -1, 1, 3, -3, 3, -1, -3\}$, $\{-3, 3, -1, -3, 1, 3, -1, 1, -3, -3, -3, -1\}$, $\{3, 3, -1, -1, -1, -1, 3, -1, 3, -1, 3, 3\}$, $\{1, -3, -1, -1, 1, -3, 1, 1, -3, 3, 3, 1\}$, $\{1, -3, 3, 1, -3, -1, 3, 3, 3, 3, 1, 1\}$, $\{-3, 3, -3, -1, 3, -1, -3, 1, -1, -1, -3, -3\}$, $\{-1, -3, -1, -3, 3, -3, -3, -3, 1, -3, -1, 1\}$, $\{3, -1, -1, 3, 1, 1, 1, 1, -3, -1, -3, 1\}$, $\{-1, -3, 1, -1, 1, 3, -3, -3, 3, 3, -1\}$, $\{3, 1, -3, -3, -3, 3, -3, 3, -1, 1, 3, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3, -3, 1, 1, 1, -1, -3, -1\}$, $\{-3, -1, -3, -1, 3, 3, 1, 3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{1, -3, -1, 1, -1, -3, 3, -3, -1, -1, -1, -3\}$, $\{3, -3, 3, -1, -1, 1, -3, 1, 1, -1, -3, -1\}$, $\{-3, -1, -3, -1, 1, 1, -3, -1, -1, 3, 1, -1\}$, $\{-1, -3, -3, 3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, -1, 3\}$, $\{3, -3, -3, -3, 3, -3, 1, -3, 1, 1, -3, -3\}$, $\{-1, -3, -1, -3, 1, 1, 3, 1, 1, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, -3, 3, -3, -3, -1, -3, -1\}$, $\{3, -3, -1, -3, -3, -3, -1, 3, 1, -3, 3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, 3, 3,$

$-1, 1, 3, -3, -3, -3, 3\}$, $\{1, 3, -1, -1, -3, -3, 3, -1, -3, 1, 1, 3\}$, $\{1, -1, 3, 1, 1, 1, -1, 1, -3, -1, 3, 3\}$, $\{-3, -1, -3, -1, -1, -3, -3, 1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{3, -3, 1, 3, 3, -3, -3, 3, 1, -1, 3, -1\}$, $\{3, -1, 1, 3, -1, -3, -1, -3, -3, 1, -1\}$, $\{-3, 1, -1, -3, -3, 1, 3, -3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{-1, 1, -1, -3, 3, 1, -1, 1, 3, -3, 3, -3\}$, $\{3, -1, -3, -1, 3, 3, 3, 3, 1, -3, -3, 1\}$, $\{-1, 1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, 3, 1, -1, -1, -1, 1, 1, -3\}$, $\{1, 3, -1, -1, -1, 1, -1, 1, -3, 3, 1, -3\}$, $\{-1, 1, -1, 3, 1, -1, 1, -3, -1, 3, 3, 3\}$, $\{1, 3, 3, 1, 3, -3, -1, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -3, -1, -3, -3, 3, 3, -3, 1, -1, 3, 1\}$, $\{-1, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 1, -1, 3, -1, -3\}$, $\{1, 1, -3, -3, 3, -1, -1, 1, 1, -1, 1, -1\}$, $\{-1, -1, -1, 3, 3, -3, 3, -3, -1, 3, -1, -3\}$, $\{1, 1, -1, -1, -3, 1, 3, 3, -3, -3, 1, -3\}$, $\{-3, 1, -1, -3, -1, 1, 1, -3, -3, -3, 3\}$, $\{-3, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 3, 1, 3, 1, 3\}$, $\{-1, 3, 3, 1, 1, 1, -3, -1, -1, 1, -1, 3\}$, và $\{-1, 1, 3, 1, -3, 3, -1, 1, 1, -1, -1, -3\}$, $\{1, 1, 1, 3, -3, 3, 1, 1, -3, 1, 1, -3\}$.

Ngoài ra, dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, đối với chuỗi $\{s_n\}$ liên quan đến chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử và được xác định in S101, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n có thể là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư. Tất cả các PAPR của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư nhỏ hơn 3dB, và giá trị tương quan giữa dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi bất kỳ trong tập hợp chuỗi thứ tư và dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi khác nhỏ hơn 0,6875.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư bao gồm:

$\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3, -3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -3\}$, $\{3, -3, 3, -3, 3, -1, 1, 3, -3, 3, 1, -1\}$, $\{1, -1, -3, 3, -3, -1, 1, -3, 3, -3, 3, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, -1, -3, 3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, -3, 3, -3, 1, 1, 1, -3, 3, -3, 3, 3\}$.

$-3, -3, -3, -1, 1, 3, 1\}$, $\{-1, -1, -1, 3, -3, -1, -3, 3, -1, 3, -1, -1\}$, $\{3, 3, -1, -3, 3, 1, 3, 1, -3, 1, -3, -1\}$, $\{1, -3, 3, 1, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 1, 3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, -1, 1, -1, 3, -3, -1, -3, -3\}$, $\{1, 3, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -3, 3, 3, 1\}$, $\{3, -1, -1, -1, -3, -1, -3, 1, 1, -3, 3, -3\}$, và $\{3, 3, -1, 1, -1, 1, -3, -3, 1, -1, -3, -1\}$.

Ngoài ra, dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, đối với chuỗi $\{s_n\}$ liên quan đến chuỗi $\{f_n\}$ mà gồm 12 phần tử và được xác định trong S101, chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n có thể là chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm hoặc chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm. Tất cả các PAPR của các chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm nhỏ hơn 2,63 dB, và giá trị tương quan giữa dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi bất kỳ trong tập hợp tham chiếu thứ năm và dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi khác nhỏ hơn 0,8.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, chuỗi trong tập hợp tham chiếu thứ năm bao gồm:

$\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, 3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, 3\}$, $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3, -3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, 3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, và $\{-3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$.

Ngoài ra, dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, đối với chuỗi $\{s_n\}$ liên quan đến chuỗi $\{f_n\}$ mà gồm 12 phần tử và được xác định ở bước S101, tập hợp chuỗi $\{s_n\}$ là tập hợp của các chuỗi được sử dụng bởi hệ thống truyền thông.

