



(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)



1-0038877

(51)^{2019.01} H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2020-00700

(22) 10/05/2018

(86) PCT/CN2018/086329 10/05/2018

(87) WO 2019/029205 14/02/2019

(30) 201710667569.7 07/08/2017 CN

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/05/2020 386

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

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

(72) HUANG, Lingchen (CN); DAI, Shengchen (CN); XU, Chen (CN); QIAO, Yunfei
(CN); LI, Rong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ, PHƯƠNG PHÁP LẬP MÃ, THIẾT BỊ, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ
ĐƯỢC HỖ TRỢ KIỂM DƯ VÒNG, THIẾT BỊ GIẢI MÃ VÀ VẬT GHI CÓ THỂ
ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị, phương pháp lập mã, thiết bị, phương pháp giải mã được hỗ trợ kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC), thiết bị giải mã và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp lập mã bao gồm các bước: thực hiện lập mã kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC) trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin sẽ được lập mã, và L và A là các số nguyên dương; thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai, trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ bao gồm các chỉ số mà nhận được bằng cách trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$; và thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai. Do đó, trong khi lập mã CRC phân tán, khi số lượng bit thông tin nhỏ hơn so với số lượng bit thông tin lớn nhất, thì chuỗi xen kẽ được đòi hỏi để hoàn thành quy trình xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ.

Đầu truyền thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin, và L và A là các số nguyên dương

S101

Đầu truyền thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai

S102

Đầu truyền thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai

S103

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến thiết bị, phương pháp lập mã, thiết bị, phương pháp giải mã được hỗ trợ kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC), thiết bị giải mã và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lập mã kênh thường được sử dụng trong hệ thống truyền thông, để cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dữ liệu và đảm bảo chất lượng truyền thông. Mã cực (polar) là phương pháp lập mã kênh thứ nhất mà có thể được thử nghiệm một cách nghiêm ngặt để "đạt được" dung lượng kênh. Mã cực là loại mã khối tuyến tính, ma trận sinh của mã cực là G_N , quy trình lập mã của mã cực là $x_1^N = u_1^N G_N$, và $u_1^N = (u_1, u_2, \dots, u_N)$ vector hàng nhị phân với chiều dài N (cụ thể là, chiều dài mã). Ở đây, $G_N = B_N F_2^{\otimes (\log_2(N))}$. Ở đây, $F_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, B_N là ma trận chuyển vị $N \times N$, ví dụ, ma trận chuyển vị thứ tự đảo ngược bit, $F_2^{\otimes (\log_2(N))}$ được định nghĩa là tích Kronecker (Kronecker) của $\log_2 N$ ma trận F_2 , x_I^N là các bit được lập mã (còn được gọi là từ mã), và các bit được lập mã nhận được sau khi u_1^N được nhân với ma trận sinh G_N . Quy trình nhân là quy trình lập mã. Trong quy trình lập mã của mã cực, một số bit trong u_1^N được sử dụng để mang thông tin và còn được gọi là các bit thông tin, và tập chỉ số của các bit thông tin được ký hiệu là A . Các bit còn lại trong u_1^N được thiết đặt với các giá trị cố định mà được thỏa thuận trước bởi đầu truyền và đầu thu, và được gọi là các bit đóng băng, và tập chỉ số của các bit đóng băng được thể hiện bởi tập bù A^c của A . Các bit đóng băng thường được thiết đặt là 0. Chuỗi các bit đóng băng có thể được thiết đặt là giá trị bất kỳ nếu đầu truyền và đầu thu đạt được thỏa thuận trước. Để cải thiện hiệu suất của mã cực, thì mã ngoài với khả năng kiểm tra có thể được liên kết với mã cực. Mã cực-CA là mã cực được liên kết với mã kiểm dư vòng (Cyclic

Redundancy Check, CRC).

Quy trình lập mã của mã cực-CA như sau: việc lập mã CRC được thực hiện trên các bit thông tin của thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit sau khi lập mã CRC, trong đó chuỗi bit nhận được sau khi lập mã CRC bao gồm các bit thông tin và các bit CRC; sau đó, việc lập mã cực được thực hiện trên chuỗi bit nhận được sau khi lập mã CRC. Thuật toán giải mã danh sách khử liên tiếp được hỗ trợ CRC (CRC-Aided Successive Cancellation List, CA-SCL) được sử dụng để giải mã mã cực-CA. Sau khi việc giải mã SCL kết thúc, thì việc kiểm tra CRC được thực hiện trên L đường ứng cử mà được xuất ra sau khi giải mã SCL, và đường ứng cử có việc kiểm tra CRC thành công được sử dụng làm kết quả đầu ra giải mã. Nếu không có đường ứng cử có việc kiểm tra CRC thành công, thì được xác định là việc giải mã không thành công. Do đó, đối với mã cực-CA, việc kiểm tra CRC có thể được thực hiện chỉ sau khi việc giải mã kênh kết thúc, và thời gian bị chiếm cho quy trình giải mã không thành công giống như thời gian bị chiếm cho quy trình giải mã thành công. Trong trường hợp phát hiện mô đường xuống trên kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, thì hàng chục lần cố gắng giải mã thường được thực hiện, nhưng tối đa chỉ một một lần cố gắng giải mã có thể thành công. Nếu việc cố gắng giải mã mà dẫn đến kết quả là việc giải mã không thành công có thể được chặn trước lại (kết thúc sớm), thì độ trễ giải mã và mức tiêu hao năng lượng trung bình của toàn bộ việc phát hiện mô có thể được làm giảm xuống một cách hiệu quả. Việc lập mã CRC phân tán được đưa ra như cách thức lập mã CRC với khả năng "kết thúc sớm". Trong khi việc lập mã CRC phân tán, thì hoạt động xen kẽ được đưa vào sau khi việc lập mã CRC thông thường kết thúc; cụ thể là, các bit CRC nhận được sau khi lập mã CRC được phân tán trong số các bit thông tin. Trong quy trình giải mã SCL của bộ giải mã, tại thời điểm trước khi việc giải mã kết thúc, thì khi không một đường ứng cử nào có thể đáp ứng việc kiểm tra một số bit CRC mà đã được giải mã, thì việc giải mã có thể kết thúc sớm.

Hoạt động xen kẽ được thực hiện bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ được lưu trước. Vì quy trình lập mã CRC có liên quan đến số lượng bit thông tin, nên chiều dài của chuỗi xen kẽ là giống như số lượng bit thông tin. Nếu hệ thống cần phải hỗ trợ một số lượng bit thông tin lớn quá mức, thì hệ thống cần phải lưu một số lượng lớn các chuỗi xen kẽ. Do đó, các mào đầu lưu trữ của hệ thống tương đối cao. Theo kỹ thuật có liên quan, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất mà hỗ trợ số lượng bit thông tin lớn nhất được lưu, để làm giảm các

mào đầu lưu trữ của hệ thống. Nếu số lượng bit thông tin nhỏ hơn so với số lượng bit thông tin lớn nhất, thì chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được sử dụng và một lượng tính toán bổ sung nhỏ được thực hiện để hỗ trợ quy trình xen kẽ. Tuy nhiên, cách để hoàn thành quy trình xen kẽ dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất tác động đến độ trễ lập mã của việc lập mã CRC phân tán.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp lập mã, sao cho trong khi lập mã CRC phân tán, khi số lượng bit thông tin nhỏ hơn so với số lượng bit thông tin lớn nhất, chuỗi xen kẽ được đòi hỏi để hoàn thành quy trình xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp lập mã bao gồm các bước: thực hiện lập mã kiểm dư vòng CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin, và L và A là các số nguyên dương; thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai, trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ và quy tắc đặt trước, và chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$; hoặc chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ hai bằng $K_{max}+L$, và K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất; và thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Theo phương pháp lập mã được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất, đầu truyền thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, và sau đó thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai. Chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và quy tắc đặt trước, và chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất tương ứng với số lượng bit thông tin sẽ được lập mã. Ngoài ra, chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất. Cuối cùng, đầu truyền thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai. Do đó, trong khi lập mã CRC phân tán, khi số lượng bit thông tin nhỏ hơn so với số lượng bit thông tin lớn nhất, thì chuỗi xen kẽ được đòi hỏi để hoàn thành quy trình xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ.

Theo một phương án có thể, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành bằng cách bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi mỗi chỉ số được tách; và bước thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bao gồm bước: thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo phương pháp lập mã được đề xuất theo dạng thực hiện này, khi hoạt động xen kẽ được thực hiện bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, thì quy trình song song có thể được sử dụng trong hoạt động để nhận được chuỗi xen kẽ thứ nhất dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và quy tắc đặt trước. Sau khi nhận được chuỗi xen kẽ thứ nhất, thì chuỗi bit thứ hai có thể nhận được trực tiếp bằng cách thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi xen kẽ thứ nhất, sao cho độ trễ có thể được làm giảm xuống, do đó làm giảm xuống độ trễ lập mã.

Theo một phương án có thể, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số nhỏ hơn so với A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách; và bước thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bao gồm các bước: sắp xếp A bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba; và thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo phương pháp lập mã được đề xuất theo dạng thực hiện này, khi hoạt động xen kẽ được thực hiện bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, thì quy trình song song có thể được sử dụng trong hoạt động để nhận được chuỗi xen kẽ thứ nhất dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và quy tắc đặt trước. Sau khi nhận được chuỗi xen kẽ thứ nhất, thì chuỗi bit thứ hai có thể nhận được trực tiếp bằng cách thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi xen kẽ thứ nhất, sao cho độ trễ có thể được làm giảm xuống, do đó làm giảm xuống độ trễ lập mã.

Theo một phương án có thể, khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, thì bước thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bao gồm các bước: mở rộng chuỗi bit thứ nhất thành chuỗi bit thứ tư bao gồm $K_{max}+L$ bit, trong đó các giá trị của $K_{max}-A$ bit thứ nhất trong chuỗi bit thứ tư được thiết

đặt là NULL, và các bit còn lại tuần tự tương ứng với các bit trong chuỗi bit thứ nhất từ bit thứ $(K_{max}-A+1)$; thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ tư bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, để nhận được chuỗi bit thứ năm; và loại bỏ, khỏi chuỗi bit thứ năm, các bit có giá trị là NULL, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo một phương án có thể, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 1 trong phần mô tả sáng chế này.

Theo một phương án có thể, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 2 trong phần mô tả sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị lập mã bao gồm: môđun lập mã thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện lập mã kiểm dư vòng CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin, và L và A là các số nguyên dương; môđun xen kẽ, được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai, trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ và quy tắc đặt trước, và chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$; hoặc chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ hai bằng $K_{max}+L$, và K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất; và môđun lập mã thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Theo một phương án có thể, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành tuần tự bằng cách tách tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi mỗi chỉ số được tách; và môđun xen kẽ được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo một phương án có thể, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số nhỏ hơn so với A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách; và môđun xen kẽ được tạo cấu hình để: sắp xếp A bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba; và thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo một phương án có thể, khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, thì môđun xen kẽ được tạo cấu hình để: mở rộng chuỗi bit thứ nhất thành chuỗi bit thứ tư bao gồm $K_{max}+L$ bit, trong đó các giá trị của $K_{max}-A$ bit thứ nhất trong chuỗi bit thứ tư được thiết đặt là NULL, và các bit còn lại tuân tự tương ứng với các bit trong chuỗi bit thứ nhất từ bit thứ $(K_{max}-A+1)$; thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ tư bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, để nhận được chuỗi bit thứ năm; và nhận được chuỗi bit thứ hai bằng cách loại bỏ các bit có các giá trị là NULL khỏi chuỗi bit thứ năm.

Theo một phương án có thể, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 1 trong phần mô tả sáng chế này.

Theo một phương án có thể, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 2 trong phần mô tả sáng chế này.

Để biết các hiệu quả có lợi của thiết bị lập mã được đề xuất theo khía cạnh thứ hai và các phương án có thể của khía cạnh thứ hai, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi được mang lại bởi khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị lập mã, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra lệnh chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp lập mã theo khía cạnh thứ nhất và phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính và chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính được sử dụng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình, trong đó sản phẩm chương trình này bao gồm chương trình máy tính, chương trình máy tính được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, ít nhất một bộ xử lý của thiết bị lập mã có thể đọc chương trình máy tính từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện chương trình máy tính, sao cho thiết bị lập mã thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của cấu trúc hệ thống bao gồm đầu truyền và đầu thu theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ lưu đồ của hệ thống truyền thông;

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ của một phương án của phương pháp lập mã theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã theo sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã theo sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của một phương án của thiết bị lập mã theo sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị thực thể lập mã theo sáng chế; và

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị thực thể lập mã theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây. Phải lưu ý rằng hệ thống truyền thông không dây được đề cập trong các phương án của sáng chế bao gồm nhưng không hạn chế bởi hệ thống vạn vật kết nối Internet băng hẹp (Narrowband Internet of Things, NB-IoT), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communications, GSM), hệ thống tốc độ dữ liệu được tăng cường cho tiến hóa GSM (Enhanced Data rates for GSM Evolution, EDGE), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã 2000 (Code Division Multiple Access 2000, CDMA2000), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã đồng bộ-phân chia theo thời gian (Time Division- Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA), hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), và ba trường hợp ứng dụng trong hệ thống truyền thông di động 5G thế hệ kế tiếp: dịch vụ băng rộng di động tăng cường (Enhanced Mobile BroadBand, eMBB), URLLC, và truyền thông kiểu máy quy mô lớn (Massive Machine Type Communications, mMTC).

Các thiết bị truyền thông có liên quan đến sáng chế chủ yếu bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Theo sáng chế, nếu đầu truyền là thiết bị mạng, thì đầu thu là thiết bị đầu cuối. Theo sáng chế, nếu đầu truyền là thiết bị đầu cuối, thì đầu thu là thiết bị mạng.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối (terminal device) bao gồm nhưng không hạn chế bởi trạm di động (Mobile Station, MS), đầu cuối di động (Mobile

Terminal), điện thoại di động (Mobile Telephone), điện thoại cầm tay (handset), thiết bị xách tay (portable equipment), và thiết bị tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (hoặc còn được gọi là điện thoại "tế bào"), hoặc máy tính với chức năng truyền thông không dây. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể là có thể là thiết bị xách tay, bỏ túi, cầm tay, được tích hợp máy tính hoặc thiết bị di động trên phương tiện vận chuyển.

Các phương án được mô tả theo sáng chế có dựa vào thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể là thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống GSM hoặc CDMA, có thể là NodeB (NodeB, NB) trong hệ thống WCDMA, hoặc có thể là NodeB tiến hóa (Evolved Node B, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập, thiết bị trên phương tiện vận chuyển, thiết bị đeo được, thiết bị phía mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network, PLMN) tiến hóa tương lai, hoặc thiết bị tương tự. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể là thiết bị đầu cuối chịu trách nhiệm cho chức năng thiết bị mạng trong khi truyền thông D2D.

Hệ thống truyền thông theo sáng chế có thể bao gồm đầu truyền và đầu thu. Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của cấu trúc hệ thống bao gồm đầu truyền và đầu thu theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, đầu truyền là phía bộ lập mã, và có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã và xuất ra thông tin được lập mã. Thông tin được lập mã được truyền tới phía bộ giải mã trên kênh. Đầu thu là phía bộ giải mã, và có thể được tạo cấu hình để: thu thông tin được lập mã được gửi bởi đầu truyền, và giải mã thông tin được lập mã.

Fig.2 là hình vẽ lưu đồ của hệ thống truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.2, tại đầu truyền, nguồn tín hiệu tuần tự trải qua các hoạt động lập mã nguồn tín hiệu, lập mã kênh, xen kẽ, so khớp tỷ lệ, và điều biến kỹ thuật số. Tại đầu thu, nguồn tín hiệu tuần tự trải qua các hoạt động giải điều biến kỹ thuật số, giải so khớp tỷ lệ, giải mã kênh, và giải mã nguồn tín hiệu, và được xuất ra bộ nhận tín hiệu. Mã cực hoặc mã cực-CA có thể được sử dụng cho việc lập mã/giải mã kênh. Phương pháp lập mã được đề xuất theo sáng chế có thể được sử dụng cho việc lập mã kênh.

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp lập mã, sao cho trong khi lập mã CRC phân tán, khi số lượng bit thông tin nhỏ hơn so với số lượng bit thông tin lớn nhất, thì

chuỗi xen kẽ được đòi hỏi để hoàn thành quy trình xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ, và có thể đảm bảo hiệu suất tốt hơn. Ví dụ, độ trễ lập mã được làm giảm xuống, và xác suất cảnh báo sai giảm xuống. Số lượng bit thông tin tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ là số lượng bit thông tin lớn nhất. Thiết bị và phương pháp lập mã mà được đề xuất theo sáng chế được mô tả chi tiết bên dưới có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phải lưu ý rằng, để hoàn thành chức năng xen kẽ, thì có hai cách thức đánh số cho chuỗi xen kẽ: các bit thông tin được đánh số theo thứ tự quy luật tự nhiên, hoặc các bit thông tin được đánh số theo thứ tự đảo ngược (tóm lại được gọi là cách đánh số thứ tự tự nhiên và cách đánh số thứ tự ngược bên dưới). Cách đánh số thứ tự tự nhiên có nghĩa là bậc của chỉ số của bit thông tin tương ứng trong chuỗi xen kẽ giống như bậc của chỉ số của bit thông tin; cụ thể là, chỉ số 0 tương ứng với bit thông tin thứ 0, chỉ số 1 tương ứng với bit thông tin thứ nhất, và v.v.. Cách đánh số thứ tự ngược có nghĩa là bậc của chỉ số của bit thông tin tương ứng trong chuỗi xen kẽ ngược lại với bậc của chỉ số của bit thông tin; cụ thể là, chỉ số 0 tương ứng với bit thông tin cuối, chỉ số 1 tương ứng với bit thông tin gần cuối, và v.v..

Ngoài ra, chỉ số nhỏ nhất của chuỗi xen kẽ liên quan đến các phương án của sáng chế là 0. Nếu chỉ số nhỏ nhất của chuỗi xen kẽ được sử dụng thực tế là 1, thì phương pháp theo sáng chế có thể được điều chỉnh một cách đơn giản. Nếu tất cả các ví dụ theo sáng chế, chuỗi xen kẽ bắt đầu với chỉ số 0. Trong khi ứng dụng thực tế, nếu chuỗi xen kẽ bắt đầu với chỉ số 1, thì mỗi chỉ số tương ứng được tăng lên 1.

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ của một phương án của phương pháp lập mã theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương án này được thực hiện bởi đầu truyền (bộ lập mã). Phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau.

S101. Đầu truyền thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin, và L và A là các số nguyên dương.

Cụ thể là, sau khi thu A bit thông tin sẽ được lập mã, thì đầu truyền thêm vào L bit CRC, để nhận được chuỗi bit thứ nhất.

