



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

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

(11)



1-0047847

(51)<sup>2020.01</sup> H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2020-03134

(22) 16/11/2018

(86) PCT/CN2018/116011 16/11/2018

(87) WO2019/096268 23/05/2019

(30) 201711140831.9 16/11/2017 CN; 201811303070.9 02/11/2018 CN

(45) 25/06/2025 447

(43) 26/10/2020 391A

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

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

(72) QU, Bingyu (CN); GONG, Mingxin (CN); LIU, Jianqin (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ TÍN HIỆU, VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC ĐƯỢC

(21) 1-2020-03134

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Chuỗi được sử dụng cho gửi tín hiệu trên kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared channel, PUSCH) được xác định. Chuỗi là chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và chuỗi được xác định  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, tín hiệu thứ nhất được tạo và được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt có thể được duy trì, và giá trị tỷ lệ công suất cao nhất trên trung bình (Peak to Average Power Ratio, PAPR) tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt kích bản hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) hoặc kích bản tương tự NR.

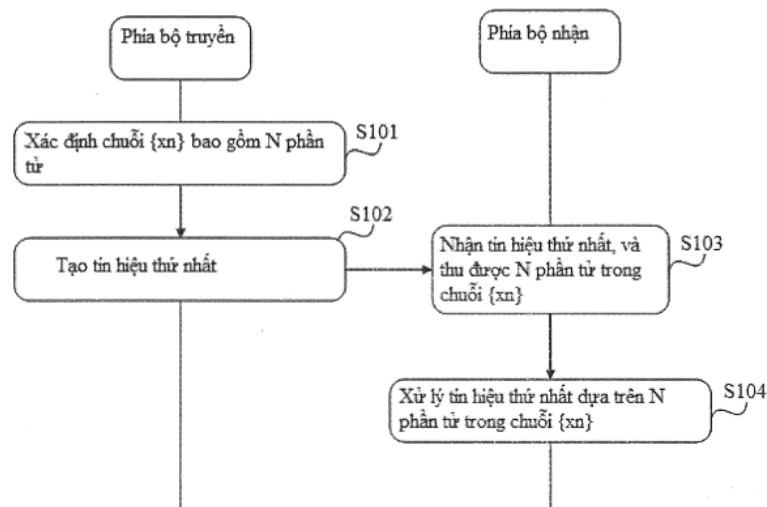


Fig.1

### **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 chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) sử dụng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) để thực hiện ước tính kênh, để thực hiện giải điều biến tín hiệu. Trong hệ thống LTE, chuỗi cơ bản của DMRS liên kết lên được ánh xạ trực tiếp đến phần tử tài nguyên (resource element, RE), và không đòi hỏi xử lý mã hóa. Trong LTE, chuỗi tham chiếu DMRS liên kết lên được định nghĩa là dịch chuyển tuần hoàn của chuỗi cơ bản, và chuỗi cơ bản của DMRS liên kết lên thu được bằng cách thực hiện mở rộng tuần hoàn trên chuỗi Zadoff-Chu (ZC sequence). Chuỗi ZC là chuỗi thỏa mãn đặc tính của chuỗi tự tương quan 0 biên độ không đổi (constant amplitude zero auto-correlation, CAZAC).

Trong công nghệ truy nhập vô tuyến mới (new radio, NR), phương tiện điều biến  $\pi/2$  BPSK có thể được sử dụng cho dạng sóng ghép kênh phân chia tần số trực giao lan rộng biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform spread OFDM, DFT-s-OFDM) liên kết lên, và việc lọc có thể được sử dụng để điều biến  $\pi/2$  BPSK. Khi dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS liên kết lên sử dụng điều biến  $\pi/2$  BPSK, DMRS liên kết lên có thể sử dụng chuỗi dựa trên chuỗi Gold, hoặc có thể sử dụng chuỗi được tạo bằng máy tính (Computer Generated Sequence, CGS). Hiện tại, khi dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS được hỗ trợ trong NR, chuỗi ZC được sử dụng. Tuy nhiên, khi phương tiện điều biến  $\pi/2$  BPSK được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS liên kết lên và bộ lọc được sử dụng, nếu chuỗi dựa trên chuỗi Gold hoặc CGS được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS liên kết lên và việc lọc không thể được thực hiện đúng, độ phẳng

tần số của chuỗi tương đối kém, mà không tạo thuận lợi ước tính kênh. Nếu chuỗi ZC được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS liên kết lên, tỷ lệ công suất cao nhất trên trung bình (peak-to-average power ratio, PAPR) của DMRS cao hơn PAPR của dữ liệu được truyền. Kết quả là, gây ra phát ngoài băng và tổn hao tín hiệu trong băng của tín hiệu chủ, và ảnh hưởng hiệu quả ước tính kênh, hoặc giới hạn phủ sóng liên kết lên.

Chuỗi hiện tại được sử dụng bởi PDSCH DMRS không thể thỏa mãn yêu cầu trong môi trường ứng dụng truyền thông trong đó PUSCH được sử dụng để gửi tín hiệu.

### Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi và thiết bị truyền thông, để cấp chuỗi mới và thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH.

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

Khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Phương pháp bao gồm: xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước, điều kiện định trước là:  $x_n = A \cdot b_n \cdot j^n$ , giá trị của n nằm trong khoảng từ 0 đến N-1, A là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ , u là số phức khác 0, và tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất hoặc ít nhất một chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất; và tạo và gửi tín hiệu thứ nhất. Ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Lưu ý rằng điều kiện định trước được thỏa mãn bởi chuỗi  $\{x_n\}$  có thể được biểu diễn theo các cách tương đương. Chẳng hạn, điều kiện định trước có thể được biểu diễn theo cách khác là:  $x_n = A \cdot b_n' \cdot j^{n \bmod 2}$ , trong đó n là số nguyên, giá trị của n nằm trong khoảng từ 0 đến N-1, N là số nguyên dương lớn hơn 1, A là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n' = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n')$ , và u là số phức



khác 0. Mặc dù các cách biểu diễn của hai điều kiện định trước là khác nhau, khi  $s_n'$  và  $s_n$  thỏa mãn  $s_n' = (s_n^* + s_n) \bmod 2$ , và  $s_n^* = \frac{(1 - (-1)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor})}{2}$ , hai điều kiện định trước mô tả cùng chuỗi  $\{x_n\}$ .

Nói theo cách khác, đối với chuỗi  $\{x_n\}$ , bất kể cách thức nào được sử dụng để biểu diễn điều kiện định trước được thỏa mãn bởi chuỗi  $\{x_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  thỏa mãn điều kiện định trước được biểu diễn theo cách thức bất kỳ tương đương với một chuỗi, giả sử rằng  $s_n'$  và  $s_n$  thỏa mãn việc, và  $s_n^* = \frac{(1 - (-1)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor})}{2}$ .

Theo thiết kế khả thi, khi  $N=18$ , hoạt động tương ứng có thể được thực hiện theo phương pháp nêu trên; hoặc khi  $N=18$ , hoạt động tương ứng có thể được thực hiện theo phương pháp sau. Phương pháp sau là: khi  $N=18$ , xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử, trong đó  $N$  là số nguyên dương lớn hơn 1,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước, và điều kiện định trước là:  $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ,  $y_n = A \cdot b_n \cdot j^n$ , giá trị của  $n$  nằm trong khoảng từ 0 đến  $N-1$ ,  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ,  $u$  là số phức khác 0, và tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba. ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Theo giải pháp nêu trên, bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, có thể duy trì độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt, và giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt là kịch bản hệ thống NR hoặc kịch bản NR tương tự.

Theo thiết kế khả thi, việc tạo và gửi tín hiệu thứ nhất bao gồm các bước: thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ ; ánh xạ riêng rẽ  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ liên tiếp, để thu được tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử; hoặc ánh xạ

riêng rẽ  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ có các khoảng cách bằng nhau, để thu được tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử; tạo tín hiệu thứ nhất; và gửi tín hiệu thứ nhất qua tần số vô tuyến.

Theo thiết kế khả thi, việc tạo tín hiệu thứ nhất bao gồm: thực hiện biến đổi ngược Fourier nhanh trên tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử, để thu được tín hiệu miền thời gian tương ứng; và bổ sung tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP) vào tín hiệu miền thời gian, để tạo tín hiệu thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm bước: trước khi thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , lọc chuỗi  $\{x_n\}$ ; hoặc

sau khi thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , lọc chuỗi  $\{x_n\}$ ; hoặc

trước khi và sau khi thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , bỏ qua lọc chuỗi  $\{x_n\}$ .

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, tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất chuỗi thứ nhất trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi thứ nhất, và chuỗi thứ hai trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi thứ hai. Ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, khi  $N=18$ , tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất chuỗi thứ nhất trong tập hợp chuỗi thứ tư và chuỗi thứ hai trong tập hợp chuỗi thứ tư. Ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi tương đương là  $\{q_n\}$ , và phần tử  $q_n$  trong chuỗi tương đương  $\{q_n\}$  thỏa mãn việc  $q_n = s_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ , và  $N$  là độ dài chuỗi.

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 N kênh mang phụ; thu được N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , trong đó N là số nguyên dương lớn hơn N-1,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước, điều kiện định trước là:  $x_n = A \cdot b_n \cdot j^n$ , giá trị của n nằm trong khoảng từ 0 đến N-1, A là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ , u là số phức khác 0, và tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất hoặc ít nhất một chuỗi tương đương của chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất; và xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ . Đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, tham khảo phân mô tả theo sáng chế.

Lưu ý rằng điều kiện định trước được thỏa mãn bởi chuỗi  $\{x_n\}$  có thể được biểu diễn theo các cách tương đương. Chẳng hạn, điều kiện định trước có thể được biểu diễn theo cách khác là:  $x_n = A \cdot b_n' \cdot j^{n \bmod 2}$ , trong đó n là số nguyên, giá trị của n nằm trong khoảng từ 0 đến N-1, N là số nguyên dương lớn hơn 1, A là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n' = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n')$  và u là số phức khác 0. Mặc dù các cách biểu diễn của hai điều kiện định trước là khác nhau, khi  $s_n'$  và  $s_n$  thỏa mãn  $s_n' = (s_n^* + s_n) \bmod 2$ , và  $s_n^* = \frac{(1 - (-1)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor})}{2}$ , hai điều kiện định trước mô tả chuỗi tương tự  $\{x_n\}$ .

Nói cách khác, đối với chuỗi  $\{x_n\}$ , bất kể cách thức được sử dụng để biểu diễn điều kiện định trước được thỏa mãn bởi chuỗi  $\{x_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  thỏa mãn điều kiện định trước được biểu diễn theo cách bất kỳ tương đương với một chuỗi, giả sử rằng  $s_n'$  và  $s_n$  thỏa mãn việc  $s_n' = (s_n^* + s_n) \bmod 2$ , và  $s_n^* = \frac{(1 - (-1)^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor})}{2}$ .

Theo thiết kế khả thi, khi N=18, hoạt động tương ứng có thể được thực hiện theo phương pháp nêu trên; hoặc khi N=18, hoạt động tương ứng có thể được thực hiện theo phương pháp sau. Phương pháp sau là: khi N=18, nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên N kênh mang phụ, và thu được N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ ,

chuỗi  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước, và điều kiện định trước là:  $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ,  $y_n = A \cdot b_n \cdot j^n$ , giá trị của  $n$  nằm trong khoảng từ 0 đến  $N-1$ ,  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ,  $u$  là số phức khác 0, và tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba. Ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Theo giải pháp nêu trên, bằng chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt kích bản hệ thống NR hoặc kích bản NR tương tự.

Theo thiết kế khả thi, việc nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên  $N$  kênh mang phụ, và thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm: thu được, trên  $N$  kênh mang phụ liên tiếp, tín hiệu thứ nhất trên  $N$  kênh mang phụ; hoặc thu được, trên  $N$  kênh mang phụ có các khoảng cách bằng nhau, tín hiệu thứ nhất trên  $N$  kênh mang phụ; thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên dương lớn hơn 1, tín hiệu thứ nhất được tạo bằng cách ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ, và  $f_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$ ; và thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc đảo trên chuỗi  $\{f_n\}$ , để thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ .

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, tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất chuỗi thứ nhất trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi thứ nhất, và chuỗi thứ hai trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi thứ hai. Ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, khi  $N=18$ , tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất chuỗi thứ nhất trong tập hợp chuỗi thứ tư và

chuỗi thứ hai trong tập hợp chuỗi thứ tư. Ở đây, đối với các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư, tham khảo phần mô tả theo sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, chuỗi tương đương là  $\{q_n\}$ , và phần tử  $q_n$  trong chuỗi tương đương  $\{q_n\}$  thỏa mãn việc  $q_n = s_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ , và  $N$  là độ dài chuỗi.

Khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu. Thiết bị xử lý tín hiệu có thể là thiết bị truyền thông, hoặc có thể là vi mạch trong thiết bị truyền thông, và thiết bị truyền thông hoặc vi mạch có các chức năng triển khai phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều khối tương ứng với các chức năng.

Thiết bị truyền thông bao gồm khối xử lý và khối thu phát. Khối xử lý có thể là bộ xử lý, khối thu phát có thể là bộ thu phát, và bộ thu phát bao gồm mạch tần số vô tuyến. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông còn bao gồm khối lưu trữ, và khối lưu trữ có thể là, chẳng hạn, bộ nhớ. Khi thiết bị truyền thông bao gồm khối lưu trữ, khối lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh máy tính thực thi được. Khối xử lý được kết nối với khối lưu trữ, và khối xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Vi mạch bao gồm khối xử lý và khối thu phát. 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 trên vi mạch. Khối xử lý có thể thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho vi mạch thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Một cách tùy chọn, khối lưu trữ có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, thanh ghi hoặc bộ đệm) trong vi mạch, hoặc khối lưu trữ có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM)) nằm

trong thiết bị truyền thông và được đặt ngoài vi mạch, loại bộ nhớ tĩnh khác (chẳng hạn, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM)) mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và lệnh, hoặc tương tự.

Bộ xử lý theo khía cạnh thứ ba có thể là khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ vi xử lý, hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC), hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển thực thi chương trình của phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu. Thiết bị xử lý tín hiệu có thể là thiết bị truyền thông, hoặc có thể là vi mạch trong thiết bị truyền thông, và thiết bị truyền thông hoặc vi mạch có các chức năng triển khai phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Các chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều khối tương ứng với các chức năng.

Thiết bị truyền thông bao gồm khối xử lý và khối thu phát. Khối xử lý có thể là bộ xử lý, khối thu phát có thể là bộ thu phát, và bộ thu phát bao gồm mạch tần số vô tuyến. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông còn bao gồm khối lưu trữ, và khối lưu trữ có thể là, chẳng hạn, bộ nhớ. Khi thiết bị truyền thông bao gồm khối lưu trữ, khối lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh máy tính thực thi được. Khối xử lý được kết nối với khối lưu trữ, và khối xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Vi mạch bao gồm khối xử lý và khối thu phát. 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 trên vi mạch. Khối xử lý có thể thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trong khối lưu trữ, sao cho vi mạch thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ

hai. Một cách tùy chọn, khối lưu trữ có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, thanh ghi hoặc bộ đệm) trong vi mạch, hoặc khối lưu trữ có thể là khối lưu trữ (chẳng hạn, ROM) trong thiết bị truyền thông và được đặt bên ngoài vi mạch, loại bộ lưu trữ tĩnh khác (chẳng hạn, RAM) mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và lệnh, hoặc tương tự.

Bộ xử lý theo khía cạnh thứ tư có thể là CPU, bộ vi xử lý, hoặc ASIC, hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển thực thi chương trình của phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo một trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ năm của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện sáng chế và thiết bị truyền thông 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, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình, và khi lệnh chương trình được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện sáng chế.

Khía cạnh thứ bảy của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, hệ thống truyền thông, vật lưu trữ máy tính đọc được, và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế, chuỗi được sử dụng để gửi tín hiệu trên PUSCH được xác định. Chuỗi là chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và chuỗi được xác định  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, tín hiệu thứ nhất được tạo và được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp

giữa các chuỗi có thể được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt kịch bản hệ thống NR hoặc kịch bản NR tương tự.

### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ gửi và xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ xác định chuỗi  $\{x_n\}$  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, Fig.4b, và Fig.4c là các sơ đồ thu được, bằng cách thực hiện DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử, chuỗi  $\{f_n\}$  bao gồm N phần tử trong miền tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5a và Fig.5b là các sơ đồ thể hiện việc chuỗi  $\{f_n\}$  bao gồm N phần tử trong miền tần số và thu được bằng cách thực hiện DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử được ánh xạ đến N kênh mang phụ theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ xử lý tín hiệu thứ nhất bởi thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7a và Fig.7b là các lưu đồ xác định liệu miền tần số của chuỗi miền thời gian là phẳng theo phương án thực hiện sáng chế;

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

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

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng khác theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.12 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 xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi và thiết bị truyền thông. Bằng cách xác định chuỗi được sử dụng để gửi tín hiệu trên PUSCH, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt kịch bản hệ thống NR hoặc kịch bản tương tự NR.

Trong các phần mô tả các phương án thực hiện, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ đi kèm của sáng chế, trừ khi có thông báo khác, “các” nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Ngoài ra, để mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế, các cụm từ chẳng hạn “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng theo các phương án thực hiện sáng chế để phân biệt giữa các mục giống nhau hoặc các mục tương tự về cơ bản có các chức năng và mục đích tương tự. Các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các cụm từ chẳng hạn “thứ nhất” và “thứ hai” không giới hạn số lượng hoặc trình tự thực thi, và rằng các cụm từ chẳng hạn “thứ nhất” và “thứ hai” không chỉ báo khác biệt cụ thể. Ngoài ra, các cụm từ “bao gồm” và “có” theo các phương án thực hiện, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ đi kèm của sáng chế không loại trừ. Chẳng hạn, quá trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị bao gồm chuỗi các bước hoặc các môđun không bị giới hạn ở các bước hoặc các môđun, và có thể còn bao gồm các bước hoặc các môđun không được liệt kê.

Trong hệ thống truyền thông, tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) thường được sử dụng để tính toán ma trận ước tính kênh, để giải điều biến thông tin dữ liệu. Hiện tại, trong hệ thống LTE, hệ thống 4G, hệ thống 4,5G, hệ thống 5G, và hệ thống NR hoặc kịch bản tương tự NR, khi điều biến  $\pi/2$  BPSK có thể được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS liên kết lên, DMRS liên kết lên có thể sử dụng chuỗi dựa trên chuỗi Gold, hoặc có thể sử dụng CGS. Tuy nhiên, khi phương tiện điều biến  $\pi/2$  BPSK được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-

OFDM DMRS liên kết lên và bộ lọc được sử dụng, nếu chuỗi dựa trên chuỗi Gold hoặc CGS được sử dụng cho DMRS liên kết lên, và việc lọc không thể được thực hiện đúng, độ phẳng tần số của chuỗi tương đối kém, vốn không tạo thuận lợi ước tính kênh. Hiện tại, chuỗi ZC có thể được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS trong NR.

Chuỗi ZC là chuỗi mà thỏa mãn thuộc tính của chuỗi CAZAC, và được định nghĩa về mặt toán học như sau: Khi độ dài  $N$  của chuỗi ZC là số chẵn:  $x_u(n) = e^{-j\frac{u\pi n^2}{N}}, 0 \leq n \leq N$  ; hoặc khi độ dài  $N$  của chuỗi ZC là số lẻ,  $x_u(n) = e^{-j\frac{u\pi n(n+1)}{N}}, 0 \leq n \leq N$ . Chu kỳ của chuỗi ZC là độ dài của chuỗi ZC, và chuỗi ZC thỏa mãn thuộc tính đối xứng tâm. Ngoài ra, chuỗi ZC có tự tương quan tốt và tương quan chéo. Hệ số tự tương quan của chuỗi ZC là  $N$  ở điểm bắt đầu, các điểm khác đều là 0, và hệ số tương quan chéo có các gốc khác nhau xấp xỉ bằng  $\sqrt{N}$ . Tuy nhiên, khi phương tiện điều biến  $\pi/2$  BPSK được sử dụng cho dạng sóng DFT-s-OFDM DMRS liên kết lên, việc sử dụng chuỗi ZC có thể khiến PAPR của DMRS cao hơn PAPR truyền dữ liệu. Kết quả là, gây ra phát ngoài băng và tổn hao tín hiệu trong băng của tín hiệu chủ, và ảnh hưởng hiệu năng ước tính kênh, hoặc giới hạn phủ sóng liên kết lên.

Để đảm bảo rằng trong hệ thống LTE, hệ thống 4G, hệ thống 4,5G, hệ thống 5G, hệ thống NR, hoặc kịch bản tương tự NR, và thậm chí hệ thống truyền thông hoặc môi trường ứng dụng truyền thông khác mà có yêu cầu cao hơn, chuỗi được sử dụng cho DMRS của PDSCH có thể duy trì độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt khi tín hiệu được gửi trên PDSCH. Ngoài ra, giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi được duy trì. Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất quá trình triển khai cụ thể xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Các phần 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. Theo cách khác, phía bộ nhận

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

Thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE). UE có thể là thiết bị hữu tuyến hoặc thiết bị không dây. Thiết bị không dây có thể là thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc 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 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 bảng, 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, hoặc tương tự. Trong ví dụ khác, thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể là thiết bị mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài sẵn trong máy tính, hoặc di động cài trong xe. Trong ví dụ khác nữa, thiết bị đầu cuối không dây có thể trạm di động hoặc điểm truy nhập (access point, AP).

Thiết bị mạng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể bao gồm trạm cơ sở lớn, trạm cơ sở nhỏ, nút chuyển tiếp, AP, bộ điều khiển trạm cơ sở, điểm truyền, điểm nhận, và tương tự ở các dạng khác nhau. Trong các hệ thống trong đó các công nghệ truy nhập vô tuyến khác nhau được sử dụng, các tên cụ thể của trạm cơ sở có thể là khác nhau.

Fig.1 là lưu đồ phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

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

Một cách tùy chọn, S101 có thể được thực hiện như sau: Sau khi truy nhập mạng, thiết bị đầu cuối xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử. Theo cách khác, khi thiết bị đầu cuối truy nhập mạng, thiết bị mạng xác định chuỗi  $\{b_n\}$  và tạo cấu hình chuỗi  $\{b_n\}$  cho thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên chuỗi  $\{b_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử, trong đó N là số nguyên dương lớn

hơn 1.

Trong khi triển khai cụ thể,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và  $b_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{b_n\}$ . Chuỗi được xác định  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Điều kiện định trước là:  $x_n = A \cdot b_n \cdot j^n$ , trong đó

$n$  là số nguyên, giá trị của  $n$  nằm trong khoảng từ 0 đến  $N-1$ ,  $N$  là số nguyên dương lớn hơn 1,  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ , và  $u$  là số phức khác 0.

Lưu ý rằng, trong quá trình tính toán, một cách tùy chọn, giá trị của  $u$  không phải là hằng số. Trong khi triển khai cụ thể, giá trị của  $u$  là tương tự cho tất cả các phần tử trong cùng chuỗi đang được chọn. Giá trị của  $u$  có thể khác nhau cho các phần tử trong các chuỗi khác nhau.

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

Theo phương án thực hiện khả thi, khi  $N=18$ , việc tính toán có thể được thực hiện dựa vào điều kiện định trước nêu trên, và hoạt động tương ứng được thực hiện.

Theo phương án thực hiện khả thi khác, khi  $N=18$ , điều kiện định trước có thể theo cách khác là:  $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ,  $y_n = A \cdot b_n \cdot j^n$ ,  $n$  là số nguyên, giá trị của  $n$  nằm trong khoảng từ 0 đến  $N-1$ ,  $N$  là số nguyên dương lớn hơn 1,  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ,  $u$  là số phức khác 0, và  $(n+M) \bmod N$  là chỉ số dưới của  $y$ .

Lưu ý rằng, trong quá trình tính toán, một cách tùy chọn, giá trị của  $u$  không phải là hằng số. Trong khi triển khai cụ thể, giá trị của  $u$  là giống nhau đối với tất cả các phần tử trong cùng chuỗi đang được chọn. Giá trị của  $u$  có thể khác nhau cho tất cả các phần tử trong các chuỗi khác nhau.

Chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện khả thi khác, khi  $N=12$ , và/hoặc khi  $N=18$ , và/hoặc khi  $N=24$ , điều kiện định trước có thể còn là:  $x_n = y_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ ,  $y_n = A \cdot b_n \cdot j^{n \bmod 2}$ , giá trị của  $n$  nằm trong

khoảng từ 0 đến  $N-1$ ,  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ , phần tử  $b_n = u \cdot (1 - 2 \cdot s_n)$ ,  $u$  là số phức khác 0, và  $(n+M) \bmod N$  là chỉ số dưới của  $\mathcal{Y}$ .