Một cách tùy chọn, tập hợp $\{s_n\}$ bao gồm chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n có thể là tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ sáu. Tất cả các PAPR của các

chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ sáu nhỏ hơn 3,0dB, và giá trị tương quan giữa dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi bất kỳ trong tập hợp chuỗi thứ sáu và dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi khác nhỏ hơn 0,68.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ sáu bao gồm:

$\{-3, -3, -3, -3, 1, 1, -3, -3, 1, -3, 1, -3\}$, $\{1, -3, 1, -3, 1, 1, -3, -3, 1, 1, 1, 1\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, 3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, 3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, 3, 3, 3, -1, -3, 3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, 3, 3, 1, -1, 1, 3\}$, $\{1, -1, 1, -1, -1, 1, 3, 3, -1, -1, -3, 1\}$, $\{1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -1, 3, 3, -3, 1\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -3\}$, $\{-1, -3, -3, -3, 3, -1, 1, -3, 3, -1, 1, 3\}$, $\{3, 3, 3, -3, 1, 3, 3, -3, 1, -1, -3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, 1, 1, 3, -1, 1, 1, 3, -1, 3\}$, $\{-3, 1, -3, -1, -1, 1, -3, -1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, -1, -3, 3, -3, -1, -1\}$, $\{-1, -1, -1, -1, 3, 1, -3, -3, 1, 1, -3, -1\}$, $\{-3, -3, -1, 1, -1, 1, 3, 1, -1, 1, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 1, -3, -1, 3, -3, 3, -1, 1, 1, 1\}$, $\{1, -3, 1, -1, -1, 1, -1, -1, -3, -3, 1, 1\}$, $\{-1, -1, -1, 3, -3, -1, -3, 3, -1, 3, -1, -1\}$, $\{1, 3, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -3, 3, 3, 1\}$, $\{3, 1, 3, -1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, 3, 1\}$, $\{1, -3, -1, -3, 1, 1, -3, -3, 3, -3, -3, 1\}$, $\{3, -1, -1, -1, -3, -1, -3, 1, 1, -3, 3, -3\}$, và $\{3, 3, -1, 1, -1, 1, -3, -3, 1, -1, -3, -1\}$.

Một cách tùy chọn, tập hợp $\{s_n\}$ mà bao gồm chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n có thể là tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ bảy. Tất cả các PAPR của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ bảy nhỏ hơn 2,65dB, và giá trị tương quan giữa dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi bất kỳ trong tập hợp chuỗi thứ bảy và dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi khác nhỏ hơn 0,75.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ bảy bao gồm:

$\{-3, -3, -3, -3, 1, 1, -3, -3, 1, -3, 1, -3\}$, $\{1, -3, 1, -3, 1, 1, -3, -3, 1, 1, 1, 1\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, 3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, 3\}$,

$\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$,
 $\{-3, 1, 3, -1, -3, 1, -1, -3, -3, -3, -1\}$, $\{1, -1, 3, -1, 3, -3, -1, -1, 1, 1,$
 $-1, -1\}$, $\{-3, -1, -3, 3, 3, 3, 3, -1, -3, 3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, 3, 3, 1, -1,$
 $1, 3\}$, $\{3, 3, 3, -3, 1, 1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{-3, -3, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -1, -3,$
 $1, 3\}$, $\{1, -1, -1, 1, -1, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{1, -1, 1, -1, -1, 1, 3, 3, -1, -1,$
 $-3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -1, 3, 3, -3,$
 $1\}$, $\{1, -1, -1, -1, 3, 1, 1, 3, 1, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 1, -3, -1, -1, -3, -1, 3, 1,$
 $-1\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1,$
 $-3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3,$
 $-1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{3, -1, -1, 3, 3, 3,$
 $3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3,$
 $-3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, 3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{1, -3, 1, -1,$
 $-3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, và $\{-3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$.

Một cách tùy chọn, tập hợp $\{s_n\}$ bao gồm chuỗi $\{s_n\}$ bao gồm các phần tử s_n có thể là tập hợp con trong tập hợp chuỗi thứ tám. Tất cả các PAPR của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tám nhỏ hơn 3,0dB, và giá trị tương quan giữa dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi bất kỳ trong tập hợp chuỗi thứ tám và dịch chuyển tuần hoàn bất kỳ của chuỗi khác nhỏ hơn 0,75.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tám bao gồm:

$\{-3, -3, -3, -3, 1, 1, -3, -3, 1, -3, 1, -3\}$, $\{1, -3, 1, -3, 1, 1, -3, -3, 1, 1,$
 $1, 1\}$, $\{-3, 3, 3, 1, -1, -3, 1, -3, -1, 1, 1, 3\}$, $\{-3, 1, 3, -1, 3, 1, -1, -1, -1, -1,$
 $1, 1\}$, $\{3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3, 3, 1\}$, $\{-3, 3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, 3\}$,
 $\{1, 3, 1, -1, 1, -1, -3, -1, 1, -1, 1, 3\}$, $\{3, -1, 3, -1, -1, -1, -1, 3, 3, -1, -1, 3\}$,
 $\{-3, 1, 3, -1, -3, 1, -1, -3, -3, -3, -3, -1\}$, $\{1, -1, 3, -1, 3, -3, -1, -1, 1, 1,$
 $-1, -1\}$, $\{-3, -1, -3, 3, 3, 3, 3, -1, -3, 3, -3, -1\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, 3, 3, 1, -1,$
 $1, 3\}$, $\{3, 3, 3, -3, 1, 1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{-3, -3, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -1, -3,$
 $1, 3\}$, $\{1, -1, -1, 1, -1, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1\}$, $\{1, -1, 1, -1, -1, 1, 3, 3, -1, -1,$
 $-3, 1\}$, $\{-3, -3, 3, -1, -1, 3, -3, -1, 3, 1, 3, 1\}$, $\{1, 3, 1, 3, 3, 1, -1, -1, 3, 3, -3,$
 $1\}$, $\{1, -1, -1, -1, 3, 1, 1, 3, 1, -3, -1, 1\}$, $\{-1, 1, 1, 1, -3, -1, -1, -3, -1, 3, 1,$
 $-1\}$, $\{-1, 3, 3, -1, -1, 3, -1, 3, -1, -1, -1, -1\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 3, 1, -1, -3, -1,$