S102. Đầu truyền thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Hai loại chuỗi xen kẽ được sử dụng cho hoạt động xen kẽ: chuỗi xen kẽ thứ nhất và

chuỗi xen kẽ thứ hai. Các chuỗi xen kẽ khác nhau tương ứng với các hoạt động xen kẽ khác nhau. Chuỗi xen kẽ thứ nhất nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ và quy tắc đặt trước, và chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$. Chuỗi xen kẽ thứ hai là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ hai bằng $K_{max}+L$, và K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất. Chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ được gọi ngắn gọn là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bên dưới.

Chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ có thể được lưu trước, hoặc có thể nhận được thông qua tính toán trực tuyến.

Chuỗi xen kẽ thứ nhất có thể nhận được theo hai cách thức mà lần lượt tương ứng với hai loại quy tắc đặt trước.

Theo cách thức 1, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi mỗi chỉ số được tách. Ví dụ, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là $\{2, 3, 5, 9, 10, 12, 4, 6, 11, 13, 0, 7, 14, 1, 8, 15\}$, thì số lượng bit thông tin lớn nhất K_{max} tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng 12, $L=4$, $A=10$, và $K_{max}-A=2$. Tất cả các chỉ số $\{2, 3, 5, 9, 10, 12, 4, 6, 11, 13, 7, 14, 8, 15\}$ lớn hơn hoặc bằng 2 trước hết được tách tuần tự khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, và 2 được trừ đi khỏi mỗi chỉ số được tách, để tạo thành chuỗi xen kẽ thứ nhất $\{0, 1, 3, 7, 8, 10, 2, 4, 9, 11, 5, 12, 6, 13\}$.

Do đó, bước thực hiện, bởi đầu truyền, hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất cụ thể có thể là: thực hiện, bởi đầu truyền, hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo cách thức 1, cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng cho chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất.

Theo cách thức 2, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số nhỏ hơn so với A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách. Ví dụ, chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là $\{1, 2, 6, 8, 9, 12, 0, 5, 7, 13, 4, 11, 14, 3, 10, 15\}$, thì số lượng bit thông tin lớn nhất K_{max} tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng 12, $L=4$, $A=10$, và $K_{max}-A=2$. Tất cả các chỉ số $\{1, 2, 6, 8, 9, 12, 0, 5, 7, 13, 4, 14, 3, 15\}$ nhỏ hơn so với 10 hoặc lớn hơn hoặc bằng 12 trước hết

được tách tuần tự khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, và 2 được trừ đi khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng 12 trong các chỉ số được tách, để tạo thành chuỗi xen kẽ thứ nhất {1, 2, 6, 8, 9, 10, 0, 5, 7, 11, 4, 12, 3, 13}.

Do đó, bước thực hiện, bởi đầu truyền, hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất cụ thể có thể là: sắp xếp, bởi đầu truyền, A bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba. Sự sắp xếp theo thứ tự giảm dần còn được gọi là sự sắp xếp theo thứ tự ngược. Ví dụ, chuỗi bit thứ nhất là {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14}, {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} là các bit thông tin, và {11, 12, 13, 14} là các bit CRC. {10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0} nhận được sau khi các bit thông tin được sắp xếp theo thứ tự ngược, và chuỗi bit thứ ba nhận được là {10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, 11, 12, 13, 14}. Sau đó, đầu truyền thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Theo cách thức 2, cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng cho chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất.

Chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất có thể được trực tiếp sử dụng như chuỗi xen kẽ thứ hai. Do đó, bước thực hiện, bởi đầu truyền, hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất cụ thể có thể là:

mở rộng, bởi đầu truyền, chuỗi bit thứ nhất thành chuỗi bit thứ tư bao gồm $K_{max}+L$ bit, trong đó các giá trị của $K_{max}-A$ bit thứ nhất trong chuỗi bit thứ tư được thiết đặt là NULL, và các bit còn lại tuần tự tương ứng với các bit trong chuỗi bit thứ nhất từ bit thứ $(K_{max}-A+1)$.

Ví dụ, $K_{max}=12$, $L=4$, $A=10$, và $K_{max}-A=2$. Đầu truyền mở rộng chuỗi bit thứ nhất (bao gồm bốn bit CRC và 10 bit thông tin) thành chuỗi bit thứ tư bao gồm $12+4=16$ bit. Các giá trị của hai bit thứ nhất trong chuỗi bit thứ tư được thiết đặt là NULL, và các bit còn lại tuần tự tương ứng với các bit trong chuỗi bit thứ nhất từ bit thứ ba.

Đầu truyền thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ tư bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, để nhận được chuỗi bit thứ năm.

Đầu truyền nhận chuỗi bit thứ hai bằng cách loại bỏ các bit có các giá trị là NULL khỏi chuỗi bit thứ năm.

Khi hoạt động xen kẽ được thực hiện bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ hai, thì chuỗi bit thứ nhất cần phải được mở rộng trước khi xen kẽ, và sau khi xen kẽ, thì các bit có các giá trị là NULL cần phải được loại bỏ khỏi chuỗi bit được xen kẽ. Do đó, độ trễ

hoạt động xen kẽ tương đối dài. So sánh với việc thực hiện hoạt động xen kẽ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ hai, khi hoạt động xen kẽ được thực hiện bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, thì việc xử lý song song có thể được sử dụng trong hoạt động để nhận được chuỗi xen kẽ thứ nhất dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và quy tắc đặt trước, và sau khi nhận được chuỗi xen kẽ thứ nhất, thì chuỗi bit thứ hai có thể nhận được trực tiếp bằng cách thực hiện hoạt động xen kẽ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, sao cho độ trễ có thể được làm giảm xuống, do đó làm giảm xuống độ trễ lập mã.

Theo cách thức này, cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng cho chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất.

S103. Đầu truyền thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Đầu truyền có thể thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai bằng cách sử dụng phương pháp lập mã mã cực hiện có. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp lập mã được đề xuất theo phương án này của sáng chế, đầu truyền thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, và sau đó thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai. Chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và quy tắc đặt trước, và chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất tương ứng với số lượng bit thông tin sẽ được lập mã. Ngoài ra, chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất. Cuối cùng, đầu truyền thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai. Do đó, trong khi lập mã CRC phân tán, khi số lượng bit thông tin nhỏ hơn so với số lượng bit thông tin lớn nhất, thì chuỗi xen kẽ được đòi hỏi để hoàn thành quy trình xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ.

Các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.3 được mô tả chi tiết bên dưới bằng cách sử dụng một số phương án cụ thể.

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã theo sáng chế. Theo phương án này, ví dụ, chuỗi xen kẽ được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ thứ nhất nhận được dựa trên quy tắc đặt trước theo cách thức 1, thì chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được sử dụng cho việc lập mã CRC phân tán là chuỗi $\pi 1$ mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng, chiều dài bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ $\pi 1$ là K_{max} , đa thức CRC là g , và số lượng bit CRC là L . Nói cách khác, chiều dài CRC là L . Giả định là A bit thông tin sẽ được lập mã là $\{a_0, a_1, \dots, a_{A-1}\}$, và số lượng bit thông tin $A \leq K_{max}$. Phương án

này được thực hiện bởi đầu truyền (bộ lập mã). Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp theo phương án này bao gồm các bước sau.

S201. Thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$.

$\{b_0, b_1, \dots, b_{A-1}\}$ là A bit thông tin, và $\{b_A, b_{A+1}, \dots, b_{A+L-1}\}$ là L bit CRC.

S202. Chuỗi xen kẽ thứ nhất π_1' được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số nhỏ hơn so với A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, nếu chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất π_1 là $\{2, 3, 5, 9, 10, 12, 4, 6, 11, 13, 0, 7, 14, 1, 8, 15\}$, $L=4$, và $A=10$, thì số lượng bit thông tin lớn nhất K_{max} tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng 12, và $K_{max}-A=2$. Tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng 2 trước hết được tách tuần tự khỏi π_1 , và phần được tách là $\{2, 3, 5, 9, 10, 12, 4, 6, 11, 13, 7, 14, 8, 15\}$. Sau đó, 2 được trừ đi khỏi mỗi chỉ số được tách, để tạo thành chuỗi xen kẽ thứ nhất π_1' $\{0, 1, 3, 7, 8, 10, 2, 4, 9, 11, 5, 12, 6, 13\}$.

S203. Thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất π_1' , để nhận được chuỗi bit thứ hai $\{c_0, c_1, \dots, c_{A+L-1}\}$.

Cụ thể là, chuỗi bit thứ nhất được thể hiện trên Fig.4 là $\{b_0, b_1, \dots, b_{13}\}$. Sau khi hoạt động xen kẽ được thực hiện trên chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, b_8, b_9, b_{10}, b_{11}, b_{12}, b_{13}\}$ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất π_1' $\{0, 1, 3, 7, 8, 10, 2, 4, 9, 11, 5, 12, 6, 13\}$, thì nhận được chuỗi bit thứ hai.

S204. Thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Theo phương án này, như được thể hiện trong bảng 1 sau đây, đối với chuỗi xen kẽ trong bảng 1, các đa thức CRC khác nhau và các chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng được cung cấp cho các chiều dài L CRC khác nhau và số lượng K_{max} bit thông tin lớn nhất khác nhau.

Bảng 1

K_{max}	L	Đa thức CRC	Chuỗi xen kẽ mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng
200	19	0xA2B79	0, 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 31, 33, 35, 37, 39, 42, 44, 45, 47, 51, 52,

			55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 67, 69, 70, 72, 73, 76, 85, 86, 89, 90, 93, 94, 100, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 112, 113, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 137, 140, 144, 145, 148, 149, 152, 159, 161, 162, 163, 166, 169, 173, 175, 178, 182, 183, 186, 187, 189, 195, 196, 197, 200, 3, 4, 8, 9, 12, 15, 16, 21, 25, 28, 41, 46, 49, 53, 54, 59, 63, 66, 71, 74, 75, 78, 87, 88, 91, 92, 95, 96, 102, 106, 111, 114, 115, 132, 135, 136, 139, 142, 146, 147, 150, 151, 154, 164, 165, 168, 171, 177, 180, 184, 185, 188, 191, 198, 199, 202, 17, 27, 29, 34, 36, 38, 40, 48, 50, 65, 79, 97, 108, 116, 143, 155, 172, 176, 181, 190, 192, 203, 32, 43, 68, 77, 80, 98, 99, 101, 118, 121, 122, 126, 156, 160, 170, 179, 194, 209, 81, 119, 123, 138, 153, 157, 210, 82, 117, 120, 124, 141, 158, 167, 174, 193, 211, 30, 83, 212, 84, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	197, 196, 195, 189, 187, 186, 183, 182, 178, 175, 173, 169, 166, 163, 162, 161, 159, 152, 149, 148, 145, 144, 140, 137, 134, 133, 131, 130, 129, 128, 127, 125, 113, 112, 110, 109, 107, 105, 104, 103, 100, 94, 93, 90, 89, 86, 85, 76, 73, 72, 70, 69, 67, 64, 62, 61, 60, 58, 57, 56, 55, 52, 51, 47, 45, 44, 42, 39, 37, 35, 33, 31, 26, 24, 23, 22, 20, 19, 18, 14, 13, 11, 10, 7, 6, 5, 2, 1, 0, 200, 199, 198, 191, 188, 185, 184, 180, 177, 171, 168, 165, 164, 154, 151, 150, 147, 146, 142, 139, 136, 135, 132, 115, 114, 111, 106, 102, 96, 95, 92, 91, 88, 87, 78, 75, 74, 71, 66, 63, 59, 54, 53, 49, 46, 41, 28, 25, 21, 16, 15, 12, 9, 8, 4, 3, 202, 192, 190, 181, 176,

			172, 155, 143, 116, 108, 97, 79, 65, 50, 48, 40, 38, 36, 34, 29, 27, 17, 203, 194, 179, 170, 160, 156, 126, 122, 121, 118, 101, 99, 98, 80, 77, 68, 43, 32, 209, 157, 153, 138, 123, 119, 81, 210, 193, 174, 167, 158, 141, 124, 120, 117, 82, 211, 83, 30, 212, 84, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 35, 37, 39, 41, 44, 46, 47, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 69, 71, 72, 74, 75, 78, 87, 88, 91, 92, 95, 96, 102, 105, 106, 107, 109, 111, 112, 114, 115, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 139, 142, 146, 147, 150, 151, 154, 161, 163, 164, 165, 168, 171, 175, 177, 180, 184, 185, 188, 189, 191, 197, 198, 199, 202, 6, 11, 17, 18, 19, 27, 29, 31, 34, 36, 38, 40, 48, 50, 51, 52, 56, 65, 79, 85, 86, 90, 94, 97, 100, 104, 108, 116, 125, 143, 144, 145, 149, 155, 159, 172, 173, 176, 181, 182, 183, 187, 190, 192, 195, 196, 203, 23, 32, 43, 55, 61, 68, 76, 81, 89, 93, 98, 99, 101, 103, 110, 117, 118, 126, 134, 137, 140, 141, 148, 152, 157, 160, 169, 170, 179, 186, 194, 205, 5, 14, 30, 67, 77, 82, 119, 128, 138, 153, 158, 162, 174, 193, 206, 10, 70, 80, 121, 122, 156, 209, 42, 120, 123, 124, 167, 178, 211, 45, 83, 166, 212, 73, 84, 113, 200, 201, 204, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	199, 198, 197, 191, 189, 188, 185, 184, 180, 177, 175, 171, 168, 165, 164, 163, 161, 154, 151, 150, 147, 146, 142, 139, 136, 135, 133, 132, 131, 130, 129, 127, 115, 114, 112, 111, 109, 107, 106, 105,

			102, 96, 95, 92, 91, 88, 87, 78, 75, 74, 72, 71, 69, 66, 64, 63, 62, 60, 59, 58, 57, 54, 53, 49, 47, 46, 44, 41, 39, 37, 35, 33, 28, 26, 25, 24, 22, 21, 20, 16, 15, 13, 12, 9, 8, 7, 4, 3, 2, 1, 0, 202, 196, 195, 192, 190, 187, 183, 182, 181, 176, 173, 172, 159, 155, 149, 145, 144, 143, 125, 116, 108, 104, 100, 97, 94, 90, 86, 85, 79, 65, 56, 52, 51, 50, 48, 40, 38, 36, 34, 31, 29, 27, 19, 18, 17, 11, 6, 203, 194, 186, 179, 170, 169, 160, 157, 152, 148, 141, 140, 137, 134, 126, 118, 117, 110, 103, 101, 99, 98, 93, 89, 81, 76, 68, 61, 55, 43, 32, 23, 205, 193, 174, 162, 158, 153, 138, 128, 119, 82, 77, 67, 30, 14, 5, 206, 156, 122, 121, 80, 70, 10, 209, 178, 167, 124, 123, 120, 42, 211, 166, 83, 45, 212, 73, 84, 113, 200, 201, 204, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 48, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 59, 62, 63, 65, 69, 75, 79, 85, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 97, 100, 104, 105, 106, 108, 109, 115, 116, 125, 127, 129, 132, 136, 143, 144, 145, 147, 149, 151, 155, 159, 161, 163, 164, 165, 172, 173, 175, 176, 181, 182, 183, 185, 187, 190, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 203, 0, 1, 2, 12, 13, 14, 23, 28, 30, 32, 41, 42, 47, 49, 53, 61, 66, 67, 72, 73, 80, 87, 91, 95, 98, 101, 103, 112, 113, 117, 126, 131, 134, 140, 146, 150, 156, 160, 169, 174, 177, 178, 184, 188, 189, 191, 193, 204, 15, 43, 55, 58, 60, 68, 74, 76, 81, 89, 93, 99, 102, 110, 114, 118, 133, 135, 137, 141, 148, 152, 157, 170, 179, 186, 194, 205, 5, 22, 77, 82, 107, 111,

			119, 128, 138, 142, 153, 158, 162, 171, 180, 206, 10, 26, 45, 64, 70, 78, 84, 120, 121, 139, 167, 208, 71, 122, 123, 130, 166, 210, 46, 83, 213, 124, 154, 168, 200, 201, 202, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	199, 198, 197, 196, 195, 192, 190, 187, 185, 183, 182, 181, 176, 175, 173, 172, 165, 164, 163, 161, 159, 155, 151, 149, 147, 145, 144, 143, 136, 132, 129, 127, 125, 116, 115, 109, 108, 106, 105, 104, 100, 97, 96, 94, 92, 90, 88, 86, 85, 79, 75, 69, 65, 63, 62, 59, 57, 56, 54, 52, 51, 50, 48, 44, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 31, 29, 27, 25, 24, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 11, 9, 8, 7, 6, 4, 3, 203, 193, 191, 189, 188, 184, 178, 177, 174, 169, 160, 156, 150, 146, 140, 134, 131, 126, 117, 113, 112, 103, 101, 98, 95, 91, 87, 80, 73, 72, 67, 66, 61, 53, 49, 47, 42, 41, 32, 30, 28, 23, 14, 13, 12, 2, 1, 0, 204, 194, 186, 179, 170, 157, 152, 148, 141, 137, 135, 133, 118, 114, 110, 102, 99, 93, 89, 81, 76, 74, 68, 60, 58, 55, 43, 15, 205, 180, 171, 162, 158, 153, 142, 138, 128, 119, 111, 107, 82, 77, 22, 5, 206, 167, 139, 121, 120, 84, 78, 70, 64, 45, 26, 10, 208, 166, 130, 123, 122, 71, 210, 83, 46, 213, 124, 154, 168, 200, 201, 202, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218
200	20	0x191513	2, 3, 6, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 21, 26, 27, 31, 32, 33, 36, 38, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 58, 61, 62, 68, 69, 72, 73, 78, 80, 81, 83, 85, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 121, 124, 126, 127, 130, 132, 133, 134, 139, 140, 141, 142,

			143, 144, 146, 148, 149, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 164, 169, 176, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 188, 189, 193, 195, 197, 198, 199, 200, 0, 4, 7, 12, 16, 20, 22, 28, 34, 37, 39, 41, 43, 46, 52, 55, 59, 63, 70, 74, 79, 82, 84, 86, 91, 97, 102, 104, 106, 109, 113, 117, 119, 122, 125, 128, 131, 135, 145, 147, 150, 157, 159, 162, 165, 170, 177, 182, 187, 190, 194, 196, 201, 1, 5, 8, 13, 23, 29, 35, 47, 56, 60, 64, 71, 75, 87, 92, 98, 120, 123, 129, 136, 151, 163, 166, 171, 183, 191, 202, 9, 14, 24, 30, 57, 65, 76, 99, 137, 152, 167, 172, 192, 203, 25, 66, 77, 138, 168, 173, 204, 67, 174, 205, 175, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219
200	20	0x191513	199, 198, 197, 195, 193, 189, 188, 186, 185, 184, 181, 180, 179, 178, 176, 169, 164, 161, 160, 158, 156, 155, 154, 153, 149, 148, 146, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 134, 133, 132, 130, 127, 126, 124, 121, 118, 116, 115, 114, 112, 111, 110, 108, 107, 105, 103, 101, 100, 96, 95, 94, 93, 90, 89, 88, 85, 83, 81, 80, 78, 73, 72, 69, 68, 62, 61, 58, 54, 53, 51, 50, 49, 48, 45, 44, 42, 40, 38, 36, 33, 32, 31, 27, 26, 21, 19, 18, 17, 15, 11, 10, 6, 3, 2, 200, 196, 194, 190, 187, 182, 177, 170, 165, 162, 159, 157, 150, 147, 145, 135, 131, 128, 125, 122, 119, 117, 113, 109, 106, 104, 102, 97, 91, 86, 84, 82, 79, 74, 70, 63, 59, 55, 52, 46, 43, 41, 39, 37, 34, 28, 22, 20, 16, 12, 7, 4, 0, 201, 191, 183, 171, 166, 163, 151, 136, 129, 123, 120, 98, 92, 87, 75, 71, 64, 60, 56, 47, 35, 29, 23, 13, 8, 5, 1, 202, 192, 172, 167, 152, 137, 99, 76, 65, 57, 30, 24,