Tập hợp của một hoặc nhiều chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ năm.

Lưu ý rằng, trong quá trình tính toán, một cách tùy chọn, giá trị của  $u$  không phải là hằng số. Trong khi triển khai cụ thể, giá trị của  $u$  là giống nhau cho tất cả các phần tử trong cùng chuỗi đang được chọn. Giá trị của  $u$  có thể khác nhau cho các phần tử trong các chuỗi khác nhau.

Chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ ba.

Trong ví dụ khác thì, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ nhất bằng 12, tức là, khi  $N=12$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 1 trong tập hợp chuỗi thứ nhất được bao gồm, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi 1 bao gồm 61 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,05 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,52 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,95 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,50 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 4 dB, và công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-4$  dB, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0\}$ ;

$\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1\}$ .

Các chuỗi trong tập hợp chuỗi 1 còn bao gồm tám chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,50 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 4 dB, và công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-4$  dB, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1\}$ .

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ nhất bằng 24, tức là, khi  $N=24$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 2 trong tập hợp chuỗi thứ nhất được bao gồm, và tập hợp chuỗi 2 bao gồm 194 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,17 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,58 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,94 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,39 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với







[illegible]



21

22

$\{1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1\}.$

Tập hợp chuỗi 2 còn bao gồm 100 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,39 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1,5 dB, và công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1,5$  dB, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,0,0\};$

24

{1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,0};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0};  
 {1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1};  
 {1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1};  
 {1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,0};  
 {1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0};  
 {1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,0};  
 {1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,1,1,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0};  
 {1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0};  
 {1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0};

$\{1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0\}.$

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ nhất bằng 36, tức là, khi  $N=36$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 3 trong tập hợp chuỗi thứ nhất được bao gồm, và tập hợp chuỗi 3 bao gồm 144 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$



{0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1};

{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1};



29



Tập hợp chuỗi 3 còn bao gồm một số hoặc tất cả 95 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,40 dB. Ngoài ra, khi công suất





34



$\{0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0\}.$

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ nhất bằng 120, tức là, khi  $N=120$ , các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất bao gồm một số hoặc tất cả các chuỗi có độ dài 120 thu được bằng cách xén 120 phần tử trong một chuỗi Gold có độ dài 127 thu được thông qua hoạt động của hai  $m$  chuỗi định trước có độ dài 127 modulo 2.

Đa thức phái sinh của hai  $m$  chuỗi định trước có độ dài 127 bao gồm:  $\{x^7 + x^3 + 1$  và  $x^7 + x + 1\}$ , và khi trạng thái ban đầu của  $m$  chuỗi thứ nhất là  $\{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ , trạng thái ban đầu của  $m$  chuỗi thứ hai bao gồm:

$\{1,0,0,1,0,0,1\}; \{1,0,0,1,0,1,0\}; \{0,0,1,0,0,1,1\}; \{1,0,0,1,1,1,1\}; \{1,1,0,0,1,0,0\};$   
 $\{1,1,1,0,1,1,1\}; \{0,1,0,0,0,0,0\}; \{1,0,1,0,1,0,0\}; \{0,1,1,0,0,1,0\}; \{1,1,0,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,0\}; \{0,0,0,1,0,0,1\}; \{1,0,0,0,1,0,0\}; \{0,0,0,0,0,0,1\}; \{1,1,0,0,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0\}; \{0,1,1,1,1,1,1\}; \{0,1,0,0,1,0,0\}; \{0,0,1,0,1,0,1\}; \{1,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,1,0,1,1,1\}; \{1,0,1,1,0,0,1\}; \{1,0,0,0,1,0,1\}; \{0,0,0,1,0,0,0\}; \{1,1,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,1,1,1,0,1,1\}; \{1,0,0,1,1,0,0\}; \{1,1,1,0,0,0,1\}; \{0,0,0,1,0,1,0\}; \{1,1,1,0,0,0,0\};$   
 hoặc

đa thức phái sinh của hai  $m$  chuỗi định trước có độ dài 127 bao gồm:  $\{x^7 + x^3 + 1$  và  $x^7 + x^6 + 1\}$ , và khi trạng thái ban đầu của  $m$  chuỗi thứ nhất là  $\{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ , trạng thái ban đầu của  $m$  chuỗi thứ hai bao gồm:

$\{1,0,0,1,0,0,1\}; \{0,0,1,1,1,1,0\}; \{0,0,0,1,1,1,0\}; \{0,1,1,0,0,1,0\}; \{1,1,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1\}; \{1,0,0,1,1,0,1\}; \{0,0,0,0,1,0,0\}; \{1,0,1,0,1,1,0\}; \{1,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0\}; \{1,0,1,0,0,0,0\}; \{0,0,0,0,0,0,1\}; \{1,0,0,1,1,0,0\}; \{1,1,1,0,0,1,0\};$   
 $\{0,1,1,1,0,1,0\}; \{0,0,1,1,0,1,1\}; \{1,1,1,1,0,0,0\}; \{0,0,1,1,0,0,0\}; \{1,1,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,0\}; \{0,1,0,0,1,1,1\}; \{1,1,1,1,1,0,0\}; \{1,1,1,0,0,0,0\}; \{0,0,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,0,1,1,1,1,0\}; \{0,0,1,1,1,1,1\}; \{1,1,0,0,1,1,1\}; \{1,1,0,1,0,0,0\}; \{0,0,0,0,0,1,0\};$   
 hoặc

đa thức phái sinh của hai m chuỗi định trước có độ dài 127 bao gồm:  
 $\{x^7 + x + 1$  và  $x^7 + x^4 + 1\}$ , và khi trạng thái ban đầu của m chuỗi thứ nhất là  $\{1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ , trạng thái ban đầu của m chuỗi thứ hai bao gồm:

$\{0,0,0,1,0,1,0\}; \{1,1,0,0,0,0,0\}; \{0,1,0,1,0,1,0\}; \{1,1,0,0,1,0,0\}; \{1,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{0,0,1,1,0,1,0\}; \{1,1,1,1,0,0,0\}; \{1,0,1,0,0,0,0\}; \{0,1,0,0,0,1,1\}; \{1,0,0,1,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,1,1,0,1\}; \{1,1,0,0,0,0,1\}; \{0,0,1,1,1,1,0\}; \{0,0,1,1,1,0,0\}; \{0,1,1,0,0,1,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1\}; \{0,1,1,1,0,0,0\}; \{0,1,0,1,1,1,1\}; \{1,0,1,0,1,1,0\}; \{1,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,1,1,0,1,0\}; \{0,0,1,1,0,0,0\}; \{1,1,1,1,1,0,1\}; \{1,0,0,0,0,0,0\}; \{0,0,1,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,1\}; \{0,1,1,1,1,0,0\}; \{1,1,0,1,1,0,0\}; \{0,1,1,0,1,0,1\}; \{0,1,0,1,1,1,0\};$   
 hoặc

đa thức phái sinh của hai m chuỗi định trước có độ dài 127 bao gồm:  
 $\{x^7 + x^6 + 1$  và  $x^7 + x^4 + 1\}$ , và khi trạng thái ban đầu của m chuỗi thứ nhất là  $\{1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ , trạng thái ban đầu của m chuỗi thứ hai bao gồm:

$\{1,0,0,1,0,1,1\}; \{0,0,1,1,1,1,1\}; \{0,0,1,0,1,1,1\}; \{1,1,1,0,0,1,1\}; \{1,0,1,1,1,1,0\};$   
 $\{0,1,1,0,0,1,0\}; \{1,1,0,0,0,1,1\}; \{1,1,1,0,0,1,0\}; \{0,1,1,0,1,0,1\}; \{1,1,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0\}; \{1,1,0,1,0,0,1\}; \{1,1,0,1,1,0,0\}; \{0,0,0,1,1,0,1\}; \{1,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,1,1,1,1,1,1\}; \{0,1,1,1,1,1,0\}; \{0,1,1,1,1,0,1\}; \{1,1,0,1,0,1,0\}; \{0,1,0,0,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,0\}; \{1,1,0,1,0,0,0\}; \{0,0,0,0,1,1,0\}; \{1,0,1,1,0,0,0\}; \{0,1,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,1,1,0,0,0,0\}; \{0,0,0,0,1,0,0\}; \{0,0,0,1,1,0,0\}; \{0,1,0,1,0,1,0\}; \{1,0,0,0,0,1,1\}.$

Các đa thức phái sinh của tất cả m chuỗi nêu trên là các đa thức có số lượng số hạng nhỏ hơn trong đa thức nguyên thủy.

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ ba bằng 18, tức là, khi  $N=18$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 14 trong tập hợp chuỗi thứ ba được bao gồm, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi 14 bao gồm 108 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 2,89 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,35 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,76 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,27 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ hai của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 0,5 dB, và công

suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ hai lớn hơn  $-0,5$  dB, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1\}$ ;  $\{1,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0\}$ ;  $\{1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,1,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1\}$ ;

$\{1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,0,0\}$ .

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ năm bằng 12, tức là, khi  $N=12$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 15 trong tập hợp chuỗi thứ năm được bao gồm, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi 15 bao gồm 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,50 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ

nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 4 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-4$  dB, và hệ số tương quan chéo nhỏ hơn 0,85, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0\};$   $\{1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0\};$   $\{1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1\};$   $\{1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1\};$   $\{1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0\};$   $\{1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1\};$   $\{1,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0\};$   $\{1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1\};$   $\{1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1\};$   $\{1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1\};$   $\{1,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0\};$   $\{1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   $\{1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0\};$   $\{1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1\};$   $\{1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1\};$   $\{1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1\}.$

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ năm bằng 18, tức là, khi  $N=18$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 16 trong tập hợp chuỗi thứ năm được bao gồm, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi 16 bao gồm 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 2,89 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,35 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,76 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,27 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ hai của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 0,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ hai lớn hơn  $-0,5$  dB, và hệ số tương quan chéo nhỏ hơn 0,672, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1\};$   $\{1,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1\};$

$\{1,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,0,0\}$ .

Trong ví dụ khả thi, khi độ dài chuỗi của tập hợp chuỗi thứ năm bằng 24, tức là, khi  $N=24$ , một số hoặc tất cả các chuỗi trong tập hợp chuỗi 17 trong tập hợp chuỗi thứ năm được bao gồm, và các chuỗi trong tập hợp chuỗi 17 bao gồm 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,39 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1,5$  dB, và hệ số tương quan chéo nhỏ hơn 0,6, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  là tốt hơn:

$\{1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0\}$ ;

$\{1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0\};$   
 $\{1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0\};$   
 $\{1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0\}.$

Trong ví dụ khả thi, quá trình trong đó thiết bị đầu cuối xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N 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  $\{b_n\}$  và A, trong đó giá trị của n nằm trong khoảng từ 0 đến N-1, và A là số phức khác 0. Chuỗi  $\{b_n\}$  có thể được lưu trữ trong thiết bị đầu cuối, 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 theo công

thức định trước.

S102. Tạo tín hiệu thứ nhất và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, quá trình tạo tín hiệu thứ nhất được thể hiện trên Fig.3. Trong khi triển khai cụ thể, trước hết, thiết bị đầu cuối thực hiện biến đổi Fourier rời rạc (discrete fourier transform, DFT) xử lý trên N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ . Ở đây, chủ yếu nghĩa là thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT bằng cách sử dụng N phần tử trong chuỗi được tạo cấu hình  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi miền tần số. Chuỗi miền tần số ở đây là chuỗi  $\{f_n\}$ . Sau đó, thiết bị đầu cuối ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến N kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.3, quá trình cụ thể trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử, để thu được chuỗi miền tần số, và sau đó ánh xạ riêng rẽ chuỗi miền tần số đến N kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất, và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng bao gồm các bước sau.

S301. Thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử, để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ .

S301 được thực hiện. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.4a, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ , bộ lọc không thể được sử dụng. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.4b, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ , thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý DFT để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ , sau khi sử dụng bộ lọc. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.4c, trong quá trình trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ , thiết bị đầu cuối có thể thu được chuỗi  $\{f_n\}$  bằng cách sử dụng bộ lọc, sau khi thực hiện xử lý DFT.

S302. Thiết bị đầu cuối ánh xạ riêng rẽ chuỗi  $\{f_n\}$  đến N kênh mang phụ, để thu được tín hiệu miền tần số ở N điểm.

Trong khi triển khai cụ thể, tín hiệu miền tần số ở N điểm là tín hiệu miền tần số bao gồm N phần tử.