$-3, -1, -3\}$, $\{-3, 1, 3, 1, 3, -3, -3, -3, 3, -1, -3, 3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3,$
 $-1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{1, 3, -3, -1, -3, 3, 1, -1, -3, -1, -3, -1\}$, $\{3, -1, -1, 3, 3, 3,$
 $3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, $\{-1, 3, -1, -1, -1, 3, -1, 3, 3, -1, -1, -1\}$, $\{1, -3, 1, 1, -3,$
 $-3, -3, -3, 1, -3, -3, -3\}$, $\{-1, -3, 3, -1, 3, 1, 1, 1, -3, -1, 1, 1\}$, $\{1, -3, 1, -1,$
 $-3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, $\{-3, 1, -3, 1, 3, 3, -1, -1, -3, -3, -1, -1\}$, $\{3, 3, 3, -3,$
 $1, 3, 3, -3, 1, -1, -3, 1\}$, $\{-3, 1, -3, -1, -1, 1, -3, -1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -1,$
 $-3, -1, -3, 3, -3, -1, 1, -1, -3, 3\}$, $\{3, -3, -1, 1, -1, -3, 3, -3, -1, -3, -1, -3\}$,
 $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{1, 3, 1, -1, 3, -1, -1, -3, 3, -3, -1,$
 $-1\}$, $\{-1, -1, -1, 1, 3, -1, 1, -1, 3, -1, -3, 3\}$, $\{3, 3, 3, 1, -1, -1, 3, 1, -3, 1, 3,$
 $-3\}$, $\{3, -1, -3, -1, 1, 3, -3, -1, -3, -3, 3\}$, $\{1, 3, -1, -3, -1, -3, 1, -3, -3,$
 $1, -1, -1\}$, $\{-1, -3, 1, 3, 1, 3, -1, 3, 3, -1, 1, 1\}$, $\{-1, -1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 3,$
 $-3, 3, -1\}$, $\{1, 3, 3, -3, 3, 3, -3, 3, 1, 1, -1, -3\}$, $\{3, 3, 3, -3, -3, -3, 1, 3, 3, -1,$
 $1, -3\}$, $\{-3, -1, 1, 1, 3, -3, 3, 3, -3, 3, 3, 1\}$, $\{1, -3, 3, 1, 1, -3, -1, -3, -1, -3,$
 $-3, -1\}$, $\{-1, 3, 3, 1, -1, 1, 3, -1, -1, 1, -1, 1\}$, $\{-1, 1, -3, -1, -1, -3, 1, 1, 1,$
 $3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, -3, 3, -1, 1, -1, 3, -3, -1, -3, -3\}$, $\{-1, 3, 3, 3, -3, 1, 1, 3,$
 $-1, 3, 3, 1\}$, $\{-1, 1, -3, -3, 3, 3, -3, 1, -3, 3, -3, -3\}$, $\{1, -3, -1, -3, -3, -3,$
 $-1, 3, 1, -3, -3, -1\}$, $\{-3, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 3, -3, 1, 1, -1\}$, $\{3, 1, -3, -3, -1,$
 $-1, -3, 1, -3, -1, -3, -3\}$, $\{3, 1, 3, 1, -1, 1, 3, 1, 3, -3, -1, -3\}$, $\{3, 1, 3, -1, -1,$
 $1, -1, 1, -1, -1, 3, 1\}$, $\{3, 1, 3, 3, -1, 1, -1, 1, -1, 3, 3, 1\}$, $\{3, 3, -1, 1, -1, 1,$
 $-3, -3, 1, -1, -3, -1\}$, $\{-1, -3, -3, -1, 1, -1, 1, 3, -1, -3, 1, 3\}$, $\{-3, 1, -1, 1,$
 $-3, -1, 3, 3, 1, -3, -3, -1\}$, $\{-3, 1, 3, 1, -3, 3, -1, -1, 1, -3, -3, 3\}$, $\{-3, 1, 3,$
 $1, 1, 3, 1, -3, 3, -1, -1, -3\}$, và $\{1, -1, -1, 3, -3, -3, 1, -1, 3, 1, 3, -1\}$.

Dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện
 sáng chế, chuỗi tương đương trong các tập hợp chuỗi liên quan nêu trên có thể
 được biểu diễn là $\{q_n\}$. Phần tử q_n trong chuỗi tương đương $\{q_n\}$ thỏa mãn
 $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$.

Theo triển khai cụ thể, một cách tùy chọn, các chuỗi $\{u_n\}$ bao gồm các phần
 tử u_n bao gồm:

$\{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$, $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$, $\{1, 7, 5, 3,$
 $1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3\}$, $\{1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5\}$, $\{3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1,$

7, 5}, {3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3}, {3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1}, {3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7}, {5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1}, {5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7}, {5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5}, {5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3}, {7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5}, {7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3}, {7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1}, và {7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7}.

Theo phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi thỏa mãn yêu cầu bằng cách gửi tín hiệu bằng cách sử dụng PUCCH được xác định. Chuỗi này là chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và chuỗi được xác định $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và tín hiệu thứ nhất được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH, tương quan thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối nhỏ và giá trị CM tương đối nhỏ có thể được duy trì. Do vậy, yêu cầu về môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu này được gửi bằng cách sử dụng PUCCH được thỏa mãn.

Dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, phương án thực hiện sáng chế còn bộc lộ thiết bị truyền thông và hệ thống truyền thông mà thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi.

Như được thể hiện trên Fig.6, Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông 600 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông 600 bao gồm khối xử lý 601 và khối gửi 602.

Khối xử lý 601 được tạo cấu hình để: xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, chuỗi $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước; và lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất.

Đối với điều kiện định trước liên quan đến khối xử lý 601, tham khảo điều kiện định trước được bộc lộ trong phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được bộc lộ trong phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các điều kiện định trước là nhất quán, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khối gửi 602 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất.

Đối với hoạt động tương ứng liên quan đến thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, tham khảo hoạt động tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trên Fig.1 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, Theo cách khác, thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai ngay bằng cách sử dụng bộ nhớ được thực thi bởi phần cứng, hoặc bộ nhớ được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng tổ hợp của nó.

Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị truyền thông 700 bao gồm bộ xử lý 701 và bộ nhớ 702. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối 700 còn bao gồm giao diện mạng 703.

Bộ xử lý 701 được ghép nối với bộ nhớ 702 bằng cách sử dụng đường truyền. Bộ xử lý 701 được ghép nối với giao diện mạng 703 bằng cách sử dụng đường truyền.

Bộ xử lý 701 có thể cụ thể là khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD). PLD có thể là PLD phức (complex programmable logical device, CPLD), mảng cổng dạng trường lập trình được (field-programmable gate array, FPGA), hoặc logic mảng chung (generic array logic, GAL).

Bộ nhớ 702 có thể cụ thể là bộ nhớ nội dung được đánh địa chỉ (content-addressable memory, CAM) hoặc RAM. CAM có thể là CAM tam phân (ternary CAM, TCAM).

Giao diện mạng 703 có thể là giao diện hữu tuyến, chẳng hạn, giao diện dữ liệu phân tán sợi (fiber distributed data interface, FDDI) hoặc giao diện Ethernet.

Theo cách khác, bộ nhớ 702 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 701. Nếu bộ nhớ 702 và bộ xử lý 701 là các thành phần độc lập với nhau, bộ nhớ 702 được kết nối với bộ xử lý 701. Chẳng hạn, truyền thông giữa bộ nhớ 702 và bộ xử lý

701 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đường truyền. Truyền thông giữa giao diện mạng 703 và bộ xử lý 701 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đường truyền. Theo cách khác, giao diện mạng 703 có thể được kết nối trực tiếp với bộ xử lý 701.

Bộ nhớ 702 được tạo cấu hình để lưu trữ hệ điều hành, mã, hoặc lệnh để xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Một cách tùy chọn, bộ nhớ 702 bao gồm hệ điều hành và chương trình ứng dụng và được tạo cấu hình để lưu trữ hệ điều hành, mã, hoặc lệnh để xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi.

Khi bộ xử lý 701 hoặc thiết bị phần cứng cần thực hiện hoạt động liên quan đến xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, bộ xử lý 701 hoặc thiết bị phần cứng có thể còn gọi và thực thi hệ điều hành, mã, hoặc lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 702, để hoàn thành quá trình xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trên Fig.1 đến Fig.6. Đối với quá trình cụ thể, tham khảo phần tương ứng theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu rằng Fig.7 chỉ thể hiện thiết kế đơn giản của thiết bị truyền thông. Trong ứng dụng thực, thiết bị truyền thông có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các giao diện, bộ xử lý, bộ nhớ, và tương tự. Tất cả các thiết bị truyền thông mà có thể triển khai phương án thực hiện sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của phương án thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8, Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông 800 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông 800 bao gồm khối nhận 801 và khối xử lý 802.

Khối nhận 801 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ, và thu được 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$. Tín hiệu thứ nhất được tạo bằng cách lần lượt ánh xạ 12 phần tử đến 12 kênh mang phụ dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử, f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và chuỗi $\{f_n\}$ là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước.