			14, 9, 203, 173, 168, 138, 77, 66, 25, 204, 174, 67, 205, 175, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219
200	21	0x2E2A69	1, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 39, 41, 47, 49, 51, 52, 53, 55, 58, 59, 60, 61, 63, 66, 69, 72, 74, 76, 78, 79, 83, 87, 88, 89, 94, 96, 97, 101, 103, 105, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 118, 125, 127, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 142, 147, 150, 151, 156, 159, 160, 162, 163, 164, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 177, 180, 181, 182, 184, 188, 190, 195, 197, 200, 0, 2, 7, 11, 13, 16, 18, 20, 22, 24, 31, 34, 36, 40, 42, 48, 50, 54, 56, 62, 64, 67, 70, 73, 75, 77, 80, 84, 90, 95, 98, 102, 104, 106, 112, 115, 119, 126, 128, 132, 139, 143, 148, 152, 157, 161, 165, 169, 175, 178, 183, 185, 189, 191, 196, 198, 201, 3, 25, 37, 43, 57, 65, 68, 71, 81, 85, 91, 99, 107, 116, 120, 129, 140, 144, 149, 153, 158, 166, 176, 179, 186, 192, 199, 202, 4, 38, 44, 82, 86, 92, 100, 117, 121, 130, 145, 154, 167, 187, 193, 203, 45, 93, 122, 146, 155, 194, 204, 46, 123, 205, 124, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220
200	21	0x2E2A69	197, 195, 190, 188, 184, 182, 181, 180, 177, 174, 173, 172, 171, 170, 168, 164, 163, 162, 160, 159, 156, 151, 150, 147, 142, 141, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 131, 127, 125, 118, 114, 113, 111, 110, 109, 108, 105, 103, 101, 97, 96, 94, 89, 88, 87, 83, 79, 78, 76, 74, 72, 69, 66, 63, 61, 60, 59, 58, 55, 53, 52, 51, 49, 47, 41, 39, 35, 33, 32, 30, 29, 28, 27, 26, 23, 21, 19, 17, 15, 14, 12, 10, 9, 8, 6,

			5, 1, 200, 198, 196, 191, 189, 185, 183, 178, 175, 169, 165, 161, 157, 152, 148, 143, 139, 132, 128, 126, 119, 115, 112, 106, 104, 102, 98, 95, 90, 84, 80, 77, 75, 73, 70, 67, 64, 62, 56, 54, 50, 48, 42, 40, 36, 34, 31, 24, 22, 20, 18, 16, 13, 11, 7, 2, 0, 201, 199, 192, 186, 179, 176, 166, 158, 153, 149, 144, 140, 129, 120, 116, 107, 99, 91, 85, 81, 71, 68, 65, 57, 43, 37, 25, 3, 202, 193, 187, 167, 154, 145, 130, 121, 117, 100, 92, 86, 82, 44, 38, 4, 203, 194, 155, 146, 122, 93, 45, 204, 123, 46, 205, 124, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220
200	22	0x552A55	1, 2, 3, 4, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 27, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65, 67, 68, 69, 72, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 95, 102, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 113, 116, 117, 119, 121, 122, 125, 129, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 141, 142, 147, 148, 149, 150, 152, 159, 161, 165, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 180, 182, 183, 185, 189, 190, 191, 192, 198, 200, 5, 13, 16, 18, 21, 23, 25, 28, 31, 42, 46, 53, 59, 63, 66, 70, 73, 77, 83, 88, 94, 96, 103, 109, 112, 114, 118, 120, 123, 126, 133, 135, 137, 139, 143, 151, 153, 160, 162, 166, 173, 176, 181, 184, 186, 193, 199, 201, 6, 26, 29, 32, 43, 47, 54, 64, 71, 78, 89, 97, 104, 115, 124, 127, 140, 144, 154, 163, 167, 177, 187, 194, 202, 0, 7, 33, 55, 79, 90, 98, 128, 145, 155, 164, 168, 178, 188, 195, 203, 8, 91, 99, 146, 156, 179, 196, 204, 9, 100, 157, 197, 205, 10, 101, 158, 206, 11, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213,

			214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221
200	22	0x552A55	198, 192, 191, 190, 189, 185, 183, 182, 180, 175, 174, 172, 171, 170, 169, 165, 161, 159, 152, 150, 149, 148, 147, 142, 141, 138, 136, 134, 132, 131, 130, 129, 125, 122, 121, 119, 117, 116, 113, 111, 110, 108, 107, 106, 105, 102, 95, 93, 92, 87, 86, 85, 84, 82, 81, 80, 76, 75, 74, 72, 69, 68, 67, 65, 62, 61, 60, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 49, 48, 45, 44, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 30, 27, 24, 22, 20, 19, 17, 15, 14, 12, 4, 3, 2, 1, 200, 199, 193, 186, 184, 181, 176, 173, 166, 162, 160, 153, 151, 143, 139, 137, 135, 133, 126, 123, 120, 118, 114, 112, 109, 103, 96, 94, 88, 83, 77, 73, 70, 66, 63, 59, 53, 46, 42, 31, 28, 25, 23, 21, 18, 16, 13, 5, 201, 194, 187, 177, 167, 163, 154, 144, 140, 127, 124, 115, 104, 97, 89, 78, 71, 64, 54, 47, 43, 32, 29, 26, 6, 202, 195, 188, 178, 168, 164, 155, 145, 128, 98, 90, 79, 55, 33, 7, 0, 203, 196, 179, 156, 146, 99, 91, 8, 204, 197, 157, 100, 9, 205, 158, 101, 10, 206, 11, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221
200	23	0x86F4A1	1, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 32, 33, 37, 39, 42, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 55, 57, 59, 60, 61, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 99, 101, 102, 104, 106, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 119, 121, 123, 124, 133, 134, 135, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 148, 149, 152, 153, 154, 157, 159, 162, 164, 166, 168, 169, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 187, 188, 193, 195, 200, 0, 2, 6, 15, 19, 21, 26, 29, 34, 38, 40, 43, 48,

			52, 54, 56, 58, 62, 66, 68, 76, 78, 81, 91, 95, 100, 103, 105, 107, 110, 114, 117, 120, 122, 125, 136, 138, 143, 146, 150, 155, 158, 160, 163, 165, 167, 170, 177, 183, 189, 194, 196, 201, 7, 16, 22, 27, 35, 41, 44, 63, 79, 82, 92, 96, 108, 118, 126, 147, 151, 156, 161, 171, 184, 190, 197, 202, 8, 17, 36, 97, 127, 172, 185, 191, 198, 203, 9, 98, 128, 173, 186, 192, 199, 204, 10, 129, 174, 205, 130, 206, 131, 207, 132, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222
200	23	0x86F4A1	195, 193, 188, 187, 182, 181, 180, 179, 178, 176, 175, 169, 168, 166, 164, 162, 159, 157, 154, 153, 152, 149, 148, 145, 144, 142, 141, 140, 139, 137, 135, 134, 133, 124, 123, 121, 119, 116, 115, 113, 112, 111, 109, 106, 104, 102, 101, 99, 94, 93, 90, 89, 88, 87, 86, 85, 84, 83, 80, 77, 75, 74, 73, 72, 71, 70, 69, 67, 65, 64, 61, 60, 59, 57, 55, 53, 51, 50, 49, 47, 46, 45, 42, 39, 37, 33, 32, 31, 30, 28, 25, 24, 23, 20, 18, 14, 13, 12, 11, 5, 4, 3, 1, 200, 196, 194, 189, 183, 177, 170, 167, 165, 163, 160, 158, 155, 150, 146, 143, 138, 136, 125, 122, 120, 117, 114, 110, 107, 105, 103, 100, 95, 91, 81, 78, 76, 68, 66, 62, 58, 56, 54, 52, 48, 43, 40, 38, 34, 29, 26, 21, 19, 15, 6, 2, 0, 201, 197, 190, 184, 171, 161, 156, 151, 147, 126, 118, 108, 96, 92, 82, 79, 63, 44, 41, 35, 27, 22, 16, 7, 202, 198, 191, 185, 172, 127, 97, 36, 17, 8, 203, 199, 192, 186, 173, 128, 98, 9, 204, 174, 129, 10, 205, 130, 206, 131, 207, 132, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222
200	24	0x1D11A9B	0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28,

			32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
200	24	0x1D11A9B	199, 198, 194, 192, 189, 187, 186, 183, 182, 180, 179, 178, 175, 173, 171, 170, 168, 166, 164, 161, 158, 155, 153, 151, 149, 148, 147, 143, 142, 141, 137, 136, 132, 131, 130, 129, 127, 126, 125, 122, 121, 119, 118, 116, 114, 113, 111, 110, 109, 105, 102, 94, 91, 88, 86, 85, 84, 80, 79, 74, 69, 67, 64, 62, 60, 59, 57, 55, 54, 50, 49, 47, 46, 44, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 35, 33, 32, 28, 24, 22, 20, 19, 16, 13, 12, 11, 8, 6, 5, 3, 2, 0, 200, 195, 193, 190, 188, 184, 181, 176, 174, 172, 169, 167, 165, 162, 159, 156, 154, 152, 150, 144, 138, 133, 128, 123, 120, 117, 115, 112, 106, 103, 95, 92, 89, 87, 81,

			75, 70, 68, 65, 63, 61, 58, 56, 51, 48, 45, 43, 36, 34, 29, 25, 23, 21, 17, 14, 9, 7, 4, 1, 201, 196, 191, 185, 177, 163, 160, 157, 145, 139, 134, 124, 107, 104, 96, 93, 90, 82, 76, 71, 66, 52, 30, 26, 18, 15, 10, 202, 197, 146, 140, 135, 108, 97, 83, 77, 72, 53, 31, 27, 203, 98, 78, 73, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
1000	11	0x94F	0, 1, 4, 5, 6, 8, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 24, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 43, 44, 47, 50, 52, 53, 58, 59, 62, 63, 65, 67, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 82, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 95, 97, 100, 104, 105, 108, 112, 113, 115, 116, 118, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 141, 142, 145, 147, 148, 149, 151, 153, 154, 156, 159, 161, 164, 167, 168, 169, 170, 173, 175, 176, 177, 181, 185, 189, 191, 193, 194, 195, 196, 198, 200, 202, 203, 205, 207, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 222, 223, 224, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 240, 241, 243, 245, 246, 247, 248, 250, 251, 252, 255, 256, 267, 270, 272, 273, 275, 279, 280, 281, 282, 285, 288, 289, 290, 292, 295, 297, 299, 300, 302, 303, 306, 307, 309, 314, 320, 322, 324, 325, 330, 335, 336, 343, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 356, 357, 358, 359, 360, 362, 364, 366, 369, 370, 371, 372, 373, 376, 377, 378, 380, 385, 386, 387, 389, 390, 394, 396, 398, 401, 402, 404, 405, 406, 410, 411, 412, 415, 416, 419, 422, 424, 425, 430, 431, 434, 435, 437, 439, 444, 445, 447, 448, 450, 451, 454, 457, 458, 460, 461, 462, 463, 467, 469, 472, 476, 477, 480, 484, 485, 487, 488,

		490, 496, 498, 499, 500, 501, 502, 504, 505, 506, 507, 513, 514, 517, 519, 520, 521, 523, 525, 526, 528, 531, 533, 536, 539, 540, 541, 542, 545, 547, 548, 549, 553, 557, 561, 563, 565, 566, 567, 568, 570, 572, 574, 575, 577, 579, 583, 584, 585, 586, 587, 589, 590, 594, 595, 596, 600, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 611, 612, 613, 615, 617, 618, 619, 620, 622, 623, 624, 627, 628, 639, 642, 644, 645, 647, 651, 652, 653, 654, 657, 660, 661, 662, 664, 667, 669, 671, 672, 674, 675, 678, 679, 681, 686, 692, 694, 696, 697, 702, 707, 708, 715, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 728, 729, 730, 731, 732, 734, 736, 738, 741, 742, 743, 744, 745, 748, 749, 750, 752, 757, 758, 759, 761, 762, 766, 768, 770, 773, 774, 776, 777, 778, 782, 783, 784, 787, 788, 791, 794, 796, 797, 802, 803, 806, 807, 809, 811, 816, 817, 819, 820, 822, 823, 826, 829, 830, 832, 833, 834, 835, 839, 841, 844, 848, 849, 852, 856, 857, 859, 860, 862, 868, 870, 871, 872, 873, 874, 876, 877, 878, 879, 885, 886, 889, 891, 892, 893, 895, 897, 898, 900, 903, 905, 908, 911, 912, 913, 914, 917, 919, 920, 921, 925, 929, 933, 935, 937, 938, 939, 940, 942, 944, 946, 947, 949, 951, 955, 956, 957, 958, 959, 961, 962, 966, 967, 968, 972, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 983, 984, 985, 987, 989, 990, 991, 992, 994, 995, 996, 999, 1000, 2, 7, 9, 16, 19, 23, 25, 27, 31, 35, 41, 45, 48, 51, 54, 60, 64, 66, 68, 74, 77, 80, 83, 87, 92, 96, 98, 101, 106, 109, 114, 117, 119, 125, 131, 136, 143, 146, 150, 152, 155, 157, 160, 162, 165, 171, 174, 178, 182, 186, 190, 192,
--	--	---

		197, 199, 201, 204, 206, 208, 216, 219, 225, 229, 238, 242, 244, 249, 253, 257, 268, 271, 274, 276, 283, 286, 291, 293, 296, 298, 301, 304, 308, 310, 315, 321, 323, 326, 331, 337, 344, 354, 361, 363, 365, 367, 374, 379, 381, 388, 391, 395, 397, 399, 403, 407, 413, 417, 420, 423, 426, 432, 436, 438, 440, 446, 449, 452, 455, 459, 464, 468, 470, 473, 478, 481, 486, 489, 491, 497, 503, 508, 515, 518, 522, 524, 527, 529, 532, 534, 537, 543, 546, 550, 554, 558, 562, 564, 569, 571, 573, 576, 578, 580, 588, 591, 597, 601, 610, 614, 616, 621, 625, 629, 640, 643, 646, 648, 655, 658, 663, 665, 668, 670, 673, 676, 680, 682, 687, 693, 695, 698, 703, 709, 716, 726, 733, 735, 737, 739, 746, 751, 753, 760, 763, 767, 769, 771, 775, 779, 785, 789, 792, 795, 798, 804, 808, 810, 812, 818, 821, 824, 827, 831, 836, 840, 842, 845, 850, 853, 858, 861, 863, 869, 875, 880, 887, 890, 894, 896, 899, 901, 904, 906, 909, 915, 918, 922, 926, 930, 934, 936, 941, 943, 945, 948, 950, 952, 960, 963, 969, 973, 982, 986, 988, 993, 997, 1001, 3, 10, 20, 28, 36, 42, 46, 49, 55, 61, 69, 81, 84, 93, 99, 102, 107, 110, 120, 137, 144, 158, 163, 166, 172, 179, 183, 187, 209, 220, 226, 254, 258, 269, 277, 284, 287, 294, 305, 311, 316, 327, 332, 338, 345, 355, 368, 375, 382, 392, 400, 408, 414, 418, 421, 427, 433, 441, 453, 456, 465, 471, 474, 479, 482, 492, 509, 516, 530, 535, 538, 544, 551, 555, 559, 581, 592, 598, 626, 630, 641, 649, 656, 659, 666, 677, 683, 688, 699, 704, 710, 717, 727, 740, 747, 754, 764, 772, 780, 786, 790, 793, 799, 805, 813, 825, 828, 837, 843,
--	--	---

			846, 851, 854, 864, 881, 888, 902, 907, 910, 916, 923, 927, 931, 953, 964, 970, 998, 1002, 11, 21, 37, 56, 70, 94, 103, 111, 121, 138, 180, 184, 188, 210, 221, 227, 259, 278, 312, 317, 328, 333, 339, 383, 393, 409, 428, 442, 466, 475, 483, 493, 510, 552, 556, 560, 582, 593, 599, 631, 650, 684, 689, 700, 705, 711, 755, 765, 781, 800, 814, 838, 847, 855, 865, 882, 924, 928, 932, 954, 965, 971, 1003, 12, 57, 71, 122, 139, 260, 313, 318, 329, 334, 340, 384, 429, 443, 494, 511, 632, 685, 690, 701, 706, 712, 756, 801, 815, 866, 883, 1004, 123, 140, 261, 319, 341, 495, 512, 633, 691, 713, 867, 884, 1005, 262, 342, 634, 714, 1006, 263, 635, 1007, 264, 636, 1008, 265, 637, 1009, 266, 638, 1010
1000	11	0x94F	999, 996, 995, 994, 992, 991, 990, 989, 987, 985, 984, 983, 981, 980, 979, 978, 977, 976, 975, 974, 972, 968, 967, 966, 962, 961, 959, 958, 957, 956, 955, 951, 949, 947, 946, 944, 942, 940, 939, 938, 937, 935, 933, 929, 925, 921, 920, 919, 917, 914, 913, 912, 911, 908, 905, 903, 900, 898, 897, 895, 893, 892, 891, 889, 886, 885, 879, 878, 877, 876, 874, 873, 872, 871, 870, 868, 862, 860, 859, 857, 856, 852, 849, 848, 844, 841, 839, 835, 834, 833, 832, 830, 829, 826, 823, 822, 820, 819, 817, 816, 811, 809, 807, 806, 803, 802, 797, 796, 794, 791, 788, 787, 784, 783, 782, 778, 777, 776, 774, 773, 770, 768, 766, 762, 761, 759, 758, 757, 752, 750, 749, 748, 745, 744, 743, 742, 741, 738, 736, 734, 732, 731, 730, 729, 728, 725, 724, 723, 722, 721, 720, 719, 718, 715, 708, 707, 702, 697, 696, 694,