Trên Fig.5a và Fig.5b theo các phương án thực hiện sáng chế sau, s chỉ báo chỉ mục của kênh mang phụ thứ nhất, trong kênh mang phụ trong hệ thống truyền thông, trong N kênh mang phụ mà chuỗi  $\{f_n\}$  được ánh xạ đến đó.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối lần lượt ánh xạ N phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến N kênh mang phụ liên tiếp. Như được thể hiện trên Fig.5a, một cách tùy chọn, các phần tử từ  $f_0$  đến  $f_{N-1}$  trong chuỗi  $\{f_n\}$  lần lượt được ánh xạ đến N kênh mang phụ liên tiếp, và các số kênh mang phụ là  $s+0, s+1, \dots$ , và  $s+N-1$ .

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

Trong ví dụ khả thi, thiết bị đầu cuối liên tục ánh xạ N phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến N kênh mang phụ theo thứ tự tăng dần của các kênh mang phụ. 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 qua tần số vô tuyến, tương đương rằng 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 N kênh mang phụ trong các kênh mang phụ trong hệ thống truyền thông có thể được định trước hoặc có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng bằng báo hiệu.

Một cách tùy chọn, N phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  có thể theo cách khác được ánh xạ đến N kênh mang phụ có các khoảng cách bằng nhau. Như được thể hiện trên Fig.5b, một cách tùy chọn, khoảng cách giữa N kênh mang phụ bằng 1, và N kênh mang phụ cách đều nhau trong miền tần số. Khoảng cách giữa các kênh mang phụ mà các phần tử từ  $f_0$  đến  $f_{N-1}$  trong chuỗi  $\{f_n\}$  được ánh xạ đến đó là một kênh mang phụ. Cụ thể là, các phần tử từ  $f_0$  đến  $f_{N-1}$  trong chuỗi  $\{f_n\}$  được ánh xạ lần lượt đến N kênh mang phụ cách đều nhau, và các kênh mang phụ được đánh số  $s+0, s+2, \dots$ , và  $s+2(N-1)$ .

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

S303. Thiết bị đầu cuối thực hiện biến đổi Fourier đảo nhanh (inverse fast Fourier transformation, IFFT) trên tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử, để thu được tín hiệu miền thời gian tương ứng; và thêm CP vào tín hiệu miền thời gian, để tạo tín hiệu thứ nhất.

S304. Thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu thứ nhất qua tần số vô tuyến.

Một cách tùy chọn, khi S303 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 được tạo ở  $N$  điểm là ký hiệu OFDM. Khi S303 được thực hiện, thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu thứ nhất qua tần số vô tuyến. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối gửi, trên  $N$  kênh mang phụ, tín hiệu thứ nhất mà mang chuỗi  $\{f_n\}$ .

Trong 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  $\{f_n\}$ .

Lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, cách tạo tín hiệu thứ nhất không bị giới hạn ở triển khai nêu trên trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử, để thu được chuỗi miền tần số, sau đó ánh xạ riêng rẽ chuỗi miền tần số đến  $N$  kênh mang phụ, và tạo tín hiệu thứ nhất và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, chuỗi  $\{y_n\}$  có thể thu được bằng cách sử dụng bộ lọc tạo dạng cho chuỗi  $\{x_n\}$ . Sau đó, chuỗi  $\{y_n\}$  được điều biến trên kênh mang, để tạo tín hiệu thứ nhất và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu. Cụ thể là, tín hiệu thứ nhất có thể là UCI, DMRS, SRS, hoặc PTRS, hoặc có thể là thông tin báo nhận (acknowledgment, ACK), thông tin báo nhận phủ định (negative acknowledgment, NACK), hoặc thông tin yêu cầu lập lịch (scheduling request, SR) UL. Theo phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu thứ nhất bao gồm nhưng không bị giới hạn ở 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. Trong khi triển khai cụ thể, thông tin truyền thông có thể được mang trong cách chọn chuỗi, hoặc có thể được mang trong phương tiện điều biến chuỗi, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Một cách tùy chọn, theo cách chọn chuỗi,  $2^n$  chuỗi trực giao được phân phối đến một thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn,  $2^n$  chuỗi trực giao có thể thu được bằng cách thực hiện  $2^n$  dịch chuyển tuần hoàn trên một chuỗi gốc, và  $2^n$  chuỗi trực giao có thể mang thông tin  $n$ -bit. Chẳng hạn,  $2^n$  chuỗi trực giao là bốn chuỗi được đánh số 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. Theo cách này, bốn chuỗi có thể mang thông tin 2-bit.

Một cách tùy chọn, trong phương tiện điều biến chuỗi, một chuỗi được phân phối đến một người dùng, và ký hiệu điều biến được tạo cho thông tin cần được truyền đến 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, và tương tự. Ký hiệu điều biến được nhân với chuỗi, để tạo chuỗi được gửi thực. Chẳng hạn, một ký hiệu BPSK có thể bằng 1 hoặc  $-1$ , và đối với một chuỗi  $\{x_n\}$ , chuỗi được gửi có thể bằng  $\{x_n\}$  hoặc  $\{-x_n\}$  sau khi điều biến được thực hiện dựa trên ký hiệu BPSK.

Trong ví dụ khả thi, theo phần mô tả tương ứng với Fig.2 trong bản mô tả, sau khi truy nhập mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên  $A$  và chuỗi  $\{b_n\}$ , chuỗi  $\{x_n\}$  mà bao gồm  $N$  phần tử và được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng.

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

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  $N$  phần tử được bao gồm trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và  $A$  không thay đổi với  $n$ .

Một cách tùy chọn,  $A$  là hằng số. Chẳng hạn,  $A=1$ . 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 chỉ báo biên độ.

Lưu ý rằng, việc  $A$  là hằng số trong đơn vị thời gian truyền không phải là  $A$  được cố định, và  $A$  có thể thay đổi khi tín hiệu thứ nhất được gửi ở các thời điểm khác nhau. Chẳng hạn, tất cả  $N$  phần tử được bao gồm trong chuỗi  $\{x_n\}$  là các RS, và  $A$  là biên độ của các RS. Khi thiết bị đầu cuối gửi lần đầu tín hiệu 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  $N$  kênh mang phụ, để thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ .

S103 được thực hiện. Thiết bị mạng nhận tín hiệu trên  $N$  kênh mang phụ dựa trên các vị trí của  $N$  kênh mang phụ trong kênh mang phụ trong hệ thống truyền thông và được định trước hoặc được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng thu được, trên  $N$  kênh mang phụ liên tiếp, tín hiệu thứ nhất trên  $N$  kênh mang phụ; hoặc thu được, trên  $N$  kênh mang phụ có các khoảng cách bằng nhau, tín hiệu thứ nhất trên  $N$  kênh mang phụ.

Một cách tùy chọn, cách thức thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$  là việc thiết bị mạng thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$ , và thực hiện xử lý IDFT trên chuỗi  $\{f_n\}$ , để thu được  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ .

Có thể được biết từ phần mô tả sáng chế tương ứng với bước S102 rằng tín hiệu thứ nhất được tạo sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện xử lý DFT trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ , và sau đó ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ. Để mô tả chi tiết chuỗi  $\{x_n\}$ , tham khảo các phần mô tả tương ứng ở bước S101 và S102. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S103 được thực hiện. Theo thiết kế khả thi, trước hết, thiết bị mạng thu được, trên  $N$  kênh mang phụ liên tiếp, tín hiệu thứ nhất trên  $N$  kênh mang phụ; hoặc thu được, trên  $N$  kênh mang phụ có các khoảng cách bằng nhau, tín hiệu thứ nhất trên  $N$  kênh mang phụ. Sau đó, CP của tín hiệu thứ nhất được loại bỏ, để thu được tín hiệu miền thời gian. Tiếp theo, DFT  $M$  điểm được thực hiện trên tín hiệu miền thời gian, để thu được tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử, trong đó  $M$  lớn hơn hoặc bằng  $N$ . Kết quả là,  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  được xác định dựa trên tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử.

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

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

Một cách tùy chọn, Fig.6 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 qua chuỗi được lưu trữ cục bộ  $\{x'_n\}$ , và thực hiện riêng rẽ xử lý liên quan và so sánh khả năng lớn nhất trên chuỗi thu được  $\{x_n\}$  và tất cả các chuỗi khả thi của chuỗi  $\{x'_n\}$ , để thu được dữ liệu được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Dựa vào phần mô tả tương ứng với bước S102 theo sáng chế, tổ hợp giá trị của thông tin 2 bit là  $\{(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)\}$ . Dựa vào Fig.2, khi thông tin 2 bit là (0, 0), chuỗi thu được  $\{x'_n\}$  là chuỗi  $\{x'_{1,n}\}$ ; khi thông tin 2 bit là (0, 1), chuỗi thu được  $\{x'_n\}$  là chuỗi  $\{x'_{2,n}\}$ ; khi thông tin 2 bit là (1, 0), chuỗi thu được  $\{x'_n\}$  là chuỗi  $\{x'_{3,n}\}$ ; hoặc khi thông tin 2 bit là (1, 1), chuỗi thu được  $\{x'_n\}$  là chuỗi  $\{x'_{4,n}\}$ . Bốn chuỗi  $\{x'_{1,n}\}$ ,  $\{x'_{2,n}\}$ ,  $\{x'_{3,n}\}$ , và  $\{x'_{4,n}\}$  có thể là các chuỗi dịch chuyển tuần hoàn của cùng chuỗi, và chuỗi  $\{x_n\}$  được tương quan riêng rẽ với  $\{x'_{1,n}\}$ ,  $\{x'_{2,n}\}$ ,  $\{x'_{3,n}\}$ , và  $\{x'_{4,n}\}$  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 bằng thiết bị mạng. Chẳng hạn, nếu giá trị tương quan lớn nhất thu được qua tương quan giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  và  $\{x'_{1,n}\}$ , thông tin 2 bit là (0, 0).

Theo phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi được sử dụng để gửi tín hiệu trên PUSCH được xác định. Chuỗi là chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và chuỗi được xác định  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, tín hiệu thứ nhất được tạo và được gửi. Bằng chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi có thể

được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt kịch bản hệ thống NR hoặc kịch bản tương tự NR.

Ngoài ra, theo 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  $\{x_n\}$  mà bao gồm  $N$  phần tử và được xác định ở bước S101, tập hợp mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất chuỗi thứ nhất trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi thứ nhất, và chuỗi thứ hai trong tập hợp chuỗi thứ hai hoặc chuỗi tương đương của chuỗi thứ hai. Nói cách khác, tập hợp mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai và hai chuỗi không tương đương trong tập hợp chuỗi bao gồm các chuỗi tương đương của các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai. Cụ thể là, tập hợp mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất hai chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai, hoặc tập hợp mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai và một chuỗi tương đương của chuỗi khác trong tập hợp chuỗi thứ hai, hoặc tập hợp mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất một chuỗi tương đương của một chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ hai và một chuỗi tương đương của chuỗi khác trong tập hợp chuỗi thứ hai. Ở đây, khi các chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất trùng lặp một phần các chuỗi của tập hợp chuỗi thứ hai, chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai có thể là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất, hoặc chuỗi thứ nhất hoặc chuỗi thứ hai không phải là chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ nhất.

Theo phương án thực hiện khả thi khác, khi  $N=18$ , tập hợp này mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  ở bước S101 bao gồm ít nhất chuỗi thứ nhất trong tập hợp chuỗi thứ tư và chuỗi thứ hai trong tập hợp chuỗi thứ tư. Nói cách khác, tập hợp này mà bao gồm chuỗi  $\{s_n\}$  bao gồm phần tử  $s_n$  bao gồm ít nhất hai chuỗi trong tập hợp chuỗi thứ tư.

Lưu ý rằng tập hợp chuỗi thứ hai bao gồm ít nhất hai chuỗi, hoặc có thể bao gồm nhiều hơn hai chuỗi.

Khi  $N=12$ , tập hợp chuỗi thứ hai là tập hợp chuỗi 4 hoặc tập hợp chuỗi 5; và/hoặc khi  $N=24$ , tập hợp chuỗi thứ hai là tập hợp chuỗi 6, tập hợp chuỗi 7, tập hợp chuỗi 8, hoặc tập hợp chuỗi 9; và/hoặc khi  $N=36$ , tập hợp chuỗi thứ hai là tập hợp chuỗi 10, tập hợp chuỗi 11, tập hợp chuỗi 12, hoặc tập hợp chuỗi 13.

Tập hợp chuỗi 4 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,05 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,52 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,95 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,50 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 4 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-4$  dB, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này nhỏ hơn 0,85:

$\{1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ .

Chuỗi 5 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,50 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 4 dB, công

suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-4$  dB, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,84:

$\{1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1\}$ ;  
 $\{1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1\}$ .

Tập hợp chuỗi 6 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,17 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,58 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,94 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,39 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1,5$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,66:

$\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0\}$ ;



$\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0\}.$

Chuỗi 7 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,39 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1,5$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo

giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,6:

$\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1\}.$

Tập hợp chuỗi 11 bao gồm một số hoặc tất cả 62 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,17 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,58 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,94 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,39 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1,5$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,69:

$\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1\};$

{1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1};  
 {1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0};  
 {1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1};  
 {1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1};  
 {1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1};  
 {1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1};  
 {1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1};  
 {1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0};  
 {1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1};  
 {1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1};  
 {1,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1};  
 {1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0};  
 {1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1};  
 {1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1};  
 {1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0};  
 {1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,0};  
 {1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0};  
 {1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1};  
 {1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,1};  
 {1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0};  
 {1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0};  
 {1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1};  
 {1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,1};  
 {1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0};  
 {1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1};  
 {1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0};  
 {1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0};  
 {1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1};  
 {1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1};  
 {1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0};  
 {1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0};  
 {1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0};  
 {1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1};  
 {1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1};

$\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0\}.$

Chuỗi 9 bao gồm một số hoặc tất cả 56 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,49 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1,5$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,67:

$\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1\};$

56

$\{1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1\}.$

Tập hợp chuỗi 10 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,19 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,59 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,95 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,40 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,57:

$\{0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1\};$

$\{0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1\}.$

Chuỗi 11 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,40 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền



tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,557:

$\{0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1\};$

$\{0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1\}$ .

Tập hợp chuỗi 12 bao gồm một số hoặc tất cả 59 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 3,19 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,59 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,95 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,40 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,7:

$\{0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0\};$

{0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1};  
 {0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1};  
 {0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,1};  
 {0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,0};  
 {0,1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,1,0,0,0};  
 {0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1};  
 {0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0};  
 {0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1};  
 {0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1};  
 {0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1};  
 {0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1};  
 {0,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,1};  
 {0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1};  
 {0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1};  
 {0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1};  
 {0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0};  
 {0,1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,1,0};  
 {0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0};  
 {0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,1,1};  
 {0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1};  
 {0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1,0};  
 {0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1};  
 {0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0};  
 {0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0};

$\{0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,0\}.$

Chuỗi 13 bao gồm một số hoặc tất cả 60 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,40 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 1 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất lớn hơn  $-1$  dB, nói cách khác, độ phẳng miền tần số của chuỗi tương ứng  $\{x_n\}$  tương đối tốt, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,65:

$\{0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,0\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,1\};$

{0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1};  
 {0,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1};  
 {0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1};  
 {0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0};  
 {0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1};  
 {0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1};  
 {0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1};  
 {0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1};  
 {0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1};  
 {0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0};  
 {0,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1};  
 {0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0};  
 {0,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,0,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1};  
 {0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1};  
 {0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1};  
 {0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,1,0};  
 {0,0,0,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1};  
 {0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1};  
 {0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,0,0,0};  
 {0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1};  
 {0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,1,0,1};  
 {0,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,0};  
 {0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0};  
 {0,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1};  
 {0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1};  
 {0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,1};  
 {0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0};

$\{0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,1,1,1\};$   
 $\{0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1\};$   
 $\{0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,0\};$   
 $\{0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0,1,0\};$   
 $\{0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,0,1,1,1,0,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1\};$   
 $\{0,0,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1\};$   
 $\{0,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,0\};$   
 $\{0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,1\};$   
 $\{0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1\};$ ; và/hoặc  
 khi  $N=18$ , tập hợp chuỗi thứ tư là tập hợp chuỗi 18.

Tập hợp chuỗi 18 bao gồm một số hoặc tất cả 30 chuỗi sau. Khi lọc miền thời gian được thực hiện trên các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này và các chuỗi tương đương của các chuỗi này thu được sau khi điều biến  $\pi/2$  BPSK, và hệ số lọc là  $[0,1, 1, 0,1]$ , PAPR nhỏ hơn 2,89 dB; khi hệ số lọc là  $[0,16, 1, 0,16]$ , PAPR nhỏ hơn 2,35 dB; khi hệ số lọc là  $[0,22, 1, 0,22]$ , PAPR nhỏ hơn 1,76 dB; hoặc khi hệ số lọc là  $[0,28, 1, 0,28]$ , PAPR nhỏ hơn 1,27 dB. Ngoài ra, khi công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ hai của chuỗi miền tần số tương ứng với  $\{x_n\}$  nhỏ hơn 0,5 dB, công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ hai lớn hơn  $-0,5$  dB, và hệ số tương quan chéo giữa các chuỗi  $\{x_n\}$  tương ứng với các chuỗi này nhỏ hơn 0,672:

$\{1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,1,0,1\}; \{1,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1\};$   
 $\{1,1,0,0,1,1,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0\}; \{1,0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,0\};$   
 $\{1,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0\}; \{1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,1\};$   
 $\{1,0,1,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0\}; \{1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,1,0\};$

$\{1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,1,0,1,0,1,0,0,1,1,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,1,1,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,1,1,1,1,0,1,1,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,1,0,0,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  $\{1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,0,0,0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0\}$ ;  $\{1,1,0,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,0\}$ ;  $\{1,0,0,0,1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,0,1\}$ ;  
 $\{1,1,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0\}$ ;  $\{1,0,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0\}$ ;  
 $\{1,1,1,0,1,0,1,0,0,1,0,0,0,0,1,1,1,1\}$ ;  $\{1,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,0,0\}$ .

Nói chung, chuỗi có PAPR tương đối nhỏ cũng có giá trị CM tương đối nhỏ. Kiểm định rằng các chuỗi nêu trên đều có các giá trị CM rất nhỏ.

Dựa trên phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi tương đương của chuỗi  $\{s_n\}$  trong mỗi tập hợp chuỗi nêu trên có thể được biểu diễn là  $\{q_n\}$ . Phần tử  $q_n$  trong chuỗi tương đương  $\{q_n\}$  thỏa mãn:  $q_n = s_{(n+M) \bmod N}$ , trong đó  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ , và N là độ dài chuỗi.

Chuỗi tương đương của chuỗi  $\{s_n\}$  ở đây là  $\{q_n\}$ . Do vậy, hiệu số giữa chuỗi  $\{u \cdot (1-2 \cdot s_n)\}$  và chuỗi  $\{u \cdot (1-2 \cdot q_n)\}$  là hằng số, hoặc hằng số và biến đổi dịch chuyển tuần hoàn. Liệu miền tần số của chuỗi miền thời gian có phẳng hay không có thể được xác định bằng cách sử dụng thủ tục được thể hiện trên Fig.7a hoặc Fig.7b. Như được thể hiện trên Fig.7a, công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với chuỗi miền thời gian  $\{x_n\}$  nêu trên được định nghĩa là giá trị lớn nhất sau khi chuẩn hóa chuỗi  $\{f_n^*\}$ , và công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ nhất của chuỗi miền tần số tương ứng với chuỗi miền thời gian  $\{x_n\}$  được định nghĩa là giá trị nhỏ nhất sau khi chuẩn hóa chuỗi  $\{f_n^*\}$ . Như được thể hiện trên Fig.7b, công suất chuẩn hóa lớn nhất thứ hai của chuỗi miền tần số tương ứng với chuỗi miền thời gian  $\{x_n\}$  nêu trên được định nghĩa là giá trị lớn

nhất sau khi chuẩn hóa chuỗi  $\{f_n^{**}\}$ , và công suất chuẩn hóa nhỏ nhất thứ hai của chuỗi miền tần số tương ứng với chuỗi miền thời gian  $\{x_n\}$  được định nghĩa là giá trị nhỏ nhất sau khi chuẩn hóa chuỗi  $\{f_n^{**}\}$ .

Theo phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được bộc lộ theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi được sử dụng để gửi tín hiệu trên PUSCH được xác định. Chuỗi là chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và chuỗi được xác định  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước. Sau đó, tín hiệu thứ nhất được tạo và được gửi. Bằng cách sử dụng chuỗi được xác định, khi tín hiệu được gửi trên PUSCH, độ phẳng miền tần số chuỗi tương đối tốt có thể được duy trì, và giá trị PAPR tương đối thấp và tương quan chéo tương đối thấp giữa các chuỗi có thể được duy trì, nhờ đó thỏa mãn môi trường ứng dụng truyền thông trong đó tín hiệu được gửi trên PUSCH, đặc biệt kịch bản hệ thống NR hoặc kịch bản tương tự NR.

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

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi 800 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị xử lý tín hiệu 800 có thể là thiết bị truyền thông, hoặc có thể là vi mạch trong thiết bị truyền thông. Thiết bị xử lý tín hiệu 800 bao gồm khối xử lý 801 và khối thu phát 802.

Khối xử lý 801 được tạo cấu hình để xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1,  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và chuỗi  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước.

Đối với điều kiện định trước được sử dụng trong khối xử lý 801, tham khảo điều kiện định trước được bộc lộ theo phương pháp xử lý tín hiệu nêu trên dựa trên chuỗi được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Các điều kiện định trước là nhất quán, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khối xử lý 801 còn được tạo cấu hình để: thực hiện xử lý DFT trên N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ ; và ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến N kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất.



Khối thu phát 802 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất.

Đối với hoạt động tương ứng được thực hiện bởi thiết bị xử lý tín hiệu 800 theo phương án thực hiện sáng chế, tham khảo hoạt động tương ứng được thực hiện theo phương pháp xử lý tín hiệu nêu trên dựa trên chuỗi được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị xử lý tín hiệu được bộc lộ theo phương án thực hiện sáng chế cũng có thể được triển khai trực tiếp bằng phần cứng, bộ nhớ được thực thi bằng bộ xử lý, hoặc tổ hợp của.

Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị xử lý tín hiệu 900 bao gồm bộ xử lý 901 và bộ thu phát 903. Một cách tùy chọn, thiết bị xử lý tín hiệu 900 còn bao gồm bộ nhớ 902.

Bộ xử lý 901 được ghép nối với bộ nhớ 902 bằng đường truyền. Bộ xử lý 901 được ghép nối với bộ thu phát 903 bằng đường truyền.

Bộ xử lý 901 có thể cụ thể là CPU, bộ xử lý mạng (network processor, NP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc bộ phận logic lập trình được (programmable logic device, PLD). PLD nêu trên có thể là PLD phức (complex programmable logic device, CPLD), mảng cổng dạng trường lập trình được (field-programmable gate array, FPGA), hoặc logic mảng chung (generic array logic, GAL).

Bộ nhớ 802 có thể cụ thể là bộ nhớ có nội dung đánh địa chỉ được (content-addressable memory, CAM) hoặc RAM. CAM có thể là CAM tam phân (ternary cam, TCAM).

Khi thiết bị xử lý tín hiệu 900 là thiết bị truyền thông, bộ thu phát 903 có thể là mạch tần số vô tuyến. Khi thiết bị xử lý tín hiệu 900 là vi mạch trong thiết bị đầu cuối, bộ thu phát 903 có thể là giao diện I/O, chốt, mạch, hoặc tương tự trên vi mạch.

Theo cách khác, bộ nhớ 902 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 901. If 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, bộ nhớ 902 và bộ xử lý 901 có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường truyền. Bộ thu phát 903 và bộ xử lý 901 có

thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường truyền này, hoặc bộ thu phát 903 có thể được kết nối ngay với bộ xử lý 901.

Bộ nhớ 902 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình vận 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 chương trình vận hành, mã, hoặc lệnh để xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi.

Khi cần thực hiện thao tác liên quan xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, bộ xử lý 901 hoặc thiết bị phần cứng có thể gọi và thực thi chương trình vận 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 đầu cuối trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6. Đối với quá trình cụ thể, tham khảo phân tương ứng nêu trên của các phương án thực hiện sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu rằng Fig.9 thể hiện chỉ thiết kế đơn giản của thiết bị xử lý tín hiệu 900. Trong ứng dụng thực, thiết bị xử lý tín hiệu 900 có thể bao gồm số lượng bất kỳ của bộ thu phát, bộ xử lý, bộ nhớ, và tương tự, và tất cả các thiết bị xử lý tín hiệu 900 mà có thể triển khai các phương án thực hiện sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi 1000 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị xử lý tín hiệu 1000 có thể là thiết bị truyền thông, hoặc có thể là vi mạch trong thiết bị truyền thông. Thiết bị xử lý tín hiệu 1000 bao gồm khối thu phát 1001 và khối xử lý 1002.