Đối với điều kiện định trước liên quan đến khối nhận 801, tham khảo điều kiện định trước được bộc lộ trong phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được bộc lộ trong phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các điều kiện định

trước là nhất quán, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khối xử lý 802 được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$.

Đối với hoạt động tương ứng liên quan đến thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, tham khảo hoạt động tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng trên Fig.1 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, Theo cách khác, thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai ngay bằng cách sử dụng bộ nhớ được thực thi bởi phần cứng, hoặc bộ nhớ được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng tổ hợp của nó.

Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị truyền thông 900 bao gồm bộ xử lý 901 và bộ nhớ 902. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 900 còn bao gồm giao diện mạng 903.

Bộ xử lý 901 được ghép nối với bộ nhớ 902 bằng cách sử dụng đường truyền. Bộ xử lý 901 được ghép nối với giao diện mạng 903 bằng cách sử dụng đường truyền.

Bộ xử lý 901 có thể cụ thể là CPU, NP, ASIC, hoặc PLD. PLD có thể là CPLD, FPGA, hoặc GAL.

Bộ nhớ 902 có thể cụ thể là CAM hoặc RAM. CAM có thể là TCAM.

Giao diện mạng 903 có thể là giao diện hữu tuyến, chẳng hạn, FDDI hoặc giao diện Ethernet.

Theo cách khác, bộ nhớ 902 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 901. Nếu bộ nhớ 902 và bộ xử lý 901 là các thành phần độc lập với nhau, bộ nhớ 902 được kết nối với bộ xử lý 901. Chẳng hạn, truyền thông giữa bộ nhớ 902 và bộ xử lý 901 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đường truyền. Truyền thông giữa giao diện mạng 903 và bộ xử lý 901 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đường truyền. Theo cách khác, giao diện mạng 903 có thể được kết nối trực tiếp với bộ xử lý 901.

Bộ nhớ 902 được tạo cấu hình để lưu trữ hệ điều hành, mã, hoặc lệnh để xử

lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Một cách tùy chọn, bộ nhớ 902 bao gồm hệ điều hành và chương trình ứng dụng và được tạo cấu hình để lưu trữ hệ điều hành, mã, hoặc lệnh để xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi.

Khi bộ xử lý 901 hoặc thiết bị phần cứng cần thực hiện hoạt động liên quan đến xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, bộ xử lý 901 hoặc thiết bị phần cứng có thể gọi và thực thi hệ điều hành, mã, hoặc lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 902, để hoàn thành quá trình xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được thực hiện bởi thiết bị mạng trên Fig.1 đến Fig.5. Đối với quá trình cụ thể, tham khảo phần tương ứng theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu rằng Fig.9 chỉ thể hiện thiết kế đơn giản hóa của thiết bị truyền thông. Trong ứng dụng thực, thiết bị truyền thông có thể bao gồm số lượng giao diện, bộ xử lý, bộ nhớ, và tương tự bất kỳ. Tất cả các thiết bị truyền thông có thể triển khai phương án thực hiện sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của phương án thực hiện sáng chế.

Fig.10 là hệ thống truyền thông 1000 được bộc lộ trong phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống truyền thông 1000 bao gồm thiết bị truyền thông thứ nhất 1001 và thiết bị truyền thông thứ hai 1002. Thiết bị truyền thông thứ nhất 1001 là thiết bị ở phía bộ truyền, và thiết bị truyền thông thứ hai 1002 là thiết bị ở phía bộ nhận.

Thiết bị truyền thông thứ nhất 1001 được tạo cấu hình để: xác định chuỗi $\{f_n\}$ bao gồm 12 phần tử; lần lượt ánh xạ 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ đến 12 kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất; và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai 1002.

Thiết bị truyền thông thứ hai 1002 được tạo cấu hình để: nhận tín hiệu thứ nhất trên 12 kênh mang phụ mà được gửi bằng thiết bị truyền thông thứ nhất, thu được 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, và xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên 12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$.

Trong hệ thống truyền thông nêu trên theo phương án thực hiện sáng chế, số lượng thiết bị truyền thông thứ nhất 1001 và số lượng thiết bị truyền thông thứ

hai 1002 không bị giới hạn. Thiết bị truyền thông thứ nhất 1001 có thể cụ thể là các thiết bị truyền thông được bộc lộ trong Fig.6 và Fig.7. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông thứ nhất 1001 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động tương ứng được thực hiện bởi các thiết bị đầu cuối liên quan đến Fig.1 đến Fig.5 trên các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông thứ hai 1002 có thể cụ thể là các thiết bị truyền thông được bộc lộ trong Fig.8 và Fig.9. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông thứ hai 1002 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động tương ứng được thực hiện bởi các thiết bị mạng liên quan đến Fig.1 đến Fig.5 theo các phương án thực hiện sáng chế. Đối với quá trình và nguyên lý thực thi cụ thể, tham khảo mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng ở một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Khi được triển khai bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật máy tính đọc được. Vật máy tính đọc được bao gồm vật lưu trữ máy tính và các phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ khiến chương trình máy tính có thể được truyền từ một điểm sang điểm khác. Vật lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà máy tính đa năng hoặc chuyên dụng truy nhập được.

Các phương án thực hiện sáng chế đều được mô tả tăng dần, đối với các phần giống nhau hoặc tương tự theo các phương án thực hiện, tham khảo các phương án thực hiện này, và mỗi phương án thực hiện tập trung vào sự khác biệt với các phương án thực hiện khác. Đặc biệt là, thiết bị và hệ thống theo các phương án thực hiện về cơ bản giống như phương pháp theo các phương án thực hiện, và do vậy được mô tả vắn tắt; đối với các phần liên quan, tham khảo các phần mô tả bán phần ở phương pháp phương án thực hiện.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án thực hiện nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế thay vì giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế và các ưu điểm của sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án thực

hiện nêu trên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng họ vẫn có thể thực hiện các cải biến với các giải pháp kỹ thuật được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên hoặc thực hiện các thay thế tương đương với một số dấu hiệu kỹ thuật của nó, mà không xa rời phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

xác định chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, và chuỗi $\{s_n\}$ là một trong các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$;

tạo dựa trên chuỗi $\{f_n\}$, tín hiệu thứ nhất được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ; và

gửi tín hiệu thứ nhất.

2. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 1, trong đó:

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

3. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

4. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

5. Phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

xác định chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, chuỗi $\{s_n\}$ thuộc tập hợp chuỗi thứ hai hoặc tập hợp chuỗi thứ ba, tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, và $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, và tập hợp chuỗi thứ ba bao gồm các chuỗi sau: $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$;

tạo dựa trên chuỗi $\{f_n\}$, tín hiệu thứ nhất được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ; và

gửi tín hiệu thứ nhất.

6. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 5, trong đó:

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

7. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 5 hoặc 6, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

8. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó:

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

9. Phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

xác định chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số

phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot q_n / 4)$, u là số phức khác 0, q_n là phần tử trong chuỗi $\{q_n\}$ gồm 12 phần tử, và q_n thỏa mãn $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$;

tạo dựa trên chuỗi $\{f_n\}$, tín hiệu thứ nhất được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ; và

gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó:

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -1, 3, -1, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, 3, -3, 3, -3, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, -1, -3, -1, -1, -3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7\}$.

10. Phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ;

xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n/4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, và chuỗi $\{s_n\}$ là một trong các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$.

11. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 10, trong đó:

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

12. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 10 hoặc 11, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

13. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

14. Phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ;

xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n/4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, chuỗi $\{s_n\}$ thuộc tập hợp chuỗi thứ hai hoặc tập hợp chuỗi thứ ba, tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, và $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1,$

1, -1, -1, -3, 1, -1}, và tập hợp chuỗi thứ ba bao gồm các chuỗi sau: $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$.

15. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 14, trong đó:

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

16. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm 5 hoặc 6, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

17. Phương pháp xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó:

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

18. Phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ;

xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n

là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n

là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot q_n / 4)$, u là số phức

khác 0, q_n là phần tử trong chuỗi $\{q_n\}$ gồm 12 phần tử, và q_n thỏa mãn

$q_n = s_n + u_n \pmod{8}$; trong đó:

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3\}$, và

chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1,$

$-1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -1, 3, -1, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, 3, -3, 3, -3, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, -1, -3, -1, -1, -3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7\}$.

19. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để xác định chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, và chuỗi $\{s_n\}$ là một trong các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$; trong đó

khối xử lý còn được tạo cấu hình để: tạo, dựa trên chuỗi $\{f_n\}$, tín hiệu thứ nhất được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất.

20. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 19, trong đó:

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

21. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 19 hoặc 20, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

22. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 21, trong đó:

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

23. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để: xác định chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, chuỗi $\{s_n\}$ thuộc tập hợp chuỗi thứ hai hoặc tập hợp chuỗi thứ ba, tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, và $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, và tập hợp chuỗi thứ ba bao gồm các chuỗi sau: $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$; trong đó:

khối xử lý còn được tạo cấu hình để: tạo, dựa trên chuỗi $\{f_n\}$, tín hiệu thứ nhất được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất.

24. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 23, trong đó:

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

12 phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$ lần lượt được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

25. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 23 hoặc 24, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

26. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 25, trong đó:

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

27. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để xác định chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot q_n / 4)$, u là số phức khác 0, q_n là phần tử trong chuỗi $\{q_n\}$ gồm 12 phần tử, và q_n thỏa mãn $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$; trong đó:

khối xử lý còn được tạo cấu hình để: tạo, dựa trên chuỗi $\{f_n\}$, tín hiệu thứ nhất được ánh xạ đến 12 kênh mang phụ; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó:

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, và

chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$,

và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$,

và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -1, 3, -1, 1,$

$3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, 3, -3, 3, -3, 3\}$,

và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 3\}$, và

chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, -1, -3, -1, -1, -3, 1, 1, 3, -3,$

$-1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7\}$.

28. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ; và

khối xử lý, được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, và chuỗi $\{s_n\}$ là một trong các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$.

29. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 28, trong đó:

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

30. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 28 hoặc 29, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

31. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 30, trong đó:

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

32. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ; và

khối xử lý, được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot s_n / 4)$, u là số phức khác 0, s_n là phần tử trong chuỗi $\{s_n\}$ gồm 12 phần tử, chuỗi $\{s_n\}$ thuộc tập hợp chuỗi thứ hai hoặc tập hợp chuỗi thứ ba, tập hợp chuỗi bao gồm các chuỗi sau: $\{-1, -3, 3, -1, -3, -3, -1, 1, -1, 1, -3\}$, và $\{-1, 1, 3, -3, 1, -1, 1, -1, -1, -3, 1, -1\}$, và tập hợp chuỗi thứ ba bao gồm các chuỗi sau: $\{-3, -1, 3, -3, -3, -1, -3, 1, -1, -3, 3, 3\}$, $\{-3, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -1, -3, 1, -3\}$, $\{-3, -1, -1, -3, -3, -1, -3, 3, 1, 3, -1, -3\}$, $\{3, -1, -3, 3, -3, -1, 3, 3, 3, -3, -1, -3\}$, $\{-3, -1, 3, 1, -3, -1, -3, 3, 1, 3, 3, 1\}$, và $\{1, -1, 3, -1, -1, -1, -3, -1, 1, 1, 1, -3\}$.

33. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 32, trong đó:

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ liên tiếp; hoặc

tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ không liên tiếp và cách đều nhau.

34. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm 32 hoặc 33, trong đó:

tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu; hoặc

tín hiệu thứ nhất mang thông tin điều khiển đường lên.

35. Thiết bị xử lý tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 32 đến 34, trong đó:

A bằng 1; hoặc

A là biên độ; hoặc

A là ký hiệu điều biến.

36. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, trong đó thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm: khối nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên 12 kênh mang phụ;

khối xử lý, được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên chuỗi $\{f_n\}$ gồm 12 phần tử, trong đó f_n là phần tử trong chuỗi $\{f_n\}$, f_n thỏa mãn $f_n = A \cdot x_n \cdot \exp(2\pi \cdot j \cdot a \cdot n)$, $0 \leq n \leq 11$, n là số nguyên, A là số phức khác 0, a là số thực, $x_n = u \cdot \exp(\pi \cdot j \cdot q_n / 4)$, u là số phức khác 0, q_n là phần tử trong chuỗi $\{q_n\}$ gồm 12 phần tử, và q_n thỏa mãn $q_n = s_n + u_n \pmod{8}$; trong đó:

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, 3, 1, 1, 3, 3, -3, 3, -3, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, 3, -1, -3, 1, 3, -3, -3, -3, 1, 1, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -1, -1, 3, 3, 3, 3, 3, 3, -1, 3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, -3, 1, 3, 1, -1, -1, 1, 3, 3, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1, 3, 5, 7, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, -1, 3, -1, -3, 3, 1, 1, 3, -3, -3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1, 5, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{1, -3, 1, -1, -3, 1, 3, -3, 3, 3, 3, -3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -1, -1, -3, 3, -1, -3, -1, 3, -1, 1, 3\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1, 7, 5, 3, 1\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, -3, -1, 1, 1, -3, 3, 3, -3, 3, -3, 3\}$,
và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7, 3, 7\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{3, 1, 1, -1, 3, 1, -3, -1, 1, 3, 1, 3\}$, và
chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3\}$; hoặc

chuỗi $\{s_n\}$ gồm các phần tử s_n là $\{-1, -3, -1, -3, -1, -1, -3, 1, 1, 3, -3, -1\}$, và chuỗi $\{u_n\}$ gồm các phần tử u_n là $\{7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7\}$.

37. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bằng máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

38. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bằng máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

39. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bằng máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13.

40. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bằng máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 17.

41. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi bao gồm bộ xử lý và vật lưu trữ lưu trữ các lệnh để thực thi bằng bộ xử lý sao cho, khi lệnh được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

42. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi bao gồm bộ xử lý và vật lưu trữ lưu trữ các lệnh để thực thi bằng bộ xử lý sao cho, khi lệnh được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

43. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi bao gồm bộ xử lý và vật lưu trữ lưu trữ các lệnh để thực thi bằng bộ xử lý sao cho, khi lệnh được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13.

44. Thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi bao gồm bộ xử lý và vật lưu trữ lưu trữ các lệnh để thực thi bằng bộ xử lý sao cho, khi lệnh được thực thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 17.

1/7

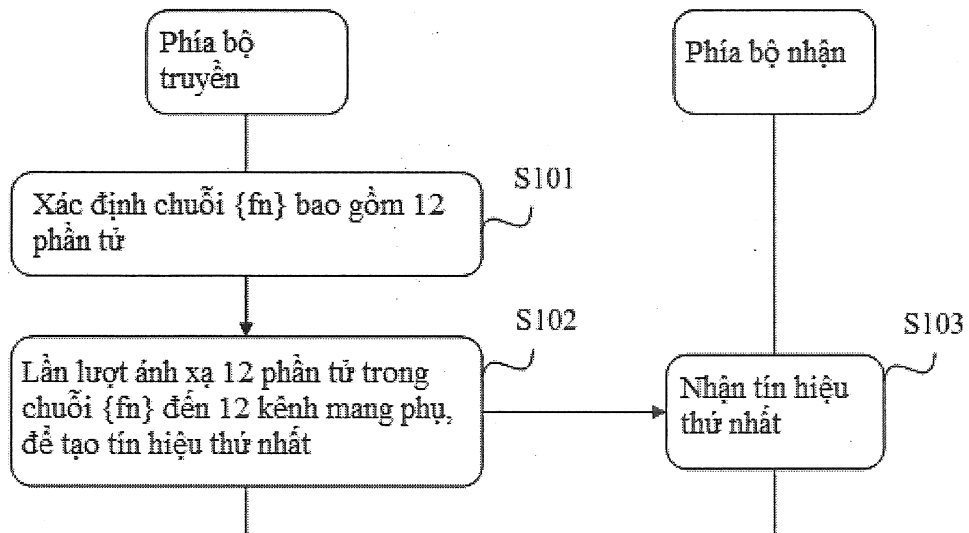


Fig.1

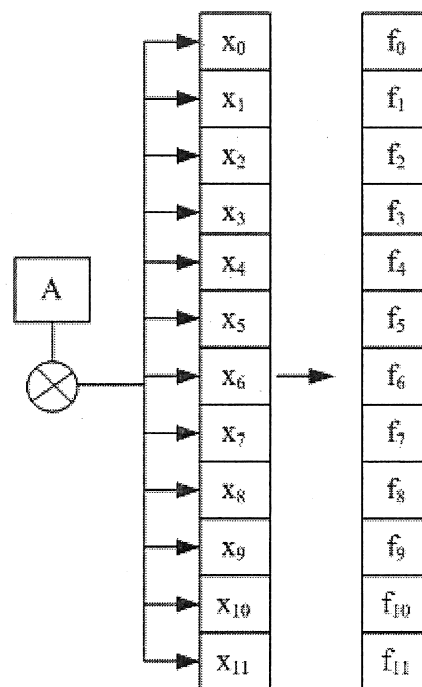