		692, 686, 681, 679, 678, 675, 674, 672, 671, 669, 667, 664, 662, 661, 660, 657, 654, 653, 652, 651, 647, 645, 644, 642, 639, 628, 627, 624, 623, 622, 620, 619, 618, 617, 615, 613, 612, 611, 609, 608, 607, 606, 605, 604, 603, 602, 600, 596, 595, 594, 590, 589, 587, 586, 585, 584, 583, 579, 577, 575, 574, 572, 570, 568, 567, 566, 565, 563, 561, 557, 553, 549, 548, 547, 545, 542, 541, 540, 539, 536, 533, 531, 528, 526, 525, 523, 521, 520, 519, 517, 514, 513, 507, 506, 505, 504, 502, 501, 500, 499, 498, 496, 490, 488, 487, 485, 484, 480, 477, 476, 472, 469, 467, 463, 462, 461, 460, 458, 457, 454, 451, 450, 448, 447, 445, 444, 439, 437, 435, 434, 431, 430, 425, 424, 422, 419, 416, 415, 412, 411, 410, 406, 405, 404, 402, 401, 398, 396, 394, 390, 389, 387, 386, 385, 380, 378, 377, 376, 373, 372, 371, 370, 369, 366, 364, 362, 360, 359, 358, 357, 356, 353, 352, 351, 350, 349, 348, 347, 346, 343, 336, 335, 330, 325, 324, 322, 320, 314, 309, 307, 306, 303, 302, 300, 299, 297, 295, 292, 290, 289, 288, 285, 282, 281, 280, 279, 275, 273, 272, 270, 267, 256, 255, 252, 251, 250, 248, 247, 246, 245, 243, 241, 240, 239, 237, 236, 235, 234, 233, 232, 231, 230, 228, 224, 223, 222, 218, 217, 215, 214, 213, 212, 211, 207, 205, 203, 202, 200, 198, 196, 195, 194, 193, 191, 189, 185, 181, 177, 176, 175, 173, 170, 169, 168, 167, 164, 161, 159, 156, 154, 153, 151, 149, 148, 147, 145, 142, 141, 135, 134, 133, 132, 130, 129, 128, 127, 126, 124, 118, 116, 115, 113, 112, 108, 105, 104, 100, 97, 95, 91, 90, 89, 88, 86, 85, 82, 79, 78, 76, 75, 73, 72, 67, 65,
--	--	---

		63, 62, 59, 58, 53, 52, 50, 47, 44, 43, 40, 39, 38, 34, 33, 32, 30, 29, 26, 24, 22, 18, 17, 15, 14, 13, 8, 6, 5, 4, 1, 0, 1000, 997, 993, 988, 986, 982, 973, 969, 963, 960, 952, 950, 948, 945, 943, 941, 936, 934, 930, 926, 922, 918, 915, 909, 906, 904, 901, 899, 896, 894, 890, 887, 880, 875, 869, 863, 861, 858, 853, 850, 845, 842, 840, 836, 831, 827, 824, 821, 818, 812, 810, 808, 804, 798, 795, 792, 789, 785, 779, 775, 771, 769, 767, 763, 760, 753, 751, 746, 739, 737, 735, 733, 726, 716, 709, 703, 698, 695, 693, 687, 682, 680, 676, 673, 670, 668, 665, 663, 658, 655, 648, 646, 643, 640, 629, 625, 621, 616, 614, 610, 601, 597, 591, 588, 580, 578, 576, 573, 571, 569, 564, 562, 558, 554, 550, 546, 543, 537, 534, 532, 529, 527, 524, 522, 518, 515, 508, 503, 497, 491, 489, 486, 481, 478, 473, 470, 468, 464, 459, 455, 452, 449, 446, 440, 438, 436, 432, 426, 423, 420, 417, 413, 407, 403, 399, 397, 395, 391, 388, 381, 379, 374, 367, 365, 363, 361, 354, 344, 337, 331, 326, 323, 321, 315, 310, 308, 304, 301, 298, 296, 293, 291, 286, 283, 276, 274, 271, 268, 257, 253, 249, 244, 242, 238, 229, 225, 219, 216, 208, 206, 204, 201, 199, 197, 192, 190, 186, 182, 178, 174, 171, 165, 162, 160, 157, 155, 152, 150, 146, 143, 136, 131, 125, 119, 117, 114, 109, 106, 101, 98, 96, 92, 87, 83, 80, 77, 74, 68, 66, 64, 60, 54, 51, 48, 45, 41, 35, 31, 27, 25, 23, 19, 16, 9, 7, 2, 1001, 998, 970, 964, 953, 931, 927, 923, 916, 910, 907, 902, 888, 881, 864, 854, 851, 846, 843, 837, 828, 825, 813, 805, 799, 793, 790, 786, 780, 772, 764, 754, 747, 740, 727, 717,
--	--	---

			710, 704, 699, 688, 683, 677, 666, 659, 656, 649, 641, 630, 626, 598, 592, 581, 559, 555, 551, 544, 538, 535, 530, 516, 509, 492, 482, 479, 474, 471, 465, 456, 453, 441, 433, 427, 421, 418, 414, 408, 400, 392, 382, 375, 368, 355, 345, 338, 332, 327, 316, 311, 305, 294, 287, 284, 277, 269, 258, 254, 226, 220, 209, 187, 183, 179, 172, 166, 163, 158, 144, 137, 120, 110, 107, 102, 99, 93, 84, 81, 69, 61, 55, 49, 46, 42, 36, 28, 20, 10, 3, 1002, 971, 965, 954, 932, 928, 924, 882, 865, 855, 847, 838, 814, 800, 781, 765, 755, 711, 705, 700, 689, 684, 650, 631, 599, 593, 582, 560, 556, 552, 510, 493, 483, 475, 466, 442, 428, 409, 393, 383, 339, 333, 328, 317, 312, 278, 259, 227, 221, 210, 188, 184, 180, 138, 121, 111, 103, 94, 70, 56, 37, 21, 11, 1003, 883, 866, 815, 801, 756, 712, 706, 701, 690, 685, 632, 511, 494, 443, 429, 384, 340, 334, 329, 318, 313, 260, 139, 122, 71, 57, 12, 1004, 884, 867, 713, 691, 633, 512, 495, 341, 319, 261, 140, 123, 1005, 714, 634, 342, 262, 1006, 635, 263, 1007, 636, 264, 1008, 637, 265, 1009, 638, 266, 1010
22	3	0xD	1, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 0, 19, 2, 3, 15, 18, 20, 7, 9, 22, 10, 21, 16, 14, 23, 17, 24
22	3	0xD	4, 5, 6, 8, 1, 12, 11, 13, 2, 19, 0, 3, 15, 18, 20, 7, 9, 22, 10, 21, 16, 14, 23, 17, 24
22	3	0xD	1, 4, 5, 6, 8, 12, 11, 13, 0, 19, 2, 3, 15, 18, 20, 7, 9, 22, 10, 21, 16, 14, 23, 17, 24
22	3	0xD	1, 4, 5, 6, 12, 11, 13, 8, 0, 19, 2, 3, 15, 18, 20, 7, 9, 22, 10, 21, 16, 14, 23, 17, 24

Ví dụ, $L=19$, đa thức là $0xA2B79$, và chuỗi xen kẽ $\pi_1=\{0, 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 31, 33, 35, 37, 39, 42, 44, 45, 47, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 67, 69, 70, 72, 73, 76, 85, 86, 89, 90, 93, 94, 100, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 112, 113, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 137, 140, 144, 145, 148, 149, 152, 159, 161, 162, 163, 166, 169, 173, 175, 178, 182, 183, 186, 187, 189, 195, 196, 197, 200, 3, 8, 12, 15, 21, 25, 27, 32, 34, 36, 38, 40, 43, 46, 48, 53, 59, 63, 65, 68, 71, 74, 77, 87, 91, 95, 101, 106, 108, 111, 114, 126, 132, 135, 138, 141, 146, 150, 153, 160, 164, 167, 170, 174, 176, 179, 184, 188, 190, 198, 201, 4, 9, 16, 28, 41, 49, 54, 66, 75, 78, 88, 92, 96, 102, 115, 136, 139, 142, 147, 151, 154, 165, 168, 171, 177, 180, 185, 191, 199, 202, 17, 29, 50, 79, 97, 116, 143, 155, 172, 181, 192, 203, 30, 80, 98, 117, 156, 193, 204, 81, 99, 118, 157, 194, 205, 82, 119, 158, 206, 83, 120, 207, 84, 121, 208, 122, 209, 123, 210, 124, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218\}$. Ví dụ, nếu chiều dài A của chuỗi bit thông tin hiện tại bằng 64, thì chuỗi bit nhận được sau khi lập mã CRC là $\{b_0, b_1, \dots, b_{82}\}$. Chuỗi xen kẽ được đòi hỏi hiện tại $\pi_1'=\{1, 4, 8, 9, 12, 13, 16, 23, 25, 26, 27, 30, 33, 37, 39, 42, 46, 47, 50, 51, 53, 59, 60, 61, 64, 2, 5, 10, 14, 17, 24, 28, 31, 34, 38, 40, 43, 48, 52, 54, 62, 65, 0, 3, 6, 11, 15, 18, 29, 32, 35, 41, 44, 49, 55, 63, 66, 7, 19, 36, 45, 56, 67, 20, 57, 68, 21, 58, 69, 22, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82\}$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ π_1 dựa trên bước S202. Chuỗi $\{b_0, b_1, \dots, b_{82}\}$ được xen kẽ dựa trên bước S203, để nhận được $\{c_0, c_1, \dots, c_{82}\}=\{b_1, b_4, b_8, b_9, b_{12}, b_{13}, b_{16}, b_{23}, b_{25}, b_{26}, b_{27}, b_{30}, b_{33}, b_{37}, b_{39}, b_{42}, b_{46}, b_{47}, b_{50}, b_{51}, b_{53}, b_{59}, b_{60}, b_{61}, b_{64}, b_2, b_5, b_{10}, b_{14}, b_{17}, b_{24}, b_{28}, b_{31}, b_{34}, b_{38}, b_{40}, b_{43}, b_{48}, b_{52}, b_{54}, b_{62}, b_{65}, b_0, b_3, b_6, b_{11}, b_{15}, b_{18}, b_{29}, b_{32}, b_{35}, b_{41}, b_{44}, b_{49}, b_{55}, b_{63}, b_{66}, b_7, b_{19}, b_{36}, b_{45}, b_{56}, b_{67}, b_{20}, b_{57}, b_{68}, b_{21}, b_{58}, b_{69}, b_{22}, b_{70}, b_{71}, b_{72}, b_{73}, b_{74}, b_{75}, b_{76}, b_{77}, b_{78}, b_{79}, b_{80}, b_{81}, b_{82}\}$.

Trong bảng 1, khi $K_{max}=200$, $L=19$, và đa thức CRC là $0xA2B79$, thì có sáu chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất, chuỗi xen kẽ thứ ba, hoặc chuỗi xen kẽ thứ năm được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai, chuỗi xen kẽ thứ tư, hoặc chuỗi xen kẽ thứ sáu được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất hoặc chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho việc giải mã SC mã cực. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ ba hoặc chuỗi xen kẽ thứ tư được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã dài. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ năm

hoặc chuỗi xen kẽ thứ sáu được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã ngắn.

Khi $K_{max}=200$, $L=20$, và đa thức CRC là $0x191513$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao.

Khi $K_{max}=200$, $L=21$, và đa thức CRC là $0x2E2A69$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao.

Khi $K_{max}=200$, $L=22$, và đa thức CRC là $0x552A55$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao.

Khi $K_{max}=200$, $L=23$, và đa thức CRC là $0x86F4A1$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao.

Khi $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao.

Khi $K_{max}=1000$, $L=11$, và đa thức CRC là $0x94F$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao.

Khi $K_{max}=22$, $L=3$, và đa thức CRC là $0xD$, thì có bốn chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 32 sau khi lập mã. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 64 sau khi lập mã. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ ba được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 128 sau khi lập mã. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ tư được sử dụng cho mã cực có

chiều dài mã là 256 sau khi lập mã.

Phải lưu ý rằng ký hiệu bit đảo ngược hệ thập lục phân và rõ ràng +1 được sử dụng cho đa thức CRC trong bảng 1 và đa thức CRC trong bảng 2 sau đây. Ví dụ, đa thức 0xA2B79 tương ứng với đa thức nhị phân (1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1), và tương ứng với đa thức $D^{19}+D^{16}+D^{15}+D^{14}+D^{13}+D^{11}+D^{10}+D^8+D^6+D^2+1$.

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã theo sáng chế. Theo phương án này, ví dụ, chuỗi xen kẽ được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ thứ nhất nhận được dựa trên quy tắc đặt trước theo cách thức 2, thì chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được sử dụng cho việc lập mã CRC phân tán là chuỗi π_2 mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng, chiều dài bit thông tin lớn nhất tương ứng với π_2 là K_{max} , đa thức CRC là g , và số lượng bit CRC là L . Nói cách khác, chiều dài CRC là L . Giả định là A bit thông tin sẽ được lập mã là $\{a_0, a_1, \dots, a_{A-1}\}$, và số lượng bit thông tin $A \leq K_{max}$. Phương án này được thực hiện bởi đầu truyền (bộ lập mã). Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp theo phương án này bao gồm các bước sau.

S301. Thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$.

$\{b_0, b_1, \dots, b_{A-1}\}$ là A bit thông tin, và $\{b_A, b_{A+1}, \dots, b_{A+L-1}\}$ là L bit CRC.

S302. Chuỗi xen kẽ thứ nhất π_2' được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số nhỏ hơn so với A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, nếu chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất π_2 là $\{1, 2, 6, 8, 9, 12, 0, 5, 7, 13, 4, 11, 14, 3, 10, 15\}$, $L=4$, và $A=10$, thì số lượng bit thông tin lớn nhất K_{max} tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng 12, và $K_{max}-A=2$. Tất cả các chỉ số nhỏ hơn 10 hoặc lớn hơn hoặc bằng 12 trước hết được tách tuần tự khỏi π_2 , và phần được tách là $\{1, 2, 6, 8, 9, 12, 0, 5, 7, 13, 4, 14, 3, 15\}$. Sau đó, 2 được trừ đi khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng 12 trong các chỉ số được tách, để tạo thành chuỗi xen kẽ thứ nhất $\pi_2' \{1, 2, 6, 8, 9, 10, 0, 5, 7, 11, 4, 12, 3, 13\}$.

S303. Sắp xếp A bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba.

Cụ thể là, A bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$ được sắp xếp theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba $\{b'_0, b'_1,$

..., b_{A+L-1}' }. Khi $k=0, 1, \dots, A-1$, $b_k'=b_{A-1-k}$. Khi $k=A, A+1, \dots, A+L-1$, $b_k'=b_k$.

S304. Thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba $\{b_0', b_1', \dots, b_{A+L-1}'\}$ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất π_2' , để nhận được chuỗi bit thứ hai.

Cụ thể là, chuỗi bit thứ nhất được thể hiện trên Fig.5 là $\{b_0, b_1, \dots, b_{13}\}$. 10 bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{13}\}$ được sắp xếp theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba $\{b_9, b_8, b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1, b_0, b_{10}, b_{11}, b_{12}, b_{13}\}$. Chuỗi bit thứ hai nhận được sau khi hoạt động xen kẽ được thực hiện trên chuỗi bit thứ ba $\{b_9, b_8, b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1, b_0, b_{10}, b_{11}, b_{12}, b_{13}\}$ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất $\pi_2' \{1, 2, 6, 8, 9, 10, 0, 5, 7, 11, 4, 12, 3, 13\}$ là $\{b_8, b_7, b_3, b_1, b_0, b_{10}, b_9, b_4, b_2, b_{11}, b_5, b_{12}, b_6, b_{13}\}$.

S305. Thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Theo phương án này, như được thể hiện trong bảng 2 sau đây, đối với chuỗi xen kẽ trong bảng 2, các đa thức CRC khác nhau và các chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng được cung cấp cho các chiều dài L CRC khác nhau và số lượng K_{max} bit thông tin lớn nhất khác nhau.

Bảng 2

K_{max}	L	Đa thức CRC	Chuỗi xen kẽ mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng
200	19	0xA2B79	2, 3, 4, 10, 12, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 30, 33, 36, 37, 38, 40, 47, 50, 51, 54, 55, 59, 62, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 86, 87, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 99, 105, 106, 109, 110, 113, 114, 123, 126, 127, 129, 130, 132, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 152, 154, 155, 157, 160, 162, 164, 166, 168, 173, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 185, 186, 188, 189, 192, 193, 194, 197, 198, 199, 200, 0, 1, 8, 11, 14, 15, 19, 22, 28, 31, 34, 35, 45, 48, 49, 52, 53, 57, 60, 63, 64, 67, 84, 85, 88, 93, 97, 103, 104, 107, 108, 111, 112, 121, 124, 125, 128, 133, 136, 140, 145, 146, 150, 153, 158, 171, 174,

			178, 183, 184, 187, 190, 191, 195, 196, 202, 7, 9, 18, 23, 27, 44, 56, 83, 91, 102, 120, 134, 149, 151, 159, 161, 163, 165, 170, 172, 182, 203, 5, 20, 29, 39, 43, 73, 77, 78, 81, 98, 100, 101, 119, 122, 131, 156, 167, 209, 42, 46, 61, 76, 80, 118, 210, 6, 25, 32, 41, 58, 75, 79, 82, 117, 211, 116, 169, 212, 115, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	199, 198, 197, 194, 193, 192, 189, 188, 186, 185, 181, 180, 179, 177, 176, 175, 173, 168, 166, 164, 162, 160, 157, 155, 154, 152, 148, 147, 144, 143, 142, 141, 139, 138, 137, 135, 132, 130, 129, 127, 126, 123, 114, 113, 110, 109, 106, 105, 99, 96, 95, 94, 92, 90, 89, 87, 86, 74, 72, 71, 70, 69, 68, 66, 65, 62, 59, 55, 54, 51, 50, 47, 40, 38, 37, 36, 33, 30, 26, 24, 21, 17, 16, 13, 12, 10, 4, 3, 2, 200, 196, 195, 191, 190, 187, 184, 183, 178, 174, 171, 158, 153, 150, 146, 145, 140, 136, 133, 128, 125, 124, 121, 112, 111, 108, 107, 104, 103, 97, 93, 88, 85, 84, 67, 64, 63, 60, 57, 53, 52, 49, 48, 45, 35, 34, 31, 28, 22, 19, 15, 14, 11, 8, 1, 0, 202, 182, 172, 170, 165, 163, 161, 159, 151, 149, 134, 120, 102, 91, 83, 56, 44, 27, 23, 18, 9, 7, 203, 167, 156, 131, 122, 119, 101, 100, 98, 81, 78, 77, 73, 43, 39, 29, 20, 5, 209, 118, 80, 76, 61, 46, 42, 210, 117, 82, 79, 75, 58, 41, 32, 25, 6, 211, 169, 116, 212, 115, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	0, 1, 2, 8, 10, 11, 14, 15, 19, 22, 24, 28, 31, 34, 35, 36, 38, 45, 48, 49, 52, 53, 57, 60, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 84, 85, 87, 88, 90, 92, 93, 94, 97,