Khối thu phát được tạo cấu hình để nhận tín hiệu thứ nhất được mang trên N kênh mang phụ.

Khối xử lý 1002 được tạo cấu hình để: thu được N phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$ , và thực hiện xử lý IDFT trên chuỗi  $\{f_n\}$  để thu được N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , trong đó  $x_n$  là phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , và chuỗi  $\{x_n\}$  là chuỗi thỏa mãn điều kiện định trước.

Đối với điều kiện định trước được sử dụng trong khối xử lý 1002, tham khảo điều kiện định trước được bộc lộ trong phương pháp xử lý tín hiệu nêu trên dựa trên chuỗi được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Các điều kiện

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

Khối xử lý 1002 còn được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ .

Đối với hoạt động tương ứng được thực hiện bởi thiết bị xử lý tín hiệu 1000 theo phương án thực hiện sáng chế, tham khảo hoạt động tương ứng được thực hiện trong phương pháp xử lý tín hiệu nêu trên dựa trên chuỗi được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào phương pháp xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị xử lý tín hiệu được bộc lộ theo phương án thực hiện sáng chế cũng có thể được triển khai ngay bằng phần cứng, bộ nhớ được thực thi bằng bộ xử lý, hoặc tổ hợp của nó.

Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị xử lý tín hiệu 1100 bao gồm bộ xử lý 1101 và bộ thu phát 1103. Một cách tùy chọn, thiết bị xử lý tín hiệu 1100 còn bao gồm bộ nhớ 1102.

Bộ xử lý 1101 được ghép nối với bộ nhớ 1102 bằng đường truyền. Bộ xử lý 1101 được ghép nối với bộ thu phát 1103 bằng đường truyền.

Bộ xử lý 1101 có thể cụ thể là CPU, NP, ASIC, hoặc PLD. PLD có thể là CPLD, FPGA, hoặc GAL.

Bộ nhớ 1102 có thể cụ thể là CAM hoặc RAM. CAM có thể là TCAM.

Khi thiết bị xử lý tín hiệu 1100 là thiết bị truyền thông, bộ thu phát 1103 có thể là mạch tần số vô tuyến. Khi thiết bị xử lý tín hiệu 1100 là vi mạch trong thiết bị đầu cuối, bộ thu phát 1103 có thể là giao diện I/O, chốt, mạch, hoặc tương tự trên vi mạch.

Theo cách khác, bộ nhớ 1102 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1101. Nếu bộ nhớ 1102 và bộ xử lý 1101 là các thành phần độc lập với nhau, bộ nhớ 1102 được kết nối với bộ xử lý 1101. Chẳng hạn, bộ nhớ 1102 và bộ xử lý 1101 có thể truyền thông với nhau bằng đường truyền. Bộ thu phát 1103 và bộ xử lý 1101 có thể truyền thông với nhau bằng đường truyền, hoặc bộ thu phát 1103 có thể được kết nối ngay với bộ xử lý 1101.

Bộ nhớ 1102 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình vận hành, mã, hoặc lệnh để xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi. Một cách tùy chọn, bộ nhớ 1102 bao gồm

hệ điều hành và chương trình ứng dụng, và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình vận hành, mã, hoặc lệnh để xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi.

Khi cần thực hiện hoạt động liên quan đến xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi, bộ xử lý 1101 hoặc thiết bị phần cứng có thể gọi và thực thi chương trình vận hành, mã, hoặc lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 1102, để hoàn thành quá trình xử lý tín hiệu dựa trên chuỗi được thực hiện bằng thiết bị mạng trên Fig.1 đến Fig.7. Đối với quá trình cụ thể, tham khảo phần tương ứng nêu trên của các phương án thực hiện sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu rằng Fig.11 thể hiện chi tiết kế được đơn giản của thiết bị xử lý tín hiệu 1100. Trong ứng dụng thực, thiết bị xử lý tín hiệu 1100 có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các giao diện, các bộ xử lý, các bộ nhớ, và tương tự, và tất cả các thiết bị xử lý tín hiệu 1100 mà có thể triển khai các phương án thực hiện sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.12 thể hiện hệ thống truyền thông 1200 theo phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống truyền thông 1200 bao gồm thiết bị truyền thông thứ nhất 1201 và thiết bị truyền thông thứ hai 1202. Thiết bị truyền thông thứ nhất 1201 là thiết bị ở phía bộ truyền, và thiết bị truyền thông thứ hai 1202 là thiết bị ở phía thiết bị đầu cuối.

Thiết bị truyền thông thứ nhất 1201 được tạo cấu hình để: xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm N phần tử; thực hiện DFT trên N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ ; ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến N kênh mang phụ, để tạo tín hiệu thứ nhất; và gửi tín hiệu thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai 1202.

Thiết bị truyền thông thứ hai 1202 được tạo cấu hình để: nhận tín hiệu thứ nhất trên N kênh mang phụ được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất 1201; thu được N phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$ ; thực hiện xử lý IDFT trên chuỗi  $\{f_n\}$ , để thu được N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ ; và xử lý tín hiệu thứ nhất dựa trên N phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ .

Trong hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, số lượng thiết bị truyền thông thứ nhất 1201 và số lượng thiết bị truyền thông thứ hai 1202 không bị giới hạn. Thiết bị truyền thông thứ nhất 1201 có thể cụ thể là thiết bị

truyền thông được bộc lộ trên Fig.9 và Fig.10. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông thứ nhất 1201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7 theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông thứ hai 1202 có thể cụ thể là thiết bị truyền thông được bộc lộ trên Fig.10 và Fig.11. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông thứ hai 1202 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động tương ứng được thực hiện bằng thiết bị mạng trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7 theo các phương án thực hiện sáng chế. Đối với quá trình cụ thể và nguyên lý thực thi, tham khảo mô tả trên đây. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng trong một hoặc nhiều ví dụ, chức năng nêu trên 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 sáng chế được triển khai bằng phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong phương tiện máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện máy tính đọc được. Phương tiện máy tính đọc được bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà khiến chương trình máy tính được truyền từ một điểm sang điểm khác. Phương tiện lưu trữ này có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà máy tính đa năng hoặc dành riêng truy nhập được.

Các phương án thực hiện sáng chế đều được mô tả tăng dần, đối với các phần tương tự hoặc giống nhau 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, thiết bị và hệ thống theo các phương án thực hiện về cơ bản giống với phương pháp theo phương án thực hiện, và do vậy được mô tả vắn tắt; đối với các phần liên quan, tham khảo các phần mô tả riêng theo phương pháp phương án thực hiện.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án thực hiện nêu trên chỉ nhằm mô tả lấy làm ví dụ các giải pháp kỹ thuật 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, song những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu

rằng họ vẫn có thể thực hiện các cải biến cho 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 các 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 bao gồm các bước:

xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử,  $x_n$  là phần tử của  $\{x_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên lớn hơn 1,  $n = 0, \dots, N-1$ , và  $x_n$  thỏa mãn  $x_n = A \times b_n \times j^n$ , trong đó  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ ,  $b_n$  là phần tử của  $\{b_n\}$ , và  $\{b_n\}$  là chuỗi của các bit không được điều biến;

tạo tín hiệu dựa trên chuỗi  $\{x_n\}$ ; và

gửi tín hiệu đến thiết bị mạng.

### 2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó $b_n$ thỏa mãn $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó $u$ là số phức khác 0, $S_n$ là phần tử của chuỗi $\{S_n\}$ , và khi $N = 12$ , chuỗi $\{S_n\}$ bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1\}$ .

### 3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó $b_n$ thỏa mãn $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó $u$ là số phức khác 0, $S_n$ là phần tử của chuỗi $\{S_n\}$ được liên kết với chuỗi $\{q_n\}$ , trong đó $\{q_n\}$ thỏa mãn $q_n = S_{(n+M) \bmod N}$ , $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ , và chuỗi $\{q_n\}$ bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0\}$ .

### 4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo tín hiệu bao gồm các bước:

thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ ;

ánh xạ,  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ liên tục hoặc  $N$  kênh mang phụ cách đều nhau để thu được tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử; và

tạo tín hiệu dựa trên tín hiệu miền tần số.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu là tín hiệu tham chiếu.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:  
lọc chuỗi  $\{x_n\}$ .
7. Phương pháp xử lý tín hiệu bao gồm các bước:  
nhận tín hiệu được truyền trên  $N$  kênh mang phụ từ thiết bị đầu cuối; và  
thu được chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử,  $x_n$  là phần tử của  $\{x_n\}$ ; và  
xử lý, tín hiệu theo chuỗi  $\{x_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên lớn hơn 1,  $n = 0, \dots, N - 1$ , và  $x_n$  thỏa mãn  $x_n = A \times b_n \times j^n$ , trong đó  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ ,  $b_n$  là phần tử của  $\{b_n\}$ , và  $\{b_n\}$  là chuỗi của các bit không được điều biến.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u (1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$ , và khi  $N = 12$ , chuỗi  $\{S_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:  
 $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1\}$ .
9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u (1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$  được liên kết với chuỗi  $\{q_n\}$ , trong đó  $\{q_n\}$  thỏa mãn  $q_n = S_{(n+M) \bmod N}$ ,  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N - 1\}$ , và chuỗi  $\{q_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:  
 $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0\}$ .
10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó  $N$  kênh mang phụ là các kênh mang phụ liên tục hoặc cách đều nhau, và trong đó bước xử lý tín hiệu bao gồm các bước:  
thu được chuỗi  $\{f_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử, trong đó tín hiệu được tạo bởi ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ; và  
thực hiện biến đổi Fourier rời rạc đảo trên chuỗi  $\{f_n\}$  để thu được chuỗi  $\{x_n\}$ .



11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó tín hiệu là tín hiệu tham chiếu.

12. Thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử,  $x_n$  là phần tử của  $\{x_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên lớn hơn 1,  $n = 0, \dots, N-1$ , và  $x_n$  thỏa mãn  $x_n = A \times b_n \times j^n$ , trong đó  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ ,  $b_n$  là phần tử của  $\{b_n\}$ , và  $\{b_n\}$  là chuỗi của các bit không được điều biến;

tạo tín hiệu dựa trên chuỗi  $\{x_n\}$ ; và

khiến bộ phát gửi tín hiệu đến thiết bị mạng.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$ , và khi  $N = 12$ , chuỗi  $\{S_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1\}$ .

14. Thiết bị theo điểm 12, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$  được liên kết với chuỗi  $\{q_n\}$ , trong đó  $\{q_n\}$  thỏa mãn  $q_n = S_{(n+M) \bmod N}$ ,  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ , và chuỗi  $\{q_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0\}$ .

15. Thiết bị theo điểm 12, trong đó bước tạo tín hiệu bao gồm các bước:

thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ ;

ánh xạ  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ liên tục hoặc  $N$  kênh mang phụ cách đều nhau, để thu được tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử; và

tạo tín hiệu dựa trên tín hiệu miền tần số.

16. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tín hiệu là tín hiệu tham chiếu.

17. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thiết bị còn bao gồm:

lọc chuỗi  $\{x_n\}$ .

18. Thiết bị xử lý tín hiệu bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm:

nhận tín hiệu được truyền trên  $N$  kênh mang phụ từ thiết bị đầu cuối; và

thu được chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử,  $x_n$  là phần tử của  $\{x_n\}$ ; và

xử lý tín hiệu theo chuỗi  $\{x_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên lớn hơn 1,  $n = 0, \dots,$

$N - 1$ , và  $x_n$  thỏa mãn  $x_n = A \times b_n \times j^n$ , trong đó  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ ,  $b_n$

là phần tử của  $\{b_n\}$ , và  $\{b_n\}$  là chuỗi của các bit không được điều biến.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u (1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$ , và khi  $N = 12$ , chuỗi  $\{S_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1\}$ .

20. Thiết bị theo điểm 18, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u (1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$  được liên kết với chuỗi  $\{q_n\}$ , trong đó  $\{q_n\}$  thỏa mãn  $q_n = S_{(n+M) \bmod N}$ ,  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N - 1\}$ , và chuỗi  $\{q_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\}$ ;

$\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0\}$ .

21. Thiết bị theo điểm 18, trong đó the  $N$  kênh mang phụ là các kênh mang phụ liên tục hoặc cách đều nhau, và trong đó xử lý tín hiệu bao gồm:

thu được chuỗi  $\{f_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử, trong đó tín hiệu được tạo bởi ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ; và

thực hiện biến đổi Fourier rời rạc đảo trên chuỗi  $\{f_n\}$  để thu được chuỗi  $\{x_n\}$ .