Fig.2

2/7

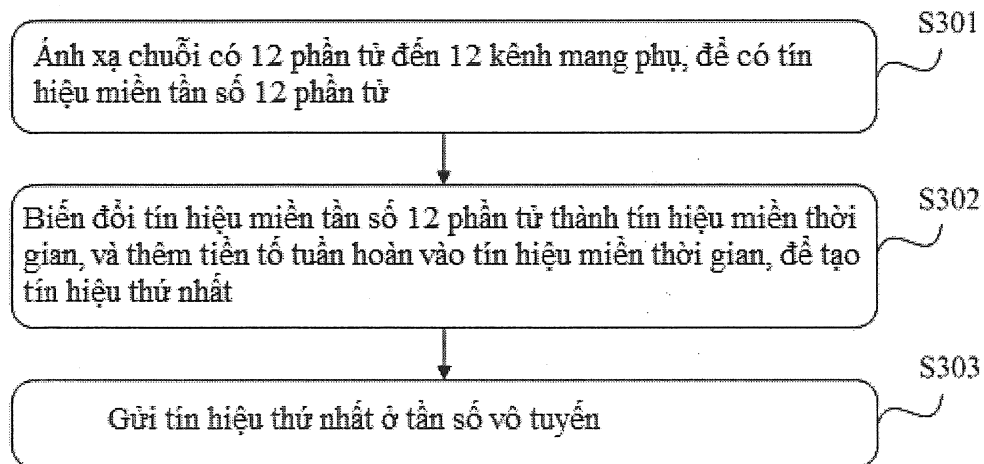


Fig.3

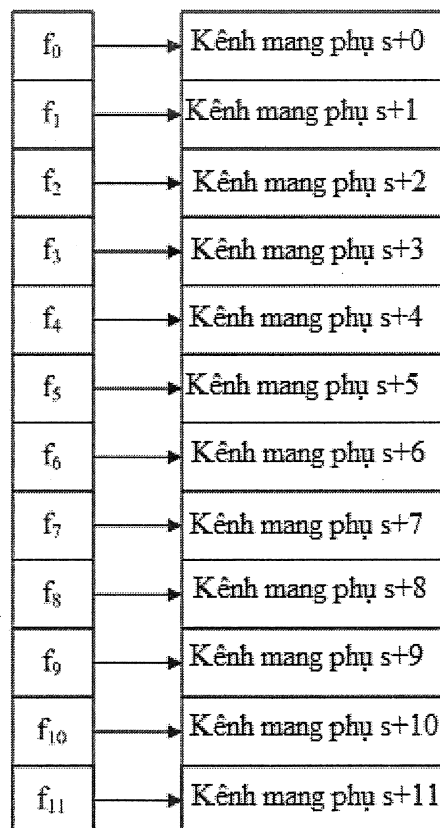


Fig.4a

3/7

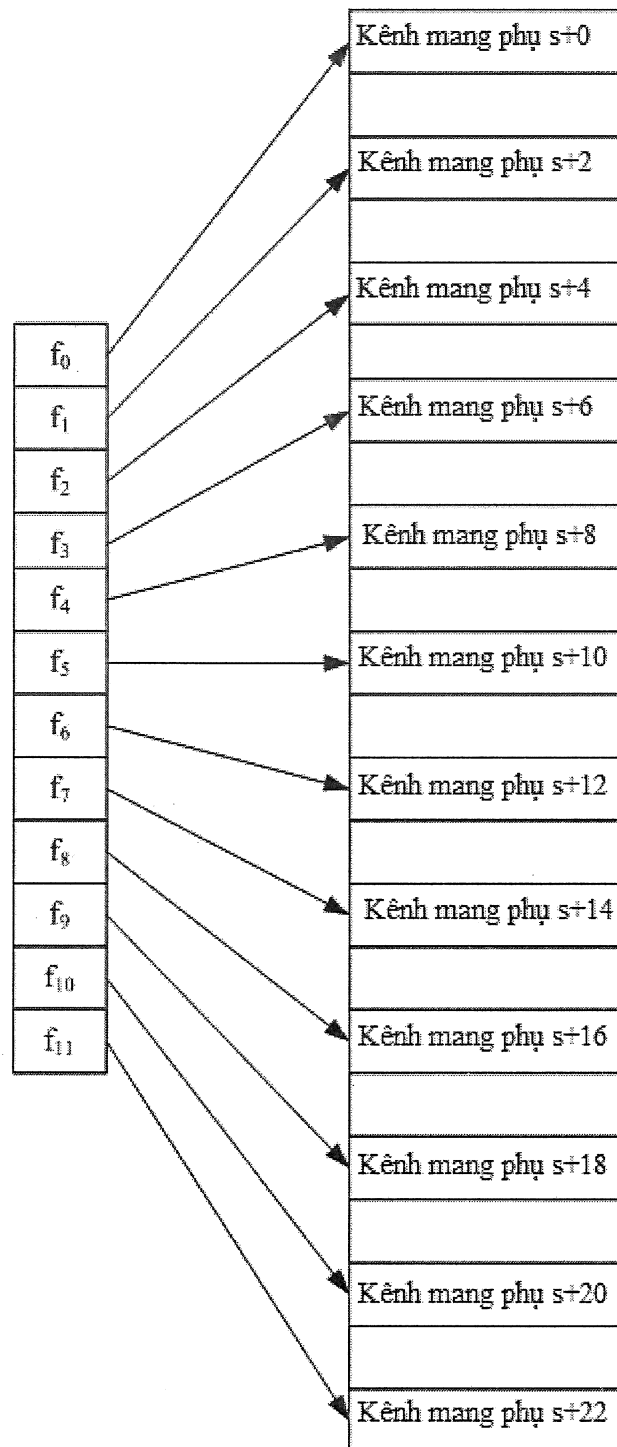


Fig.4b

4/7

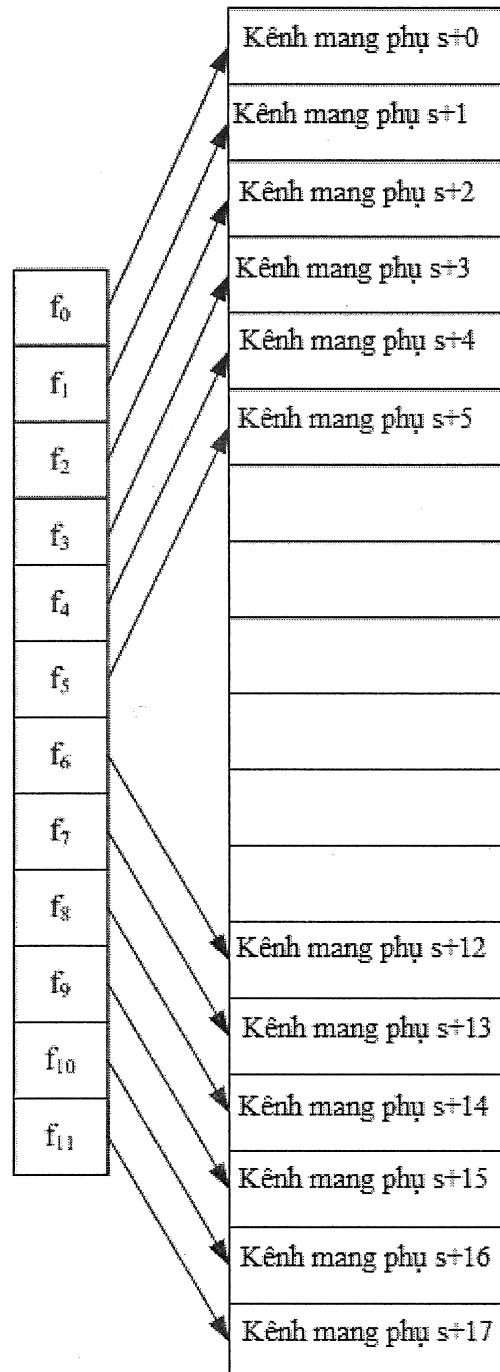


Fig.4c

5/7

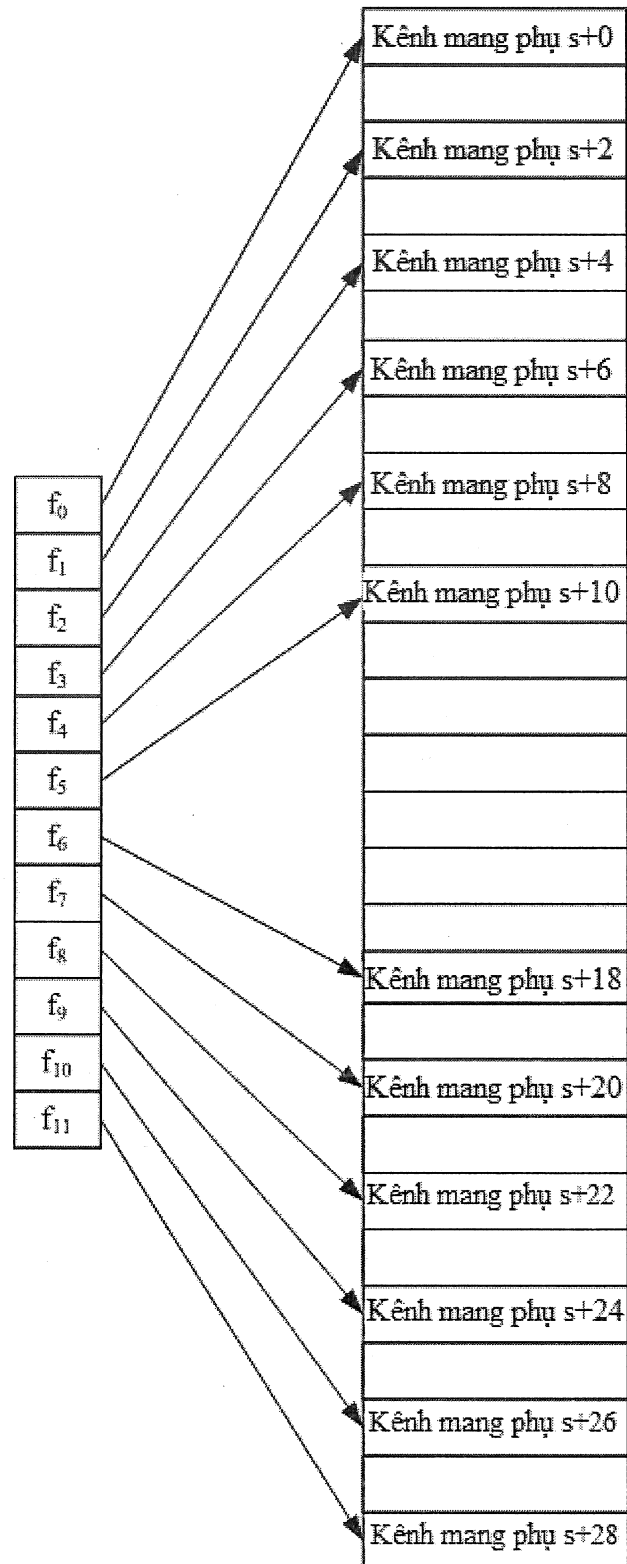


Fig.4d

6/7