			103, 104, 107, 108, 111, 112, 121, 124, 125, 127, 128, 130, 133, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 145, 146, 150, 152, 153, 155, 158, 160, 162, 164, 166, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 183, 184, 186, 187, 190, 191, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 202, 3, 4, 7, 9, 12, 16, 17, 18, 23, 26, 27, 40, 44, 50, 54, 55, 56, 74, 83, 91, 95, 99, 102, 105, 109, 113, 114, 120, 134, 143, 147, 148, 149, 151, 159, 161, 163, 165, 168, 170, 172, 180, 181, 182, 188, 193, 203, 5, 13, 20, 29, 30, 39, 42, 47, 51, 58, 59, 62, 65, 73, 81, 82, 89, 96, 98, 100, 101, 106, 110, 118, 123, 131, 138, 144, 156, 167, 176, 205, 6, 25, 37, 41, 46, 61, 71, 80, 117, 122, 132, 169, 185, 194, 206, 43, 77, 78, 119, 129, 189, 209, 21, 32, 75, 76, 79, 157, 211, 33, 116, 154, 212, 86, 115, 126, 200, 201, 204, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	199, 198, 197, 196, 195, 192, 191, 190, 187, 186, 184, 183, 179, 178, 177, 175, 174, 173, 171, 166, 164, 162, 160, 158, 155, 153, 152, 150, 146, 145, 142, 141, 140, 139, 137, 136, 135, 133, 130, 128, 127, 125, 124, 121, 112, 111, 108, 107, 104, 103, 97, 94, 93, 92, 90, 88, 87, 85, 84, 72, 70, 69, 68, 67, 66, 64, 63, 60, 57, 53, 52, 49, 48, 45, 38, 36, 35, 34, 31, 28, 24, 22, 19, 15, 14, 11, 10, 8, 2, 1, 0, 202, 193, 188, 182, 181, 180, 172, 170, 168, 165, 163, 161, 159, 151, 149, 148, 147, 143, 134, 120, 114, 113, 109, 105, 102, 99, 95, 91, 83, 74, 56, 55, 54, 50, 44, 40, 27, 26, 23, 18, 17, 16, 12, 9, 7, 4, 3, 203, 176, 167, 156, 144, 138, 131, 123, 118, 110, 106, 101, 100, 98, 96, 89, 82, 81, 73, 65, 62, 59,

			58, 51, 47, 42, 39, 30, 29, 20, 13, 5, 205, 194, 185, 169, 132, 122, 117, 80, 71, 61, 46, 41, 37, 25, 6, 206, 189, 129, 119, 78, 77, 43, 209, 157, 79, 76, 75, 32, 21, 211, 154, 116, 33, 212, 86, 115, 126, 200, 201, 204, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	0, 1, 2, 3, 4, 7, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 23, 24, 26, 27, 34, 35, 36, 38, 40, 44, 48, 50, 52, 54, 55, 56, 63, 67, 70, 72, 74, 83, 84, 90, 91, 93, 94, 95, 99, 102, 103, 105, 107, 109, 111, 113, 114, 120, 124, 130, 134, 136, 137, 140, 142, 143, 145, 147, 148, 149, 151, 155, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 170, 172, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 188, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 203, 6, 8, 10, 11, 15, 21, 22, 25, 30, 39, 43, 49, 53, 59, 65, 68, 73, 82, 86, 87, 96, 98, 101, 104, 108, 112, 119, 126, 127, 132, 133, 138, 146, 150, 152, 157, 158, 167, 169, 171, 176, 185, 186, 187, 197, 198, 199, 204, 5, 13, 20, 29, 42, 47, 51, 58, 62, 64, 66, 81, 85, 89, 97, 100, 106, 110, 118, 123, 125, 131, 139, 141, 144, 156, 184, 205, 19, 28, 37, 41, 46, 57, 61, 71, 80, 88, 92, 117, 122, 177, 194, 206, 32, 60, 78, 79, 115, 121, 129, 135, 154, 173, 189, 208, 33, 69, 76, 77, 128, 210, 116, 153, 213, 31, 45, 75, 200, 201, 202, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218
200	19	0xA2B79	196, 195, 193, 192, 191, 190, 188, 183, 182, 181, 180, 179, 178, 175, 174, 172, 170, 168, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 155, 151, 149, 148, 147, 145, 143, 142, 140, 137, 136, 134, 130, 124, 120, 114, 113, 111, 109, 107, 105, 103, 102, 99, 95,

			94, 93, 91, 90, 84, 83, 74, 72, 70, 67, 63, 56, 55, 54, 52, 50, 48, 44, 40, 38, 36, 35, 34, 27, 26, 24, 23, 18, 17, 16, 14, 12, 9, 7, 4, 3, 2, 1, 0, 203, 199, 198, 197, 187, 186, 185, 176, 171, 169, 167, 158, 157, 152, 150, 146, 138, 133, 132, 127, 126, 119, 112, 108, 104, 101, 98, 96, 87, 86, 82, 73, 68, 65, 59, 53, 49, 43, 39, 30, 25, 22, 21, 15, 11, 10, 8, 6, 204, 184, 156, 144, 141, 139, 131, 125, 123, 118, 110, 106, 100, 97, 89, 85, 81, 66, 64, 62, 58, 51, 47, 42, 29, 20, 13, 5, 205, 194, 177, 122, 117, 92, 88, 80, 71, 61, 57, 46, 41, 37, 28, 19, 206, 189, 173, 154, 135, 129, 121, 115, 79, 78, 60, 32, 208, 128, 77, 76, 69, 33, 210, 153, 116, 213, 31, 45, 75, 200, 201, 202, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218
200	20	0x191513	0, 1, 2, 4, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 30, 35, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 67, 69, 72, 73, 75, 78, 81, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 92, 94, 96, 98, 99, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 114, 116, 118, 119, 121, 126, 127, 130, 131, 137, 138, 141, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 154, 155, 157, 159, 161, 163, 166, 167, 168, 172, 173, 178, 180, 181, 182, 184, 188, 189, 193, 196, 197, 200, 3, 5, 9, 12, 17, 22, 29, 34, 37, 40, 42, 49, 52, 54, 64, 68, 71, 74, 77, 80, 82, 86, 90, 93, 95, 97, 102, 108, 113, 115, 117, 120, 125, 129, 136, 140, 144, 147, 153, 156, 158, 160, 162, 165, 171, 177, 179, 183, 187, 192, 195, 199, 201, 8, 16, 28, 33, 36, 48, 63, 70, 76, 79, 101, 107, 112, 124, 128, 135, 139, 143, 152, 164, 170, 176, 186, 191, 194, 198, 202, 7, 27, 32, 47,

			62, 100, 123, 134, 142, 169, 175, 185, 190, 203, 26, 31, 61, 122, 133, 174, 204, 25, 132, 205, 24, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219
200	20	0x191513	197, 196, 193, 189, 188, 184, 182, 181, 180, 178, 173, 172, 168, 167, 166, 163, 161, 159, 157, 155, 154, 151, 150, 149, 148, 146, 145, 141, 138, 137, 131, 130, 127, 126, 121, 119, 118, 116, 114, 111, 110, 109, 106, 105, 104, 103, 99, 98, 96, 94, 92, 91, 89, 88, 87, 85, 84, 83, 81, 78, 75, 73, 72, 69, 67, 66, 65, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 53, 51, 50, 46, 45, 44, 43, 41, 39, 38, 35, 30, 23, 21, 20, 19, 18, 15, 14, 13, 11, 10, 6, 4, 2, 1, 0, 200, 199, 195, 192, 187, 183, 179, 177, 171, 165, 162, 160, 158, 156, 153, 147, 144, 140, 136, 129, 125, 120, 117, 115, 113, 108, 102, 97, 95, 93, 90, 86, 82, 80, 77, 74, 71, 68, 64, 54, 52, 49, 42, 40, 37, 34, 29, 22, 17, 12, 9, 5, 3, 201, 198, 194, 191, 186, 176, 170, 164, 152, 143, 139, 135, 128, 124, 112, 107, 101, 79, 76, 70, 63, 48, 36, 33, 28, 16, 8, 202, 190, 185, 175, 169, 142, 134, 123, 100, 62, 47, 32, 27, 7, 203, 174, 133, 122, 61, 31, 26, 204, 132, 25, 205, 24, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219
200	21	0x2E2A69	2, 4, 9, 11, 15, 17, 18, 19, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 48, 49, 52, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 72, 74, 81, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 94, 96, 98, 102, 103, 105, 110, 111, 112, 116, 120, 121, 123, 125, 127, 130, 133, 136, 138, 139, 140, 141, 144, 146, 147, 148, 150, 152, 158, 160, 164, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 176,

			178, 180, 182, 184, 185, 187, 189, 190, 191, 193, 194, 198, 200, 1, 3, 8, 10, 14, 16, 21, 24, 30, 34, 38, 42, 47, 51, 56, 60, 67, 71, 73, 80, 84, 87, 93, 95, 97, 101, 104, 109, 115, 119, 122, 124, 126, 129, 132, 135, 137, 143, 145, 149, 151, 157, 159, 163, 165, 168, 175, 177, 179, 181, 183, 186, 188, 192, 197, 199, 201, 0, 7, 13, 20, 23, 33, 41, 46, 50, 55, 59, 70, 79, 83, 92, 100, 108, 114, 118, 128, 131, 134, 142, 156, 162, 174, 196, 202, 6, 12, 32, 45, 54, 69, 78, 82, 99, 107, 113, 117, 155, 161, 195, 203, 5, 44, 53, 77, 106, 154, 204, 76, 153, 205, 75, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220
200	21	0x2E2A69	198, 194, 193, 191, 190, 189, 187, 185, 184, 182, 180, 178, 176, 173, 172, 171, 170, 169, 167, 166, 164, 160, 158, 152, 150, 148, 147, 146, 144, 141, 140, 139, 138, 136, 133, 130, 127, 125, 123, 121, 120, 116, 112, 111, 110, 105, 103, 102, 98, 96, 94, 91, 90, 89, 88, 86, 85, 81, 74, 72, 68, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 58, 57, 52, 49, 48, 43, 40, 39, 37, 36, 35, 31, 29, 28, 27, 26, 25, 22, 19, 18, 17, 15, 11, 9, 4, 2, 200, 199, 197, 192, 188, 186, 183, 181, 179, 177, 175, 168, 165, 163, 159, 157, 151, 149, 145, 143, 137, 135, 132, 129, 126, 124, 122, 119, 115, 109, 104, 101, 97, 95, 93, 87, 84, 80, 73, 71, 67, 60, 56, 51, 47, 42, 38, 34, 30, 24, 21, 16, 14, 10, 8, 3, 1, 201, 196, 174, 162, 156, 142, 134, 131, 128, 118, 114, 108, 100, 92, 83, 79, 70, 59, 55, 50, 46, 41, 33, 23, 20, 13, 7, 0, 202, 195, 161, 155, 117, 113, 107, 99, 82, 78, 69, 54, 45, 32, 12, 6, 203, 154, 106, 77, 53, 44, 5, 204, 153, 76, 205, 75, 206,

			207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220
200	22	0x552A55	1, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 19, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 34, 38, 40, 47, 49, 50, 51, 52, 57, 58, 61, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 74, 77, 78, 80, 82, 83, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 97, 104, 106, 107, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 123, 124, 125, 127, 130, 131, 132, 134, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 169, 172, 175, 177, 179, 180, 182, 184, 185, 187, 195, 196, 197, 198, 200, 0, 6, 13, 15, 18, 23, 26, 33, 37, 39, 46, 48, 56, 60, 62, 64, 66, 73, 76, 79, 81, 85, 87, 90, 96, 103, 105, 111, 116, 122, 126, 129, 133, 136, 140, 146, 153, 157, 168, 171, 174, 176, 178, 181, 183, 186, 194, 201, 5, 12, 22, 32, 36, 45, 55, 59, 72, 75, 84, 95, 102, 110, 121, 128, 135, 145, 152, 156, 167, 170, 173, 193, 202, 4, 11, 21, 31, 35, 44, 54, 71, 101, 109, 120, 144, 166, 192, 199, 203, 3, 20, 43, 53, 100, 108, 191, 204, 2, 42, 99, 190, 205, 41, 98, 189, 206, 188, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221
200	22	0x552A55	198, 197, 196, 195, 187, 185, 184, 182, 180, 179, 177, 175, 172, 169, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 155, 154, 151, 150, 149, 148, 147, 143, 142, 141, 139, 138, 137, 134, 132, 131, 130, 127, 125, 124, 123, 119, 118, 117, 115, 114, 113, 112, 107, 106, 104, 97, 94, 93, 92, 91, 89, 88, 86, 83, 82, 80, 78, 77, 74, 70, 69, 68, 67, 65, 63, 61, 58, 57, 52, 51, 50, 49, 47, 40, 38, 34, 30, 29, 28, 27, 25, 24, 19, 17, 16, 14, 10, 9, 8, 7, 1, 200, 194, 186,

			183, 181, 178, 176, 174, 171, 168, 157, 153, 146, 140, 136, 133, 129, 126, 122, 116, 111, 105, 103, 96, 90, 87, 85, 81, 79, 76, 73, 66, 64, 62, 60, 56, 48, 46, 39, 37, 33, 26, 23, 18, 15, 13, 6, 0, 201, 193, 173, 170, 167, 156, 152, 145, 135, 128, 121, 110, 102, 95, 84, 75, 72, 59, 55, 45, 36, 32, 22, 12, 5, 202, 199, 192, 166, 144, 120, 109, 101, 71, 54, 44, 35, 31, 21, 11, 4, 203, 191, 108, 100, 53, 43, 20, 3, 204, 190, 99, 42, 2, 205, 189, 98, 41, 206, 188, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221
200	23	0x86F4A1	4, 6, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 30, 31, 33, 35, 37, 40, 42, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 64, 65, 66, 75, 76, 78, 80, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 93, 95, 97, 98, 100, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 134, 135, 138, 139, 140, 142, 144, 146, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 157, 160, 162, 166, 167, 168, 169, 171, 174, 175, 176, 179, 181, 185, 186, 187, 188, 194, 195, 196, 198, 200, 3, 5, 10, 16, 22, 29, 32, 34, 36, 39, 41, 44, 49, 53, 56, 61, 63, 74, 77, 79, 82, 85, 89, 92, 94, 96, 99, 104, 108, 118, 121, 123, 131, 133, 137, 141, 143, 145, 147, 151, 156, 159, 161, 165, 170, 173, 178, 180, 184, 193, 197, 199, 201, 2, 9, 15, 28, 38, 43, 48, 52, 73, 81, 91, 103, 107, 117, 120, 136, 155, 158, 164, 172, 177, 183, 192, 202, 1, 8, 14, 27, 72, 102, 163, 182, 191, 203, 0, 7, 13, 26, 71, 101, 190, 204, 25, 70, 189, 205, 69, 206, 68, 207, 67, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

200	23	0x86F4A1	198, 196, 195, 194, 188, 187, 186, 185, 181, 179, 176, 175, 174, 171, 169, 168, 167, 166, 162, 160, 157, 154, 153, 152, 150, 149, 148, 146, 144, 142, 140, 139, 138, 135, 134, 132, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 122, 119, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 106, 105, 100, 98, 97, 95, 93, 90, 88, 87, 86, 84, 83, 80, 78, 76, 75, 66, 65, 64, 62, 60, 59, 58, 57, 55, 54, 51, 50, 47, 46, 45, 42, 40, 37, 35, 33, 31, 30, 24, 23, 21, 20, 19, 18, 17, 12, 11, 6, 4, 200, 199, 197, 193, 184, 180, 178, 173, 170, 165, 161, 159, 156, 151, 147, 145, 143, 141, 137, 133, 131, 123, 121, 118, 108, 104, 99, 96, 94, 92, 89, 85, 82, 79, 77, 74, 63, 61, 56, 53, 49, 44, 41, 39, 36, 34, 32, 29, 22, 16, 10, 5, 3, 201, 192, 183, 177, 172, 164, 158, 155, 136, 120, 117, 107, 103, 91, 81, 73, 52, 48, 43, 38, 28, 15, 9, 2, 202, 191, 182, 163, 102, 72, 27, 14, 8, 1, 203, 190, 101, 71, 26, 13, 7, 0, 204, 189, 70, 25, 205, 69, 206, 68, 207, 67, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222
200	24	0x1D11A9B	0, 1, 5, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 38, 41, 44, 46, 48, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 94, 97, 105, 108, 111, 113, 114, 115, 119, 120, 125, 130, 132, 135, 137, 139, 140, 142, 144, 145, 149, 150, 152, 153, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 175, 177, 179, 180, 183, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 196, 197, 199, 200, 4, 6, 9, 11, 15, 18, 23, 25, 27, 30, 32, 34, 37, 40, 43, 45, 47, 49, 55, 61, 66, 71, 76, 79, 82, 84, 87, 93, 96, 104, 107,

			110, 112, 118, 124, 129, 131, 134, 136, 138, 141, 143, 148, 151, 154, 156, 163, 165, 170, 174, 176, 178, 182, 185, 190, 192, 195, 198, 201, 3, 8, 14, 22, 36, 39, 42, 54, 60, 65, 75, 92, 95, 103, 106, 109, 117, 123, 128, 133, 147, 169, 173, 181, 184, 189, 202, 2, 53, 59, 64, 91, 102, 116, 122, 127, 146, 168, 172, 203, 101, 121, 126, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
200	24	0x1D11A 9B	199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
1000	11	0x94F	0, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 31, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 42,

		43, 44, 48, 50, 52, 53, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 70, 74, 78, 79, 80, 82, 85, 86, 87, 88, 91, 94, 96, 99, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 110, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 137, 139, 140, 142, 143, 147, 150, 151, 155, 158, 160, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 173, 176, 177, 179, 180, 182, 183, 188, 190, 192, 193, 196, 197, 202, 203, 205, 208, 211, 212, 215, 216, 217, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 231, 233, 237, 238, 240, 241, 242, 247, 249, 250, 251, 254, 255, 256, 257, 258, 261, 263, 265, 267, 268, 269, 270, 271, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 284, 291, 292, 297, 302, 303, 305, 307, 313, 318, 320, 321, 324, 325, 327, 328, 330, 332, 335, 337, 338, 339, 342, 345, 346, 347, 348, 352, 354, 355, 357, 360, 371, 372, 375, 376, 377, 379, 380, 381, 382, 384, 386, 387, 388, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 399, 403, 404, 405, 409, 410, 412, 413, 414, 415, 416, 420, 422, 424, 425, 427, 429, 431, 432, 433, 434, 436, 438, 442, 446, 450, 451, 452, 454, 457, 458, 459, 460, 463, 466, 468, 471, 473, 474, 476, 478, 479, 480, 482, 485, 486, 492, 493, 494, 495, 497, 498, 499, 500, 501, 503, 509, 511, 512, 514, 515, 519, 522, 523, 527, 530, 532, 536, 537, 538, 539, 541, 542, 545, 548, 549, 551, 552, 554, 555, 560, 562, 564, 565, 568, 569, 574, 575, 577, 580, 583, 584, 587, 588, 589, 593, 594, 595, 597, 598, 601, 603, 605, 609, 610, 612, 613, 614, 619, 621, 622, 623, 626, 627, 628, 629, 630, 633, 635, 637, 639, 640, 641, 642, 643, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 656, 663, 664, 669, 674, 675,
--	--	---