22. Thiết bị theo điểm 18, trong đó tín hiệu là tín hiệu tham chiếu.

23. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều lệnh được thực thi bởi thiết bị đầu cuối thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử,  $x_n$  là phần tử của  $\{x_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên lớn hơn 1,  $n = 0, \dots, N-1$ , và  $x_n$  thỏa mãn  $x_n = A \times b_n \times j^n$ , trong đó  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ ,  $b_n$  là phần tử của  $\{b_n\}$ , và  $\{b_n\}$  là chuỗi của các bit không được điều biến;

tạo tín hiệu dựa trên chuỗi  $\{x_n\}$ ; và

gửi tín hiệu đến thiết bị mạng.

24. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 23, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$ , và khi  $N = 12$ , chuỗi  $\{S_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1\}$ .

25. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 23, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$  được liên kết với chuỗi  $\{q_n\}$ , trong đó  $\{q_n\}$  thỏa mãn  $q_n = S_{(n+M) \bmod N}$ ,  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N-1\}$ , và chuỗi  $\{q_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\}$ .

0, 1, 0}; {1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1}; {1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0}; hoặc {1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0}.

26. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 23, trong đó bước tạo tín hiệu bao gồm các bước:

thực hiện xử lý biến đổi Fourier rời rạc trên  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{x_n\}$ , để thu được chuỗi  $\{f_n\}$ ;

ánh xạ  $N$  phần tử trong chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ liên tục hoặc  $N$  kênh mang phụ cách đều nhau, để thu được tín hiệu miền tần số bao gồm  $N$  phần tử; và

tạo tín hiệu dựa trên tín hiệu miền tần số.

27. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 23, trong đó tín hiệu là tín hiệu tham chiếu.

28. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 23, các hoạt động còn bao gồm: lọc chuỗi  $\{x_n\}$ .

29. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều lệnh có thể thực thi bằng thiết bị mạng thực hiện các hoạt động bao gồm:

nhận tín hiệu được truyền trên  $N$  kênh mang phụ từ thiết bị đầu cuối; và

thu được chuỗi  $\{x_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử,  $x_n$  là phần tử của  $\{x_n\}$ ; và

xử lý tín hiệu theo chuỗi  $\{x_n\}$ , trong đó  $N$  là số nguyên lớn hơn 1,  $n = 0, \dots,$

$N - 1$ , và  $x_n$  thỏa mãn  $x_n = A \times b_n \times j^n$ , trong đó  $A$  là số phức khác 0,  $j = \sqrt{-1}$ ,  $b_n$  là phần tử của  $\{b_n\}$ , và  $\{b_n\}$  là chuỗi của các bit không được điều biến.

30. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 29, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$ , và khi  $N = 12$ , chuỗi  $\{S_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi sau:

{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1}; {1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1}; hoặc {1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1}.

31. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 29, trong đó  $b_n$  thỏa mãn  $b_n = u(1 - 2 \times S_n)$ , trong đó  $u$  là số phức khác 0,  $S_n$  là phần tử của chuỗi  $\{S_n\}$  được liên kết với chuỗi  $\{q_n\}$ , trong đó  $\{q_n\}$  thỏa mãn  $q_n = S_{(n + M) \bmod N}$ ,  $M \in \{0, 1, 2, \dots, N - 1\}$ , và chuỗi  $\{q_n\}$  bao gồm một hoặc nhiều trong các chuỗi

sau:

$\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1\}$ ;  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0\}$ ; hoặc  $\{1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0\}$ .

32. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 29, trong đó  $N$  kênh mang phụ là kênh mang phụ liên tục hoặc cách đều nhau, và trong đó bước xử lý tín hiệu bao gồm các bước:

thu được chuỗi  $\{f_n\}$  bao gồm  $N$  phần tử, trong đó tín hiệu được tạo bởi ánh xạ chuỗi  $\{f_n\}$  đến  $N$  kênh mang phụ; và

thực hiện biến đổi Fourier rời rạc đảo trên chuỗi  $\{f_n\}$  để thu được chuỗi  $\{x_n\}$ .

33. Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo điểm 29, trong đó tín hiệu là tín hiệu tham chiếu.

34. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thiết bị này là thiết bị đầu cuối.