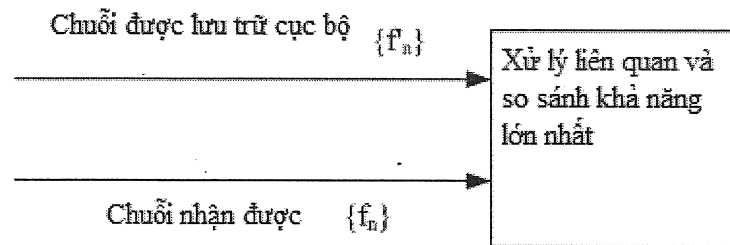


Fig.5

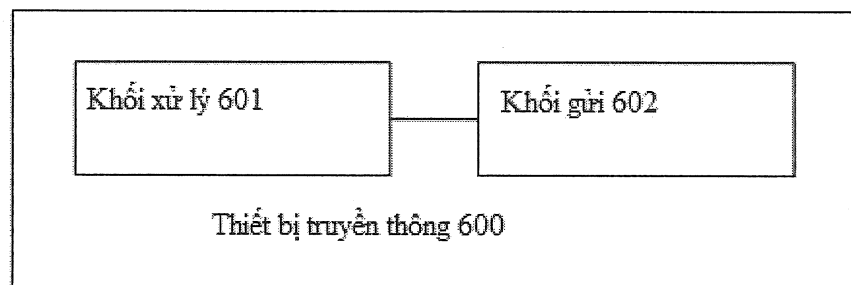


Fig.6

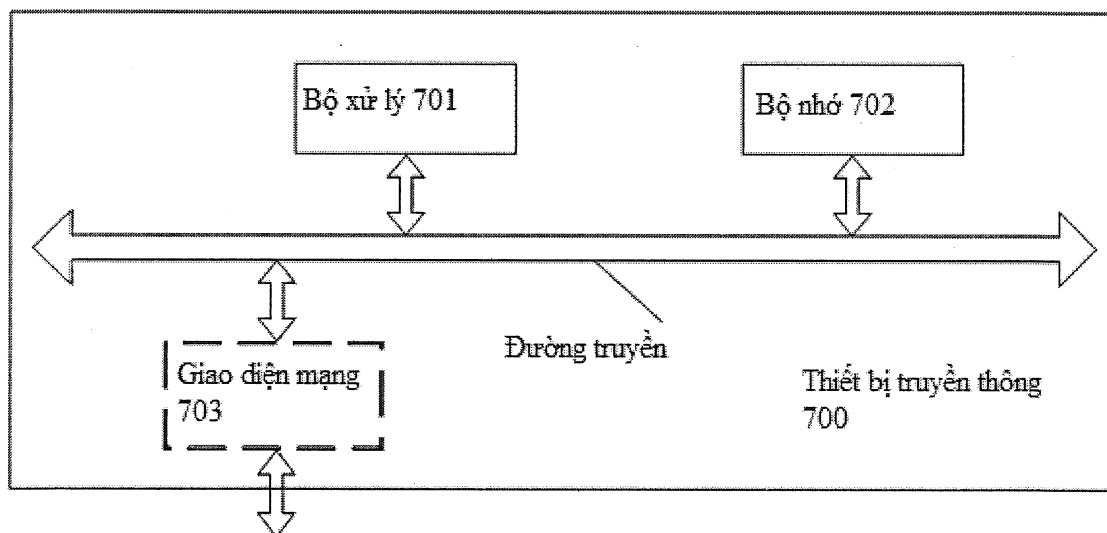


Fig.7

7/7

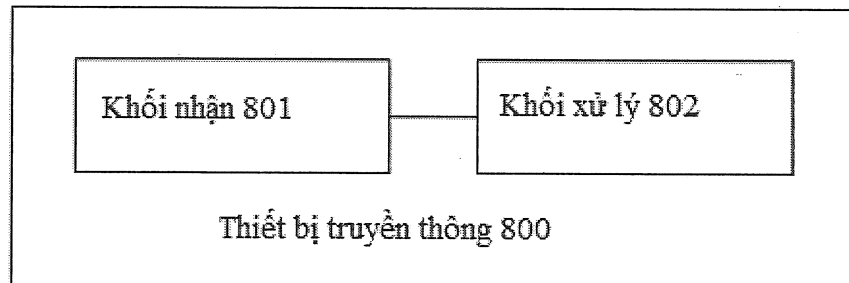


Fig.8

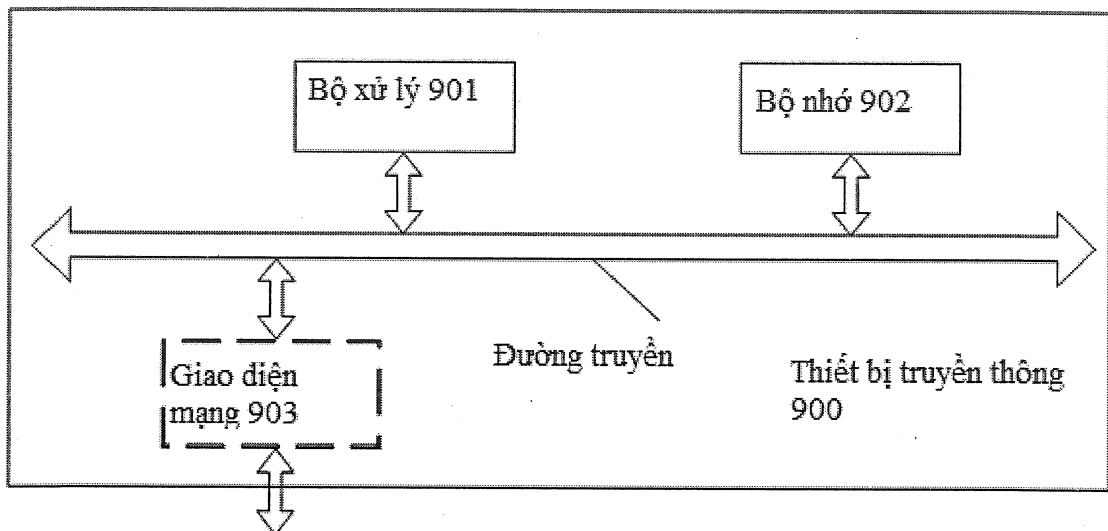


Fig.9

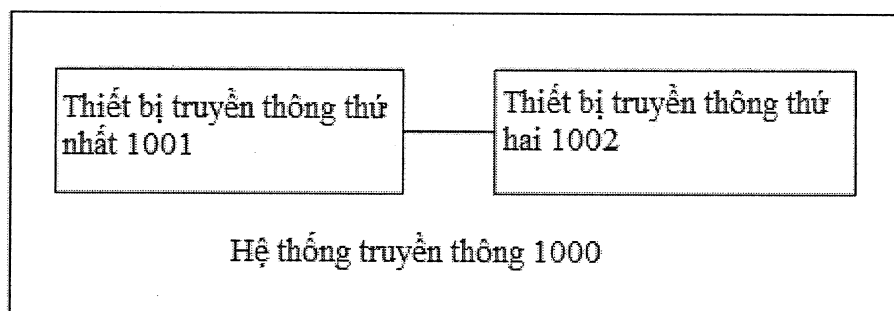


Fig.10