		677, 679, 685, 690, 692, 693, 696, 697, 699, 700, 702, 704, 707, 709, 710, 711, 714, 717, 718, 719, 720, 724, 726, 727, 729, 732, 743, 744, 747, 748, 749, 751, 752, 753, 754, 756, 758, 759, 760, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 771, 775, 776, 777, 781, 782, 784, 785, 786, 787, 788, 792, 794, 796, 797, 799, 801, 803, 804, 805, 806, 808, 810, 814, 818, 822, 823, 824, 826, 829, 830, 831, 832, 835, 838, 840, 843, 845, 846, 848, 850, 851, 852, 854, 857, 858, 864, 865, 866, 867, 869, 870, 871, 872, 873, 875, 881, 883, 884, 886, 887, 891, 894, 895, 899, 902, 904, 908, 909, 910, 911, 913, 914, 917, 920, 921, 923, 924, 926, 927, 932, 934, 936, 937, 940, 941, 946, 947, 949, 952, 955, 956, 959, 960, 961, 965, 966, 967, 969, 970, 973, 975, 977, 981, 982, 984, 985, 986, 991, 993, 994, 995, 998, 999, 1000, 2, 6, 11, 13, 17, 26, 30, 36, 39, 47, 49, 51, 54, 56, 58, 63, 65, 69, 73, 77, 81, 84, 90, 93, 95, 98, 100, 103, 105, 109, 112, 119, 124, 130, 136, 138, 141, 146, 149, 154, 157, 159, 163, 168, 172, 175, 178, 181, 187, 189, 191, 195, 201, 204, 207, 210, 214, 220, 224, 228, 230, 232, 236, 239, 246, 248, 253, 260, 262, 264, 266, 273, 283, 290, 296, 301, 304, 306, 312, 317, 319, 323, 326, 329, 331, 334, 336, 341, 344, 351, 353, 356, 359, 370, 374, 378, 383, 385, 389, 398, 402, 408, 411, 419, 421, 423, 426, 428, 430, 435, 437, 441, 445, 449, 453, 456, 462, 465, 467, 470, 472, 475, 477, 481, 484, 491, 496, 502, 508, 510, 513, 518, 521, 526, 529, 531, 535, 540, 544, 547, 550, 553, 559, 561, 563, 567, 573, 576, 579, 582, 586, 592, 596, 600,
--	--	--

		602, 604, 608, 611, 618, 620, 625, 632, 634, 636, 638, 645, 655, 662, 668, 673, 676, 678, 684, 689, 691, 695, 698, 701, 703, 706, 708, 713, 716, 723, 725, 728, 731, 742, 746, 750, 755, 757, 761, 770, 774, 780, 783, 791, 793, 795, 798, 800, 802, 807, 809, 813, 817, 821, 825, 828, 834, 837, 839, 842, 844, 847, 849, 853, 856, 863, 868, 874, 880, 882, 885, 890, 893, 898, 901, 903, 907, 912, 916, 919, 922, 925, 931, 933, 935, 939, 945, 948, 951, 954, 958, 964, 968, 972, 974, 976, 980, 983, 990, 992, 997, 1001, 1, 29, 35, 46, 68, 72, 76, 83, 89, 92, 97, 111, 118, 135, 145, 148, 153, 156, 162, 171, 174, 186, 194, 200, 206, 209, 213, 219, 227, 235, 245, 252, 259, 272, 282, 289, 295, 300, 311, 316, 322, 333, 340, 343, 350, 358, 369, 373, 401, 407, 418, 440, 444, 448, 455, 461, 464, 469, 483, 490, 507, 517, 520, 525, 528, 534, 543, 546, 558, 566, 572, 578, 581, 585, 591, 599, 607, 617, 624, 631, 644, 654, 661, 667, 672, 683, 688, 694, 705, 712, 715, 722, 730, 741, 745, 773, 779, 790, 812, 816, 820, 827, 833, 836, 841, 855, 862, 879, 889, 892, 897, 900, 906, 915, 918, 930, 938, 944, 950, 953, 957, 963, 971, 979, 989, 996, 1002, 28, 34, 45, 67, 71, 75, 117, 134, 144, 152, 161, 185, 199, 218, 234, 244, 288, 294, 299, 310, 315, 349, 368, 400, 406, 417, 439, 443, 447, 489, 506, 516, 524, 533, 557, 571, 590, 606, 616, 660, 666, 671, 682, 687, 721, 740, 772, 778, 789, 811, 815, 819, 861, 878, 888, 896, 905, 929, 943, 962, 978, 988, 1003, 116, 133, 184, 198, 243, 287, 293, 298, 309, 314, 367, 488, 505, 556, 570, 615, 659, 665, 670, 681, 686, 739,
--	--	--

			860, 877, 928, 942, 987, 1004, 115, 132, 286, 308, 366, 487, 504, 658, 680, 738, 859, 876, 1005, 285, 365, 657, 737, 1006, 364, 736, 1007, 363, 735, 1008, 362, 734, 1009, 361, 733, 1010
1000	11	0x94F	999, 998, 995, 994, 993, 991, 986, 985, 984, 982, 981, 977, 975, 973, 970, 969, 967, 966, 965, 961, 960, 959, 956, 955, 952, 949, 947, 946, 941, 940, 937, 936, 934, 932, 927, 926, 924, 923, 921, 920, 917, 914, 913, 911, 910, 909, 908, 904, 902, 899, 895, 894, 891, 887, 886, 884, 883, 881, 875, 873, 872, 871, 870, 869, 867, 866, 865, 864, 858, 857, 854, 852, 851, 850, 848, 846, 845, 843, 840, 838, 835, 832, 831, 830, 829, 826, 824, 823, 822, 818, 814, 810, 808, 806, 805, 804, 803, 801, 799, 797, 796, 794, 792, 788, 787, 786, 785, 784, 782, 781, 777, 776, 775, 771, 769, 768, 767, 766, 765, 764, 763, 762, 760, 759, 758, 756, 754, 753, 752, 751, 749, 748, 747, 744, 743, 732, 729, 727, 726, 724, 720, 719, 718, 717, 714, 711, 710, 709, 707, 704, 702, 700, 699, 697, 696, 693, 692, 690, 685, 679, 677, 675, 674, 669, 664, 663, 656, 653, 652, 651, 650, 649, 648, 647, 646, 643, 642, 641, 640, 639, 637, 635, 633, 630, 629, 628, 627, 626, 623, 622, 621, 619, 614, 613, 612, 610, 609, 605, 603, 601, 598, 597, 595, 594, 593, 589, 588, 587, 584, 583, 580, 577, 575, 574, 569, 568, 565, 564, 562, 560, 555, 554, 552, 551, 549, 548, 545, 542, 541, 539, 538, 537, 536, 532, 530, 527, 523, 522, 519, 515, 514, 512, 511, 509, 503, 501, 500, 499, 498, 497, 495, 494, 493, 492, 486, 485, 482, 480, 479, 478, 476, 474, 473, 471, 468, 466, 463, 460, 459, 458,

		457, 454, 452, 451, 450, 446, 442, 438, 436, 434, 433, 432, 431, 429, 427, 425, 424, 422, 420, 416, 415, 414, 413, 412, 410, 409, 405, 404, 403, 399, 397, 396, 395, 394, 393, 392, 391, 390, 388, 387, 386, 384, 382, 381, 380, 379, 377, 376, 375, 372, 371, 360, 357, 355, 354, 352, 348, 347, 346, 345, 342, 339, 338, 337, 335, 332, 330, 328, 327, 325, 324, 321, 320, 318, 313, 307, 305, 303, 302, 297, 292, 291, 284, 281, 280, 279, 278, 277, 276, 275, 274, 271, 270, 269, 268, 267, 265, 263, 261, 258, 257, 256, 255, 254, 251, 250, 249, 247, 242, 241, 240, 238, 237, 233, 231, 229, 226, 225, 223, 222, 221, 217, 216, 215, 212, 211, 208, 205, 203, 202, 197, 196, 193, 192, 190, 188, 183, 182, 180, 179, 177, 176, 173, 170, 169, 167, 166, 165, 164, 160, 158, 155, 151, 150, 147, 143, 142, 140, 139, 137, 131, 129, 128, 127, 126, 125, 123, 122, 121, 120, 114, 113, 110, 108, 107, 106, 104, 102, 101, 99, 96, 94, 91, 88, 87, 86, 85, 82, 80, 79, 78, 74, 70, 66, 64, 62, 61, 60, 59, 57, 55, 53, 52, 50, 48, 44, 43, 42, 41, 40, 38, 37, 33, 32, 31, 27, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 16, 15, 14, 12, 10, 9, 8, 7, 5, 4, 3, 0, 1000, 997, 992, 990, 983, 980, 976, 974, 972, 968, 964, 958, 954, 951, 948, 945, 939, 935, 933, 931, 925, 922, 919, 916, 912, 907, 903, 901, 898, 893, 890, 885, 882, 880, 874, 868, 863, 856, 853, 849, 847, 844, 842, 839, 837, 834, 828, 825, 821, 817, 813, 809, 807, 802, 800, 798, 795, 793, 791, 783, 780, 774, 770, 761, 757, 755, 750, 746, 742, 731, 728, 725, 723, 716, 713, 708, 706, 703, 701, 698, 695, 691, 689, 684, 678, 676, 673, 668, 662,
--	--	--

		655, 645, 638, 636, 634, 632, 625, 620, 618, 611, 608, 604, 602, 600, 596, 592, 586, 582, 579, 576, 573, 567, 563, 561, 559, 553, 550, 547, 544, 540, 535, 531, 529, 526, 521, 518, 513, 510, 508, 502, 496, 491, 484, 481, 477, 475, 472, 470, 467, 465, 462, 456, 453, 449, 445, 441, 437, 435, 430, 428, 426, 423, 421, 419, 411, 408, 402, 398, 389, 385, 383, 378, 374, 370, 359, 356, 353, 351, 344, 341, 336, 334, 331, 329, 326, 323, 319, 317, 312, 306, 304, 301, 296, 290, 283, 273, 266, 264, 262, 260, 253, 248, 246, 239, 236, 232, 230, 228, 224, 220, 214, 210, 207, 204, 201, 195, 191, 189, 187, 181, 178, 175, 172, 168, 163, 159, 157, 154, 149, 146, 141, 138, 136, 130, 124, 119, 112, 109, 105, 103, 100, 98, 95, 93, 90, 84, 81, 77, 73, 69, 65, 63, 58, 56, 54, 51, 49, 47, 39, 36, 30, 26, 17, 13, 11, 6, 2, 1001, 996, 989, 979, 971, 963, 957, 953, 950, 944, 938, 930, 918, 915, 906, 900, 897, 892, 889, 879, 862, 855, 841, 836, 833, 827, 820, 816, 812, 790, 779, 773, 745, 741, 730, 722, 715, 712, 705, 694, 688, 683, 672, 667, 661, 654, 644, 631, 624, 617, 607, 599, 591, 585, 581, 578, 572, 566, 558, 546, 543, 534, 528, 525, 520, 517, 507, 490, 483, 469, 464, 461, 455, 448, 444, 440, 418, 407, 401, 373, 369, 358, 350, 343, 340, 333, 322, 316, 311, 300, 295, 289, 282, 272, 259, 252, 245, 235, 227, 219, 213, 209, 206, 200, 194, 186, 174, 171, 162, 156, 153, 148, 145, 135, 118, 111, 97, 92, 89, 83, 76, 72, 68, 46, 35, 29, 1, 1002, 988, 978, 962, 943, 929, 905, 896, 888, 878, 861, 819, 815, 811, 789, 778, 772, 740, 721, 687, 682, 671, 666, 660, 616,
--	--	--

			606, 590, 571, 557, 533, 524, 516, 506, 489, 447, 443, 439, 417, 406, 400, 368, 349, 315, 310, 299, 294, 288, 244, 234, 218, 199, 185, 161, 152, 144, 134, 117, 75, 71, 67, 45, 34, 28, 1003, 987, 942, 928, 877, 860, 739, 686, 681, 670, 665, 659, 615, 570, 556, 505, 488, 367, 314, 309, 298, 293, 287, 243, 198, 184, 133, 116, 1004, 876, 859, 738, 680, 658, 504, 487, 366, 308, 286, 132, 115, 1005, 737, 657, 365, 285, 1006, 736, 364, 1007, 735, 363, 1008, 734, 362, 1009, 733, 361, 1010
22	3	0xD	20, 17, 16, 15, 13, 10, 9, 8, 21, 2, 19, 18, 6, 3, 1, 14, 12, 22, 11, 0, 5, 7, 23, 4, 24
22	3	0xD	17, 16, 15, 13, 20, 9, 10, 8, 19, 2, 21, 18, 6, 3, 1, 14, 12, 22, 11, 0, 5, 7, 23, 4, 24
22	3	0xD	20, 17, 16, 15, 13, 9, 10, 8, 21, 2, 19, 18, 6, 3, 1, 14, 12, 22, 11, 0, 5, 7, 23, 4, 24
22	3	0xD	20, 17, 16, 15, 9, 10, 8, 13, 21, 2, 19, 18, 6, 3, 1, 14, 12, 22, 11, 0, 5, 7, 23, 4, 24

Ví dụ, $L=19$, đa thức là 0xA2B79, và chuỗi xen kẽ $\pi_2=\{2, 3, 4, 10, 12, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 30, 33, 36, 37, 38, 40, 47, 50, 51, 54, 55, 59, 62, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 86, 87, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 99, 105, 106, 109, 110, 113, 114, 123, 126, 127, 129, 130, 132, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 152, 154, 155, 157, 160, 162, 164, 166, 168, 173, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 185, 186, 188, 189, 192, 193, 194, 197, 198, 199, 200, 1, 9, 11, 15, 20, 23, 25, 29, 32, 35, 39, 46, 49, 53, 58, 61, 64, 67, 73, 85, 88, 91, 93, 98, 104, 108, 112, 122, 125, 128, 131, 134, 136, 140, 146, 151, 153, 156, 159, 161, 163, 165, 167, 172, 174, 178, 184, 187, 191, 196, 201, 0, 8, 14, 19, 22, 28, 31, 34, 45, 48, 52, 57, 60, 63, 84, 97, 103, 107, 111, 121, 124, 133, 145, 150, 158, 171, 183, 190, 195, 202, 7, 18, 27, 44, 56, 83, 102, 120, 149, 170, 182, 203, 6, 43, 82, 101, 119, 169, 204, 5, 42, 81, 100, 118, 205, 41, 80, 117, 206, 79, 116, 207, 78, 115, 208, 77, 209, 76, 210, 75, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218\}$. Ví dụ, nếu chiều dài A của chuỗi bit thông tin

hiện tại bằng 64, thì chuỗi bit nhận được sau khi lập mã CRC là $\{b_0, b_1, \dots, b_{82}\}$. Chuỗi xen kẽ được đòi hỏi hiện tại $\pi_2' = \{2, 3, 4, 10, 12, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 30, 33, 36, 37, 38, 40, 47, 50, 51, 54, 55, 59, 62, 64, 1, 9, 11, 15, 20, 23, 25, 29, 32, 35, 39, 46, 49, 53, 58, 61, 65, 0, 8, 14, 19, 22, 28, 31, 34, 45, 48, 52, 57, 60, 63, 66, 7, 18, 27, 44, 56, 67, 6, 43, 68, 5, 42, 69, 41, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82\}$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ π_2 dựa trên bước S302. Chuỗi $\{b_0, b_1, \dots, b_{82}\}$ được xen kẽ dựa trên bước S303 và S304, để nhận được $\{c_0, c_1, \dots, c_{82}\} = \{b_{61}, b_{60}, b_{59}, b_{53}, b_{51}, b_{50}, b_{47}, b_{46}, b_{42}, b_{39}, b_{37}, b_{33}, b_{30}, b_{27}, b_{26}, b_{25}, b_{23}, b_{16}, b_{13}, b_{12}, b_9, b_8, b_4, b_1, b_{64}, b_{62}, b_{54}, b_{52}, b_{48}, b_{43}, b_{40}, b_{38}, b_{34}, b_{31}, b_{28}, b_{24}, b_{17}, b_{14}, b_{10}, b_5, b_2, b_{65}, b_{63}, b_{55}, b_{49}, b_{44}, b_{41}, b_{35}, b_{32}, b_{29}, b_{18}, b_{15}, b_{11}, b_6, b_3, b_0, b_{66}, b_{56}, b_{45}, b_{36}, b_{19}, b_7, b_{67}, b_{57}, b_{20}, b_{68}, b_{58}, b_{21}, b_{69}, b_{22}, b_{70}, b_{71}, b_{72}, b_{73}, b_{74}, b_{75}, b_{76}, b_{77}, b_{78}, b_{79}, b_{80}, b_{81}, b_{82}\}$.

Trong bảng 2, khi $K_{max}=200$, $L=19$, và đa thức CRC là $0xA2B79$, thì có sáu chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất, chuỗi xen kẽ thứ ba, hoặc chuỗi xen kẽ thứ năm được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai, chuỗi xen kẽ thứ tư, hoặc chuỗi xen kẽ thứ sáu được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất hoặc chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho việc giải mã SC mã cực. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ ba hoặc chuỗi xen kẽ thứ tư được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã dài. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ năm hoặc chuỗi xen kẽ thứ sáu được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã ngắn. Ví dụ, chiều dài mã dài là chiều dài mã lớn hơn 512, và chiều dài mã ngắn là chiều dài mã nhỏ hơn 512.

Khi $K_{max}=200$, $L=20$, và đa thức CRC là $0x191513$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp.

Khi $K_{max}=200$, $L=21$, và đa thức CRC là $0x2E2A69$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp.

Khi $K_{max}=200$, $L=22$, và đa thức CRC là $0x552A55$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương

ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp.

Khi $K_{max}=200$, $L=23$, và đa thức CRC là $0x86F4A1$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp.

Khi $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp.

Khi $K_{max}=1000$, $L=11$, và đa thức CRC là $0x94F$, thì có hai chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã cao. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực tỷ lệ mã thấp.

Khi $K_{max}=22$, $L=3$, và đa thức CRC là $0xD$, thì có bốn chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự ngược được sử dụng. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 32 sau khi lập mã. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 64 sau khi lập mã. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ ba được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 128 sau khi lập mã. Hiệu quả kết thúc sớm tốt hơn đạt được khi chuỗi xen kẽ thứ tư được sử dụng cho mã cực có chiều dài mã là 256 sau khi lập mã.

Fig.6 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp lập mã theo sáng chế. Theo phương án này, ví dụ, chuỗi xen kẽ được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, thì chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được sử dụng cho việc lập mã CRC phân tán là chuỗi π_3 mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng, chiều dài bit thông tin lớn nhất tương ứng với π_3 là K_{max} , đa thức CRC là g , và số lượng bit CRC là L . Nói cách khác, chiều dài CRC là L . Giả định là A bit thông tin sẽ được lập mã là $\{a_0, a_1, \dots, a_{A-1}\}$, và số lượng bit thông tin $A \leq K_{max}$. Phương án này được thực hiện bởi đầu truyền (bộ lập mã). Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp theo phương án này bao gồm các bước sau.