35. Thiết bị theo điểm 18, trong đó thiết bị này là thiết bị mạng.

1/10

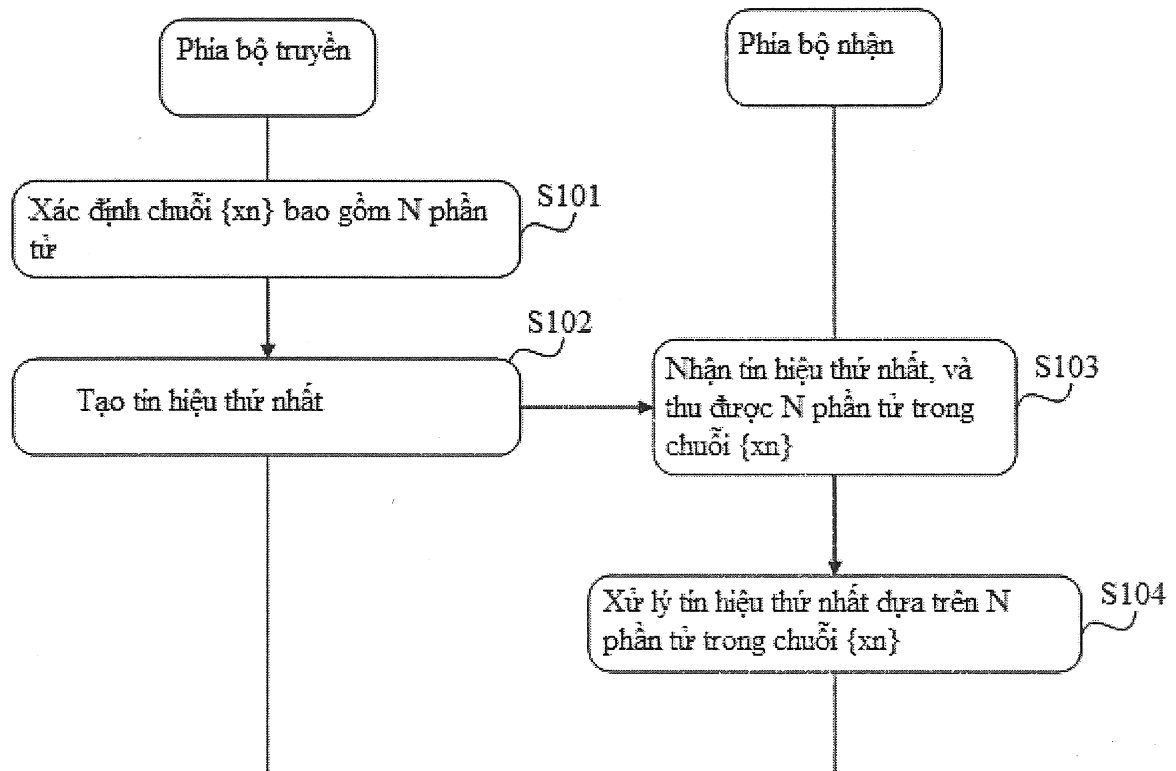


Fig.1

2/10

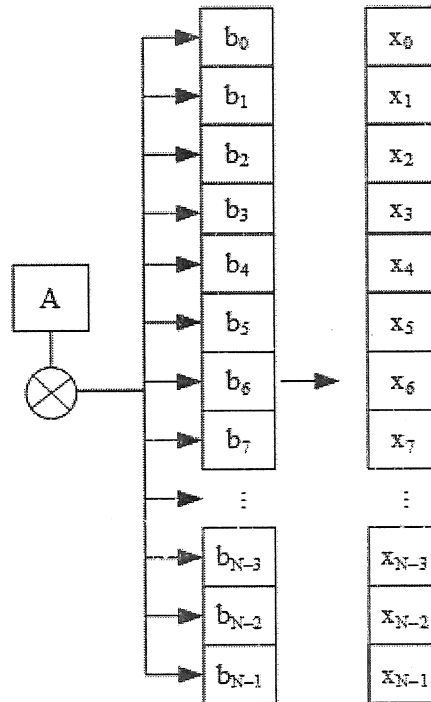


Fig.2

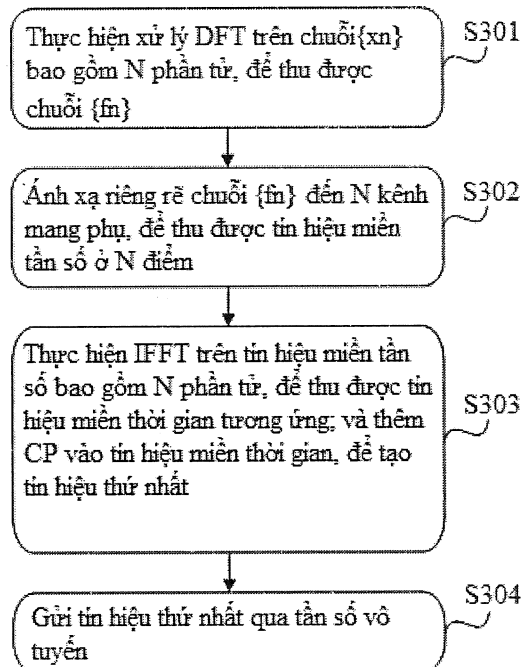


Fig.3

3/10

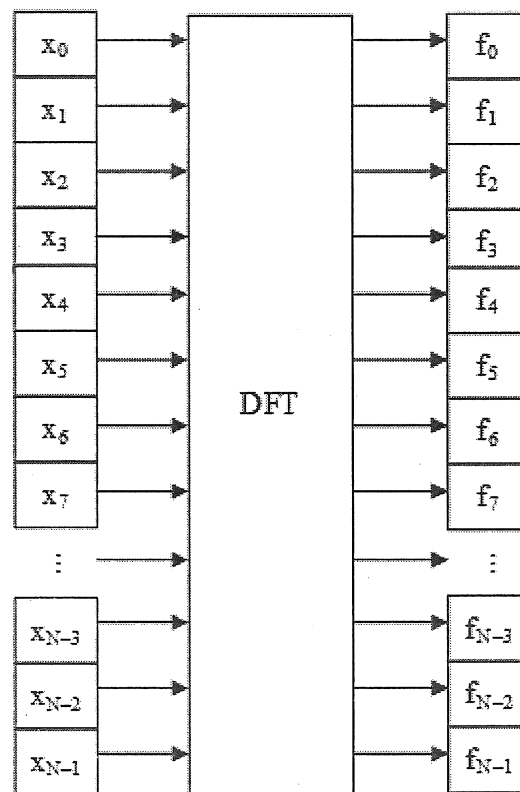


Fig.4a



4/10

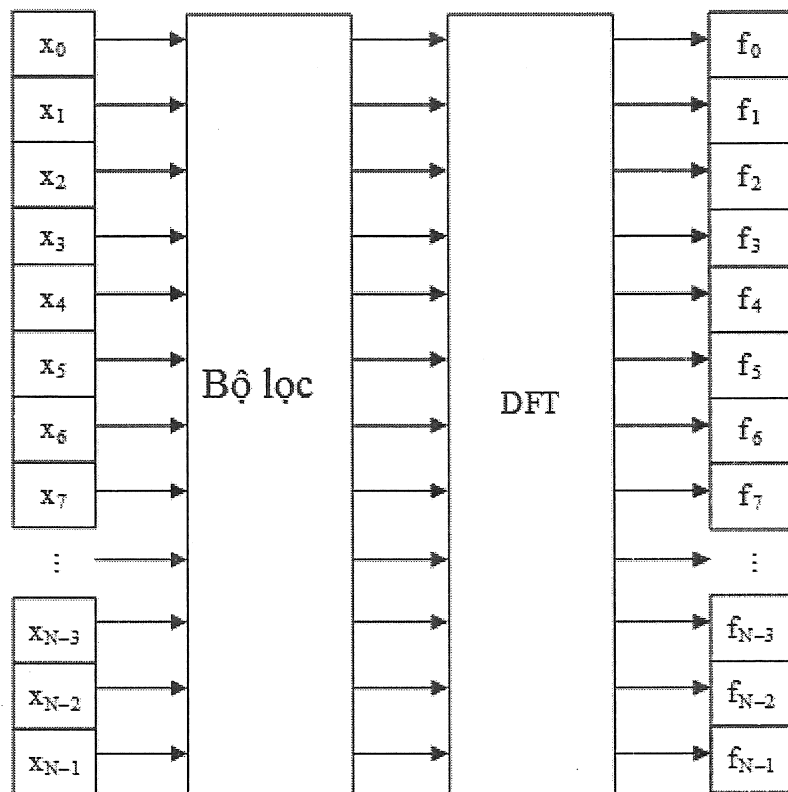


Fig.4b

5/10

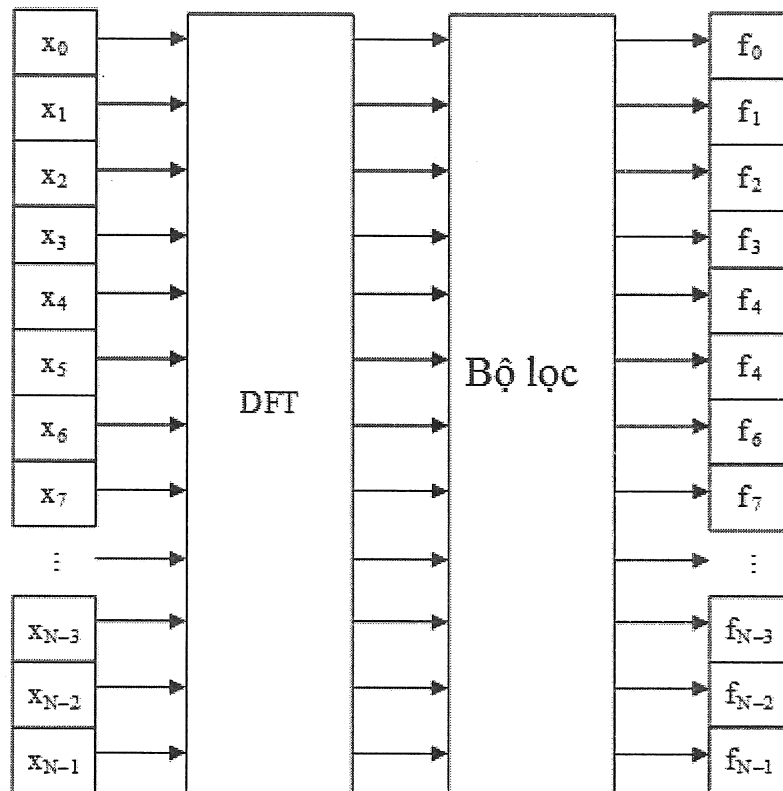


Fig.4c

6/10

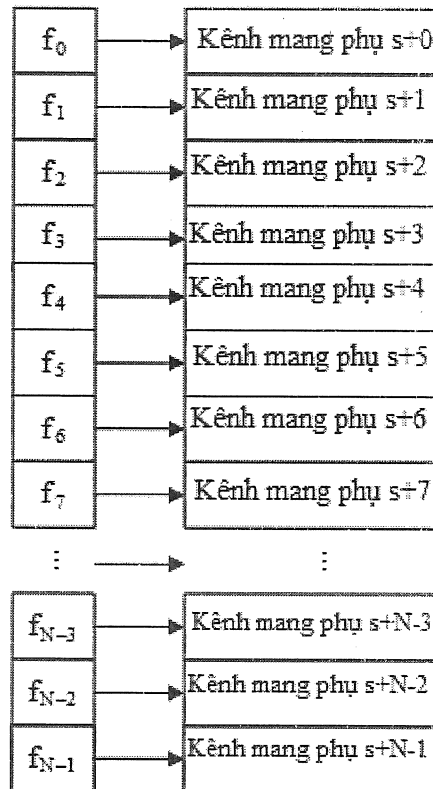


Fig.5a

7/10

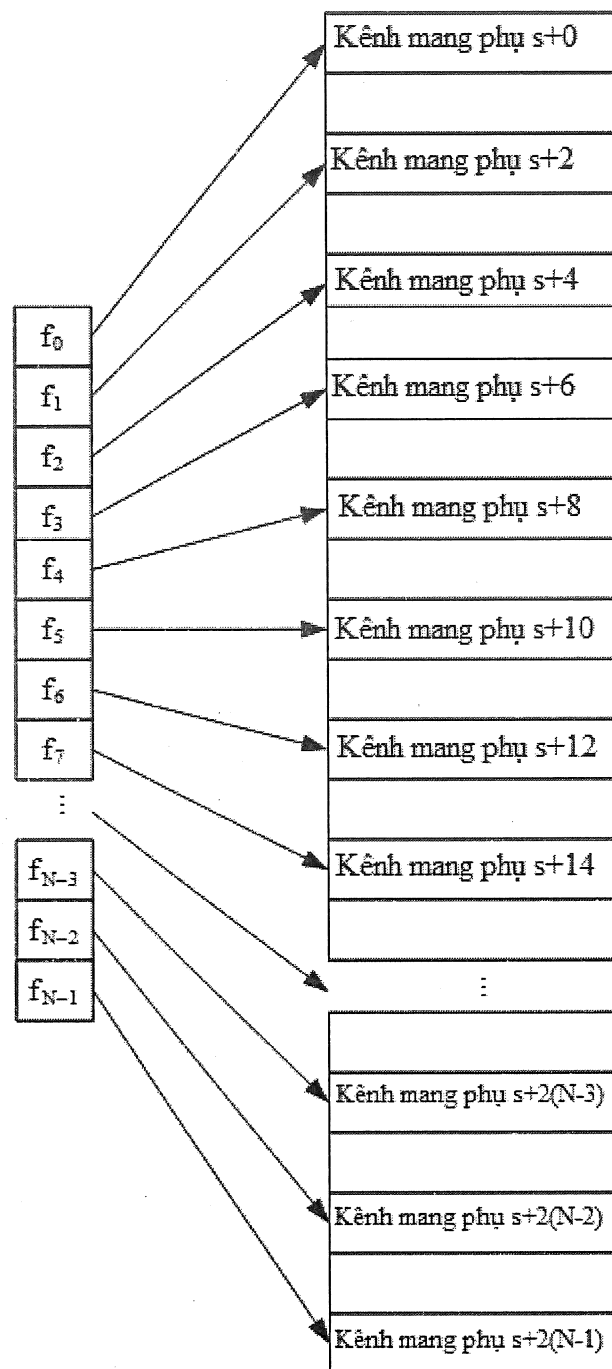


Fig.5b

8/10

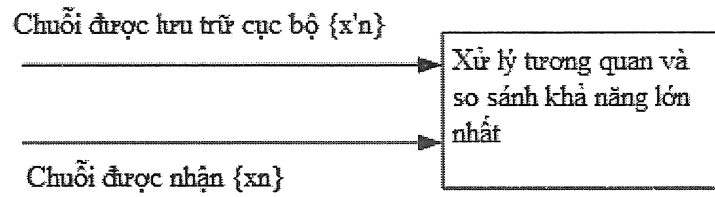


Fig.6

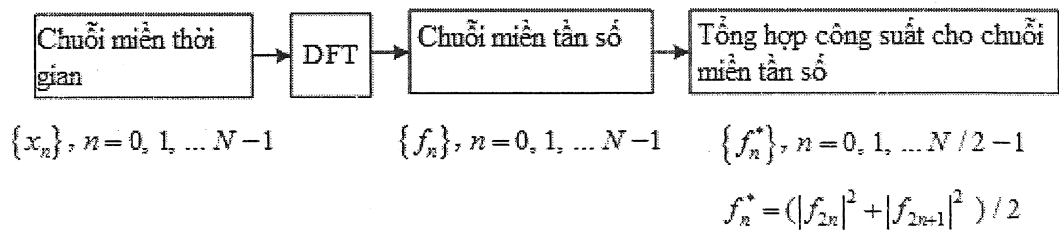


Fig.7a

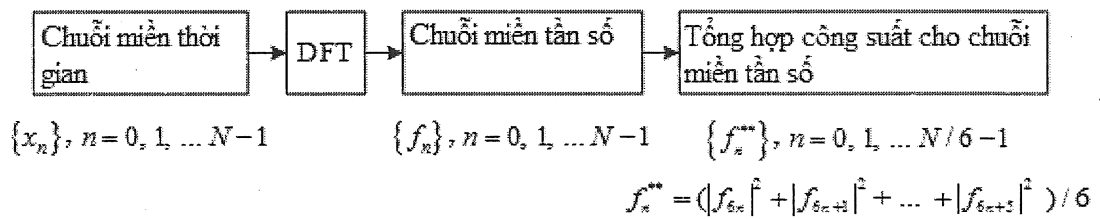


Fig.7b

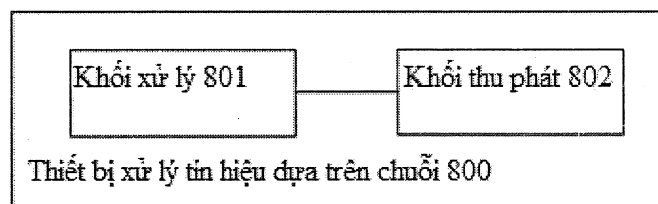


Fig.8

9/10

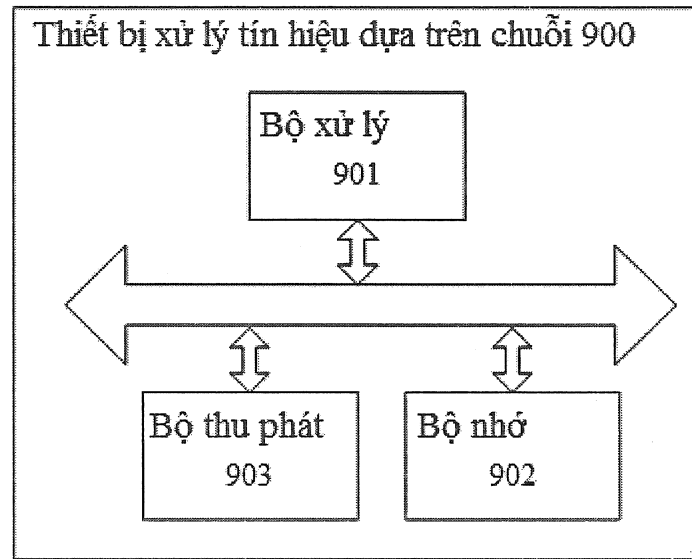


Fig.9

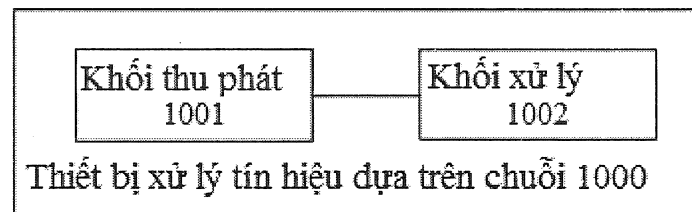


Fig.10

10/10

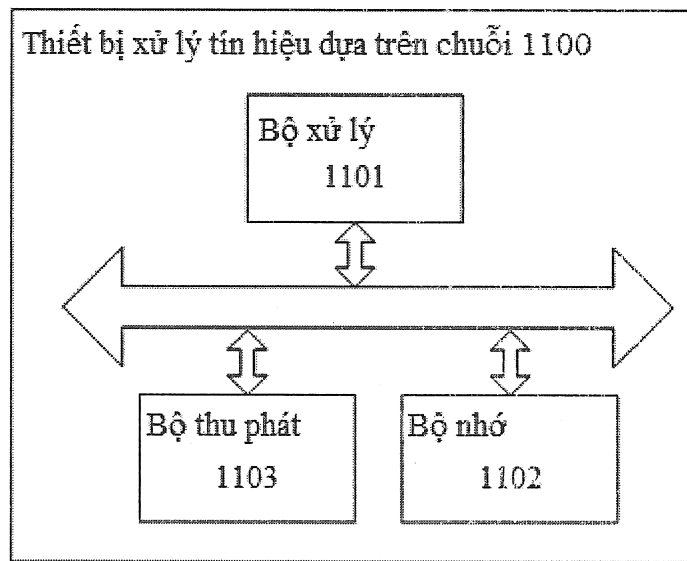


Fig.11

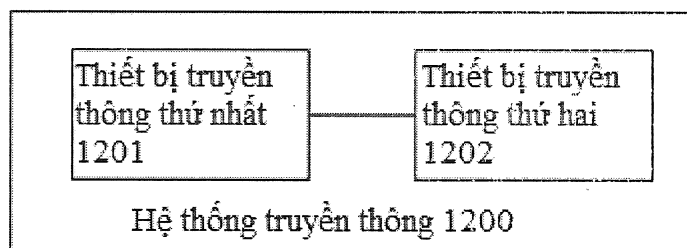


Fig.12