S401. Thực hiện lập mã CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được

chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$.

$\{b_0, b_1, \dots, b_{A-1}\}$ là A bit thông tin, và $\{b_A, b_{A+1}, \dots, b_{A+L-1}\}$ là L bit CRC.

S402. Mở rộng chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$ thành chuỗi bit thứ tư $\{c_0, c_1, \dots, c_{K_{max}+L-1}\}$ bao gồm $K_{max}+L$ bit, trong đó các giá trị của $K_{max}-A$ bit thứ nhất trong chuỗi bit thứ tư được thiết đặt là NULL, và các bit còn lại tuần tự tương ứng với các bit trong chuỗi bit thứ nhất từ bit thứ $(K_{max}-A+1)$.

Cụ thể là, chuỗi bit thứ nhất $\{b_0, b_1, \dots, b_{A+L-1}\}$ được mở rộng, để nhận được chuỗi bit thứ tư $\{c_0, c_1, \dots, c_{K_{max}+L-1}\}$. Khi $k=0, 1, \dots, K_{max}-A-1$, thì $c_k=NULL$. Khi $k=K_{max}-A, K_{max}-A+1, \dots, K_{max}+L-1$, thì $c_k=b_{(k-(K_{max}-A))}$.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, chuỗi bit thứ nhất được thể hiện trên Fig.6 là $\{b_0, b_1, \dots, b_{13}\}$, và chuỗi bit thứ tư nhận được là $\{NULL, NULL, b_0, b_1, \dots, b_{13}\}$.

S403. Thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ tư $\{c_0, c_1, \dots, c_{K_{max}+L-1}\}$ bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất π_3 , để nhận được chuỗi bit thứ năm $\{d_0, d_1, \dots, d_{K_{max}+L-1}\}$.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, π_3 là $\{2, 3, 5, 9, 10, 12, 4, 6, 11, 13, 0, 7, 14, 1, 8, 15\}$. Hoạt động xen kẽ được thực hiện trên chuỗi bit thứ tư $\{NULL, NULL, b_0, b_1, \dots, b_{13}\}$ được thể hiện trên Fig.6 bằng cách sử dụng π_3 , để nhận được chuỗi bit thứ năm $\{b_0, b_1, b_3, b_7, b_8, b_{10}, b_2, b_4, b_9, b_{11}, NULL, b_5, b_{12}, NULL, b_6, b_{13}\}$.

S404. Nhận được chuỗi bit thứ hai $\{e_0, e_1, \dots, e_{A+L-1}\}$ bằng cách loại bỏ các bit có các giá trị là NULL khỏi chuỗi bit thứ năm $\{d_0, d_1, \dots, d_{K_{max}+L-1}\}$.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, các bit có các giá trị là NULL được loại bỏ khỏi chuỗi bit thứ năm $\{b_0, b_1, b_3, b_7, b_8, b_{10}, b_2, b_4, b_9, b_{11}, NULL, b_5, b_{12}, NULL, b_6, b_{13}\}$, để nhận được chuỗi bit thứ hai e_n $\{b_0, b_1, b_3, b_7, b_8, b_{10}, b_2, b_4, b_9, b_{11}, b_5, b_{12}, b_6, b_{13}\}$.

S405. Thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Theo phương án này, như được thể hiện trong bảng 1 được đề cập ở trên, đối với chuỗi xen kẽ trong bảng 1, các đa thức CRC khác nhau và các chuỗi xen kẽ tương ứng mà cách đánh số thứ tự tự nhiên được sử dụng được cung cấp cho các chiều dài L CRC khác nhau và số lượng K_{max} bit thông tin lớn nhất khác nhau. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo bảng 1. Các chuỗi xen kẽ khác nhau có thể áp dụng được cho các trường hợp khác nhau. Để biết chi tiết, tham khảo phần mô tả về các chuỗi trong bảng 1. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, $L=19$, đa thức là $0xA2B79$, và chuỗi xen kẽ $\pi_3=\{0, 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14,$

[illegible]

NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, b₁, b₄, b₈, b₉, b₁₂,
b₁₃, b₁₆, b₂₃, b₂₅, b₂₆, b₂₇, b₃₀, b₃₃, b₃₇, b₃₉, b₄₂, b₄₆, b₄₇, b₅₀, b₅₁, b₅₃, b₅₉, b₆₀, b₆₁, b₆₄, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, b₂,
b₅, b₁₀, b₁₄, b₁₇, b₂₄, b₂₈, b₃₁, b₃₄, b₃₈, b₄₀, b₄₃, b₄₈, b₅₂, b₅₄, b₆₂, b₆₅, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL,
NULL, b₀, b₃, b₆, b₁₁, b₁₅, b₁₈, b₂₉, b₃₂, b₃₅, b₄₁, b₄₄, b₄₉, b₅₅, b₆₃, b₆₆, NULL, NULL, NULL,
NULL, NULL, NULL, b₇, b₁₉, b₃₆, b₄₅, b₅₆, b₆₇, NULL, NULL, NULL, NULL, b₂₀, b₅₇,
b₆₈, NULL, NULL, NULL, b₂₁, b₅₈, b₆₉, NULL, NULL, b₂₂, b₇₀, NULL, NULL, b₇₁,
NULL, NULL, b₇₂, NULL, b₇₃, NULL, b₇₄, NULL, b₇₅, b₇₆, b₇₇, b₇₈, b₇₉, b₈₀, b₈₁, b₈₂}. Các
bit NULL được loại bỏ khỏi {d₀, d₁, ..., d_{Kmax+L-1}} dựa trên bước S404, để nhận được
chuỗi {e₀, e₁, ..., e_{A+L-1}}={b₁, b₄, b₈, b₉, b₁₂, b₁₃, b₁₆, b₂₃, b₂₅, b₂₆, b₂₇, b₃₀, b₃₃, b₃₇, b₃₉, b₄₂,
b₄₆, b₄₇, b₅₀, b₅₁, b₅₃, b₅₉, b₆₀, b₆₁, b₆₄, b₂, b₅, b₁₀, b₁₄, b₁₇, b₂₄, b₂₈, b₃₁, b₃₄, b₃₈, b₄₀, b₄₃, b₄₈,
b₅₂, b₅₄, b₆₂, b₆₅, b₀, b₃, b₆, b₁₁, b₁₅, b₁₈, b₂₉, b₃₂, b₃₅, b₄₁, b₄₄, b₄₉, b₅₅, b₆₃, b₆₆, b₇, b₁₉, b₃₆,
b₄₅, b₅₆, b₆₇, b₂₀, b₅₇, b₆₈, b₂₁, b₅₈, b₆₉, b₂₂, b₇₀, b₇₁, b₇₂, b₇₃, b₇₄, b₇₅, b₇₆, b₇₇, b₇₈, b₇₉, b₈₀, b₈₁,
b₈₂}.

Phải lưu ý rằng đầu thu (phía bộ giải mã) cần phải thực hiện hoạt động giải xen kẽ sau khi thu các bit thông tin sẽ được giải mã. Quy trình mà trong đó đầu thu (bộ giải mã) nhận được chuỗi xen kẽ trong khi giải xen kẽ phù hợp với quy trình mà trong đó đầu truyền (phía bộ lập mã) nhận được chuỗi xen kẽ trong khi xen kẽ. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo phần mô tả về bộ lập mã. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Theo sáng chế, đầu truyền có thể được chia thành hai môđun chức năng dựa trên các ví dụ phương pháp được đề cập ở trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể nhận được thông qua việc phân chia chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Phải lưu ý rằng việc phân chia môđun theo các phương án của sáng chế chỉ đơn thuần là một ví dụ, đơn thuần là phân chia chức năng logic, và có thể có dạng phân chia khác trong khi thực

hiện thực tế.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của một phương án của thiết bị lập mã theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị theo phương án của sáng chế có thể bao gồm môđun lập mã thứ nhất 11, môđun xen kẽ 12, và môđun lập mã thứ hai 13. Môđun lập mã thứ nhất 11 được tạo cấu hình để thực hiện việc lập mã kiểm dư vòng CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất. Chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin, và L và A là các số nguyên dương. Môđun xen kẽ 12 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai. Chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được dựa trên chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất được hệ thống hỗ trợ và quy tắc đặt trước, và chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$. Ngoài ra, chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ hai bằng $K_{max}+L$, và K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất. Môđun lập mã thứ hai 13 được tạo cấu hình để thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

Tùy chọn là, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành tuần tự bằng cách tách tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi mỗi chỉ số được tách. Môđun xen kẽ 12 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai. Chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 1 được đề cập ở trên.

Tùy chọn là, quy tắc đặt trước là: chuỗi xen kẽ thứ nhất được tạo thành bằng cách tách tuần tự tất cả các chỉ số nhỏ hơn so với A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách. Môđun xen kẽ 12 được tạo cấu hình để: sắp xếp A bit thông tin trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số bit thông tin, để nhận được chuỗi bit thứ ba; và thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai. Chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 2 được đề cập ở trên.

Tùy chọn là, khi chuỗi xen kẽ thứ hai được sử dụng cho hoạt động xen kẽ là chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, thì môđun xen kẽ 12 được tạo cấu hình để: mở rộng chuỗi bit thứ nhất thành chuỗi bit thứ tư bao gồm $K_{max}+L$ bit, trong đó các giá trị của $K_{max}-A$ bit thứ

nhất trong chuỗi bit thứ tư được thiết đặt là NULL, và các bit còn lại tuân tự tương ứng với các bit trong chuỗi bit thứ nhất từ bit thứ $(K_{max}-A+1)$; thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ tư bằng cách sử dụng chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, để nhận được chuỗi bit thứ năm; và nhận được chuỗi bit thứ hai bằng cách loại bỏ các bit có các giá trị là NULL khỏi chuỗi bit thứ năm. Chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là chuỗi bất kỳ trong bảng 1 được đề cập ở trên.

Thiết bị theo phương án này của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện các giải pháp kỹ thuật theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.3. Nguyên lý thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của thiết bị tương tự như nguyên lý thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của phương án phương pháp được đề cập ở trên. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị thực thể lập mã theo sáng chế. Thiết bị 1100 bao gồm bộ nhớ 1101 và bộ xử lý 1102.

Bộ nhớ 1101 được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình. Bộ nhớ có thể là bộ nhớ dạng flash (flash memory).

Bộ xử lý 1102 được tạo cấu hình để: gọi ra và thực hiện lệnh chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện các bước theo phương pháp lập mã được thể hiện trên Fig.3. Để biết chi tiết, thì có thể tham khảo các phần mô tả liên quan theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên.

Tùy chọn là, bộ nhớ 1101 có thể là bộ nhớ độc lập, hoặc có thể được sắp xếp như được thể hiện trên Fig.9. Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị thực thể lập mã theo sáng chế. Bộ nhớ 1101 được tích hợp vào trong bộ xử lý 1102.

Thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và/hoặc thủ tục tương ứng với đầu truyền theo phương án phương pháp được đề cập ở trên.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống máy tính, bao gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính và chương trình máy tính. Chương trình máy tính được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp lập mã được đề xuất theo các dạng thực hiện được đề cập ở trên.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình. Sản phẩm chương trình bao gồm chương trình máy tính, và chương trình máy tính được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ít nhất một bộ xử lý của thiết bị lập mã có thể đọc chương trình máy tính từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, và ít nhất một bộ xử lý thực hiện chương trình máy tính, sao cho thiết bị lập mã thực hiện phương pháp lập mã được đề xuất theo các

dạng thực hiện được đề cập ở trên.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng toàn bộ hoặc một số các phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc bất kỳ dạng kết hợp nào của chúng. Khi các phương án này được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, thì tất cả hoặc một số phương án có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp và thực hiện trên máy tính, thì toàn bộ hoặc một số thủ tục hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, máy tính mạng, hoặc các thiết bị khả lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi có thể đọc được bằng máy tính tới vật ghi có thể đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức truyền có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line, DSL) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng vi ba). Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể là vật bất kỳ có thể sử dụng có thể truy nhập bởi máy tính, hoặc có thể là thiết bị lưu dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật có thể sử dụng. Vật có thể sử dụng có thể là vật từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật quang tính (ví dụ, đĩa DVD), vật bán dẫn (ví dụ, bộ nhớ ở trạng thái rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc vật tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lập mã bao gồm các bước:

thực hiện lập mã kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC) trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin sẽ được lập mã, và L và A là các số nguyên dương;

thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai, trong đó

chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ bao gồm các chỉ số mà nhận được bằng cách trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$; và

thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223;

hoặc

199, 198, 194, 192, 189, 187, 186, 183, 182, 180, 179, 178, 175, 173, 171, 170, 168, 166, 164, 161, 158, 155, 153, 151, 149, 148, 147, 143, 142, 141, 137, 136, 132, 131, 130, 129, 127, 126, 125, 122, 121, 119, 118, 116, 114, 113, 111, 110, 109, 105, 102, 94, 91, 88,

86, 85, 84, 80, 79, 74, 69, 67, 64, 62, 60, 59, 57, 55, 54, 50, 49, 47, 46, 44, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 35, 33, 32, 28, 24, 22, 20, 19, 16, 13, 12, 11, 8, 6, 5, 3, 2, 0, 200, 195, 193, 190, 188, 184, 181, 176, 174, 172, 169, 167, 165, 162, 159, 156, 154, 152, 150, 144, 138, 133, 128, 123, 120, 117, 115, 112, 106, 103, 95, 92, 89, 87, 81, 75, 70, 68, 65, 63, 61, 58, 56, 51, 48, 45, 43, 36, 34, 29, 25, 23, 21, 17, 14, 9, 7, 4, 1, 201, 196, 191, 185, 177, 163, 160, 157, 145, 139, 134, 124, 107, 104, 96, 93, 90, 82, 76, 71, 66, 52, 30, 26, 18, 15, 10, 202, 197, 146, 140, 135, 108, 97, 83, 77, 72, 53, 31, 27, 203, 98, 78, 73, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

4. Phương pháp lập mã bao gồm các bước:

thực hiện lập mã kiểm dư vòng CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin sẽ được lập mã, và L và A là các số nguyên dương;

thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất để nhận được chuỗi bit thứ hai; và

thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai;

khác biệt nằm ở chỗ bước thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất bao gồm các bước:

nhận được chuỗi bit thứ ba bằng cách sắp xếp A bit thông tin sẽ được lập mã trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số của các bit thông tin; và

thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba để nhận được chuỗi bit thứ hai,

trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được bằng cách tách tất cả các chỉ số nhỏ hơn A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, và chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, trong đó K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 1, 5, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 38, 41, 44, 46, 48, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 94, 97, 105, 108, 111, 113, 114, 115, 119, 120, 125, 130, 132, 135, 137, 139, 140, 142, 144, 145, 149, 150, 152, 153, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 175, 177, 179, 180, 183, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 196, 197, 199, 200, 4, 6, 9, 11, 15, 18,

23, 25, 27, 30, 32, 34, 37, 40, 43, 45, 47, 49, 55, 61, 66, 71, 76, 79, 82, 84, 87, 93, 96, 104, 107, 110, 112, 118, 124, 129, 131, 134, 136, 138, 141, 143, 148, 151, 154, 156, 163, 165, 170, 174, 176, 178, 182, 185, 190, 192, 195, 198, 201, 3, 8, 14, 22, 36, 39, 42, 54, 60, 65, 75, 92, 95, 103, 106, 109, 117, 123, 128, 133, 147, 169, 173, 181, 184, 189, 202, 2, 53, 59, 64, 91, 102, 116, 122, 127, 146, 168, 172, 203, 101, 121, 126, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223; hoặc
 199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

7. Thiết bị lập mã bao gồm:

môđun lập mã thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện lập mã kiểm dư vòng CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã, để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin sẽ được lập mã, và L và A là các số nguyên dương;

môđun xen kẽ, được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất, để nhận được chuỗi bit thứ hai, trong đó

chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ bao gồm các chỉ số mà nhận được bằng cách trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$; và

môđun lập mã thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit thứ hai.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223; hoặc

199, 198, 194, 192, 189, 187, 186, 183, 182, 180, 179, 178, 175, 173, 171, 170, 168, 166, 164, 161, 158, 155, 153, 151, 149, 148, 147, 143, 142, 141, 137, 136, 132, 131, 130, 129, 127, 126, 125, 122, 121, 119, 118, 116, 114, 113, 111, 110, 109, 105, 102, 94, 91, 88, 86, 85, 84, 80, 79, 74, 69, 67, 64, 62, 60, 59, 57, 55, 54, 50, 49, 47, 46, 44, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 35, 33, 32, 28, 24, 22, 20, 19, 16, 13, 12, 11, 8, 6, 5, 3, 2, 0, 200, 195, 193, 190, 188, 184, 181, 176, 174, 172, 169, 167, 165, 162, 159, 156, 154, 152, 150, 144, 138, 133, 128, 123, 120, 117, 115, 112, 106, 103, 95, 92, 89, 87, 81, 75, 70, 68, 65, 63, 61, 58, 56, 51, 48, 45, 43, 36, 34, 29, 25, 23, 21, 17, 14, 9, 7, 4, 1, 201, 196, 191, 185, 177, 163, 160, 157, 145, 139, 134, 124, 107, 104, 96, 93, 90, 82, 76, 71, 66, 52, 30, 26, 18, 15, 10, 202, 197, 146, 140, 135, 108, 97, 83, 77, 72, 53, 31, 27, 203, 98, 78, 73, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

10. Thiết bị lập mã bao gồm:

môđun lập mã thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện lập mã kiểm dư vòng CRC trên A bit thông tin sẽ được lập mã để nhận được chuỗi bit thứ nhất, trong đó chuỗi bit thứ nhất bao gồm L bit CRC và A bit thông tin sẽ được lập mã, và L và A là các số nguyên dương;

môđun xen kẽ được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ nhất để nhận được chuỗi bit thứ hai;

môđun lập mã thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện lập mã mã cực trên chuỗi bit

thứ hai,

khác biệt ở chỗ hoạt động xen kẽ này bao gồm:

nhận được chuỗi bit thứ ba bằng cách sắp xếp A bit thông tin sẽ được lập mã trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số của các bit thông tin; và

thực hiện hoạt động xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba để nhận được chuỗi bit thứ hai,

trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động xen kẽ nhận được bằng cách tách tất cả các chỉ số nhỏ hơn A và tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, và chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, trong đó K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là 0x1D11A9B.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 1, 5, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 38, 41, 44, 46, 48, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 94, 97, 105, 108, 111, 113, 114, 115, 119, 120, 125, 130, 132, 135, 137, 139, 140, 142, 144, 145, 149, 150, 152, 153, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 175, 177, 179, 180, 183, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 196, 197, 199, 200, 4, 6, 9, 11, 15, 18, 23, 25, 27, 30, 32, 34, 37, 40, 43, 45, 47, 49, 55, 61, 66, 71, 76, 79, 82, 84, 87, 93, 96, 104, 107, 110, 112, 118, 124, 129, 131, 134, 136, 138, 141, 143, 148, 151, 154, 156, 163, 165, 170, 174, 176, 178, 182, 185, 190, 192, 195, 198, 201, 3, 8, 14, 22, 36, 39, 42, 54, 60, 65, 75, 92, 95, 103, 106, 109, 117, 123, 128, 133, 147, 169, 173, 181, 184, 189, 202, 2, 53, 59, 64, 91, 102, 116, 122, 127, 146, 168, 172, 203, 101, 121, 126, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223; hoặc
199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133,

128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

13. Thiết bị lập mã, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh chương trình để làm cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3 được thực hiện.

14. Thiết bị lập mã, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh chương trình để làm cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 4 đến 6 được thực hiện.

15. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình máy tính, trong đó phương pháp lập mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3 được thực hiện khi chương trình máy tính này được thực hiện bởi thiết bị lập mã.

16. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình máy tính, trong đó phương pháp lập mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 4 đến 6 được thực hiện khi chương trình máy tính này được thực hiện bởi thiết bị lập mã.

17. Phương pháp giải mã được hỗ trợ CRC bao gồm các bước:

thu, bởi đầu thu, các bit thông tin sẽ được giải mã; và

giải mã và giải xen kẽ các bit thông tin sẽ được giải mã, để nhận được các bit thông tin được giải mã, trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động giải xen kẽ bao gồm các chỉ số mà nhận được bằng cách trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, A là số lượng bit thông tin, L là số lượng bit kiểm dư vòng CRC, K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$.

18. Phương pháp theo điểm 17,

trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132,

136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223;

hoặc

199, 198, 194, 192, 189, 187, 186, 183, 182, 180, 179, 178, 175, 173, 171, 170, 168, 166, 164, 161, 158, 155, 153, 151, 149, 148, 147, 143, 142, 141, 137, 136, 132, 131, 130, 129, 127, 126, 125, 122, 121, 119, 118, 116, 114, 113, 111, 110, 109, 105, 102, 94, 91, 88, 86, 85, 84, 80, 79, 74, 69, 67, 64, 62, 60, 59, 57, 55, 54, 50, 49, 47, 46, 44, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 35, 33, 32, 28, 24, 22, 20, 19, 16, 13, 12, 11, 8, 6, 5, 3, 2, 0, 200, 195, 193, 190, 188, 184, 181, 176, 174, 172, 169, 167, 165, 162, 159, 156, 154, 152, 150, 144, 138, 133, 128, 123, 120, 117, 115, 112, 106, 103, 95, 92, 89, 87, 81, 75, 70, 68, 65, 63, 61, 58, 56, 51, 48, 45, 43, 36, 34, 29, 25, 23, 21, 17, 14, 9, 7, 4, 1, 201, 196, 191, 185, 177, 163, 160, 157, 145, 139, 134, 124, 107, 104, 96, 93, 90, 82, 76, 71, 66, 52, 30, 26, 18, 15, 10, 202, 197, 146, 140, 135, 108, 97, 83, 77, 72, 53, 31, 27, 203, 98, 78, 73, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

20. Phương pháp giải mã được hỗ trợ CRC bao gồm các bước:

thu, bởi đầu thu, các bit thông tin sẽ được giải mã; và

giải mã và giải xen kẽ các bit thông tin sẽ được giải mã, để nhận được các bit thông tin được giải mã và được giải xen kẽ, trong đó hoạt động giải xen kẽ bao gồm các bước:

nhận được chuỗi bit thứ ba bằng cách sắp xếp các bit thông tin sẽ được giải mã trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số của các bit thông tin; và

thực hiện hoạt động giải xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba để nhận được các bit thông tin được giải mã và được giải xen kẽ,

trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động giải xen kẽ nhận được bằng cách tách tất cả các chỉ số nhỏ hơn A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, và chiều dài của chuỗi

xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, trong đó A là số lượng bit thông tin, L là số lượng bit kiểm dư vòng CRC, K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là 0x1D11A9B.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 1, 5, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 38, 41, 44, 46, 48, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 94, 97, 105, 108, 111, 113, 114, 115, 119, 120, 125, 130, 132, 135, 137, 139, 140, 142, 144, 145, 149, 150, 152, 153, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 175, 177, 179, 180, 183, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 196, 197, 199, 200, 4, 6, 9, 11, 15, 18, 23, 25, 27, 30, 32, 34, 37, 40, 43, 45, 47, 49, 55, 61, 66, 71, 76, 79, 82, 84, 87, 93, 96, 104, 107, 110, 112, 118, 124, 129, 131, 134, 136, 138, 141, 143, 148, 151, 154, 156, 163, 165, 170, 174, 176, 178, 182, 185, 190, 192, 195, 198, 201, 3, 8, 14, 22, 36, 39, 42, 54, 60, 65, 75, 92, 95, 103, 106, 109, 117, 123, 128, 133, 147, 169, 173, 181, 184, 189, 202, 2, 53, 59, 64, 91, 102, 116, 122, 127, 146, 168, 172, 203, 101, 121, 126, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223; hoặc

199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166, 164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

23. Thiết bị giải mã được hỗ trợ CRC, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh chương trình để:

thu các bit thông tin sẽ được giải mã, và giải mã và giải xen kẽ các bit thông tin sẽ

được giải mã, để nhận được các bit thông tin được giải mã, trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động giải xen kẽ bao gồm các chỉ số mà nhận được bằng cách trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng $K_{max}-A$ được tách khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, A là số lượng bit thông tin, L là số lượng bit kiểm dư vòng CRC, và K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$.

24. Thiết bị theo điểm 23,

trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là 0x1D11A9B.

25. Thiết bị theo điểm 24, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 24, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 67, 69, 74, 79, 80, 84, 85, 86, 88, 91, 94, 102, 105, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 141, 142, 143, 147, 148, 149, 151, 153, 155, 158, 161, 164, 166, 168, 170, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 182, 183, 186, 187, 189, 192, 194, 198, 199, 200, 1, 4, 7, 9, 14, 17, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 43, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 63, 65, 68, 70, 75, 81, 87, 89, 92, 95, 103, 106, 112, 115, 117, 120, 123, 128, 133, 138, 144, 150, 152, 154, 156, 159, 162, 165, 167, 169, 172, 174, 176, 181, 184, 188, 190, 193, 195, 201, 10, 15, 18, 26, 30, 52, 66, 71, 76, 82, 90, 93, 96, 104, 107, 124, 134, 139, 145, 157, 160, 163, 177, 185, 191, 196, 202, 27, 31, 53, 72, 77, 83, 97, 108, 135, 140, 146, 197, 203, 73, 78, 98, 204, 99, 205, 100, 206, 101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223;

hoặc

199, 198, 194, 192, 189, 187, 186, 183, 182, 180, 179, 178, 175, 173, 171, 170, 168, 166, 164, 161, 158, 155, 153, 151, 149, 148, 147, 143, 142, 141, 137, 136, 132, 131, 130, 129, 127, 126, 125, 122, 121, 119, 118, 116, 114, 113, 111, 110, 109, 105, 102, 94, 91, 88, 86, 85, 84, 80, 79, 74, 69, 67, 64, 62, 60, 59, 57, 55, 54, 50, 49, 47, 46, 44, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 35, 33, 32, 28, 24, 22, 20, 19, 16, 13, 12, 11, 8, 6, 5, 3, 2, 0, 200, 195, 193, 190, 188, 184, 181, 176, 174, 172, 169, 167, 165, 162, 159, 156, 154, 152, 150, 144, 138, 133, 128, 123, 120, 117, 115, 112, 106, 103, 95, 92, 89, 87, 81, 75, 70, 68, 65, 63, 61, 58, 56, 51, 48, 45, 43, 36, 34, 29, 25, 23, 21, 17, 14, 9, 7, 4, 1, 201, 196, 191, 185, 177, 163, 160, 157, 145, 139, 134, 124, 107, 104, 96, 93, 90, 82, 76, 71, 66, 52, 30, 26, 18, 15, 10, 202, 197, 146, 140, 135, 108, 97, 83, 77, 72, 53, 31, 27, 203, 98, 78, 73, 204, 99, 205, 100, 206,

101, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

26. Thiết bị giải mã được hỗ trợ CRC, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh chương trình để:

thu các bit thông tin sẽ được giải mã; và

giải mã và giải xen kẽ các bit thông tin sẽ được giải mã, để nhận được các bit thông tin được giải mã và được giải xen kẽ, trong đó hoạt động giải xen kẽ bao gồm:

nhận được chuỗi bit thứ ba bằng cách sắp xếp các bit thông tin sẽ được giải mã trong chuỗi bit thứ nhất theo thứ tự giảm dần của các chỉ số của các bit thông tin; và

thực hiện hoạt động giải xen kẽ trên chuỗi bit thứ ba để nhận được các bit thông tin được giải mã và được giải xen kẽ,

trong đó chuỗi xen kẽ thứ nhất được sử dụng cho hoạt động giải xen kẽ nhận được bằng cách tách tất cả các chỉ số nhỏ hơn A hoặc lớn hơn hoặc bằng K_{max} khỏi chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất và trừ đi $K_{max}-A$ khỏi tất cả các chỉ số lớn hơn hoặc bằng K_{max} trong các chỉ số được tách, chiều dài của chuỗi xen kẽ thứ nhất bằng $A+L$, và chiều dài của chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất bằng $K_{max}+L$, trong đó A là số lượng bit thông tin, L là số lượng bit kiểm dư vòng CRC, K_{max} là số lượng bit thông tin lớn nhất tương ứng với chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất, $A \leq K_{max}$.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó $K_{max}=200$, $L=24$, và đa thức CRC là $0x1D11A9B$.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó chuỗi xen kẽ chiều dài lớn nhất là:

0, 1, 5, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 38, 41, 44, 46, 48, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 94, 97, 105, 108, 111, 113, 114, 115, 119, 120, 125, 130, 132, 135, 137, 139, 140, 142, 144, 145, 149, 150, 152, 153, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 175, 177, 179, 180, 183, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 196, 197, 199, 200, 4, 6, 9, 11, 15, 18, 23, 25, 27, 30, 32, 34, 37, 40, 43, 45, 47, 49, 55, 61, 66, 71, 76, 79, 82, 84, 87, 93, 96, 104, 107, 110, 112, 118, 124, 129, 131, 134, 136, 138, 141, 143, 148, 151, 154, 156, 163, 165, 170, 174, 176, 178, 182, 185, 190, 192, 195, 198, 201, 3, 8, 14, 22, 36, 39, 42, 54, 60, 65, 75, 92, 95, 103, 106, 109, 117, 123, 128, 133, 147, 169, 173, 181, 184, 189, 202, 2, 53, 59, 64, 91, 102, 116, 122, 127, 146, 168, 172, 203, 101, 121, 126, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223; hoặc 199, 197, 196, 194, 193, 191, 188, 187, 186, 183, 180, 179, 177, 175, 171, 167, 166,

164, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 155, 153, 152, 150, 149, 145, 144, 142, 140, 139, 137, 135, 132, 130, 125, 120, 119, 115, 114, 113, 111, 108, 105, 97, 94, 90, 89, 88, 86, 85, 83, 81, 80, 78, 77, 74, 73, 72, 70, 69, 68, 67, 63, 62, 58, 57, 56, 52, 51, 50, 48, 46, 44, 41, 38, 35, 33, 31, 29, 28, 26, 24, 21, 20, 19, 17, 16, 13, 12, 10, 7, 5, 1, 0, 200, 198, 195, 192, 190, 185, 182, 178, 176, 174, 170, 165, 163, 156, 154, 151, 148, 143, 141, 138, 136, 134, 131, 129, 124, 118, 112, 110, 107, 104, 96, 93, 87, 84, 82, 79, 76, 71, 66, 61, 55, 49, 47, 45, 43, 40, 37, 34, 32, 30, 27, 25, 23, 18, 15, 11, 9, 6, 4, 201, 189, 184, 181, 173, 169, 147, 133, 128, 123, 117, 109, 106, 103, 95, 92, 75, 65, 60, 54, 42, 39, 36, 22, 14, 8, 3, 202, 172, 168, 146, 127, 122, 116, 102, 91, 64, 59, 53, 2, 203, 126, 121, 101, 204, 100, 205, 99, 206, 98, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223.

29. Thiết bị giải mã, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh chương trình để làm cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 17 đến 19 được thực hiện.

30. Thiết bị giải mã, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh chương trình để làm cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 20 đến 22 được thực hiện.

31. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình máy tính, trong đó phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 17 đến 19 được thực hiện khi chương trình máy tính này được thực hiện bởi thiết bị giải mã.

32. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình máy tính, trong đó phương pháp giải mã theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 20 đến 22 được thực hiện khi chương trình máy tính này được thực hiện bởi thiết bị giải mã.

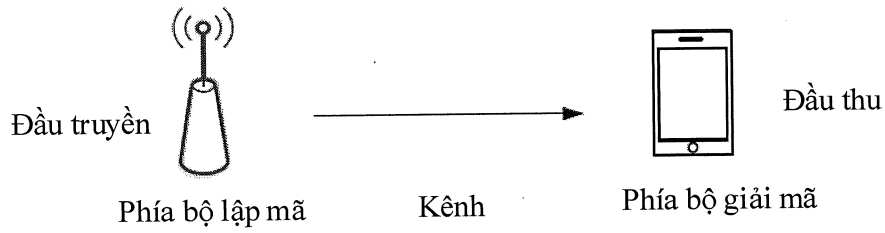


Fig.1

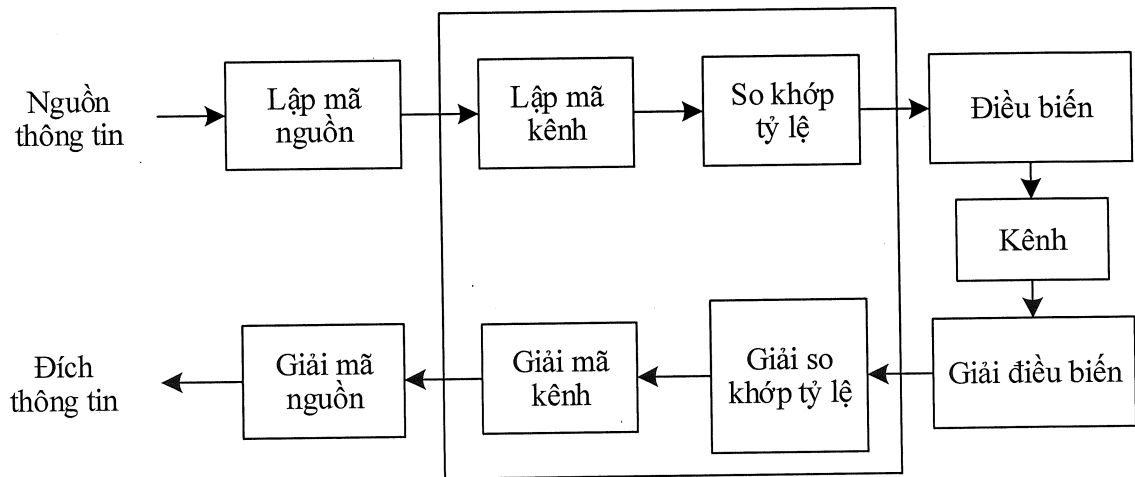


Fig.2

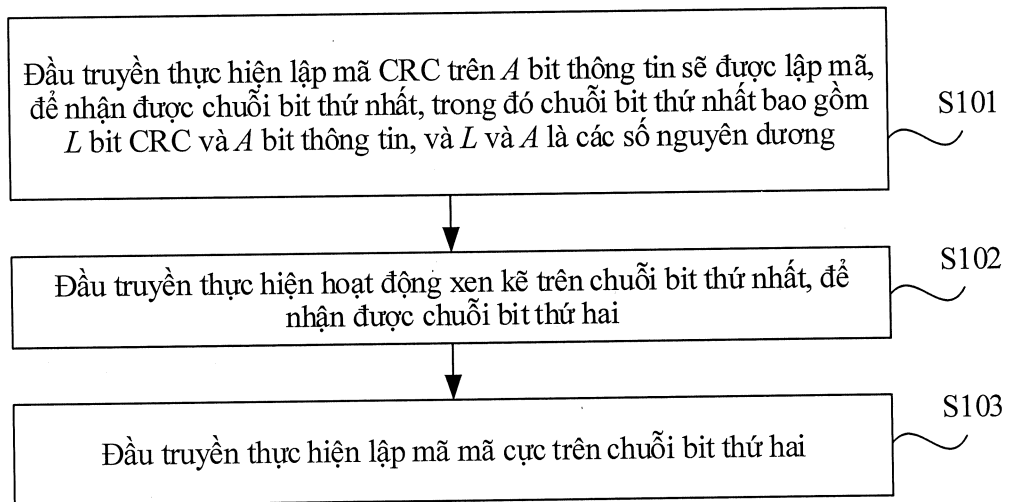


Fig.3

Chuỗi được xen kẽ chiều dài lớn nhất π_1

2	3	5	9	10	12	4	6	11	13	0	7	14	1	8	15
---	---	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---	----	---	---	----

Phần được tách

2	3	5	9	10	12	4	6	11	13		7	14		8	15
---	---	---	---	----	----	---	---	----	----	--	---	----	--	---	----

π_1'	0	1	3	7	8	10	2	4	9	11	5	12	6	13
----------	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---	----	---	----

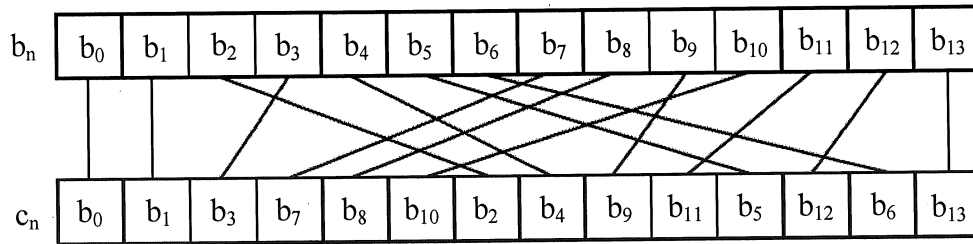


Fig.4

π_2	1	2	6	8	9	12	0	5	7	13	4	11	14	3	10	15
---------	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---	----	----	---	----	----

Phần
được tách

1	2	6	8	9	12	0	5	7	13	4		14	3		15
---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---	--	----	---	--	----

π_2'	1	2	6	8	9	10	0	5	7	11	4	12	3	13
----------	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---	----	---	----

b_n'	b_9	b_8	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

π_2'	1	2	6	8	9	10	0	5	7	11	4	12	3	13
----------	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---	----	---	----

c_n	b_8	b_7	b_3	b_1	b_0	b_{10}	b_9	b_4	b_2	b_{11}	b_5	b_{12}	b_6	b_{13}
-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	-------	-------	-------	----------	-------	----------	-------	----------

Fig.5

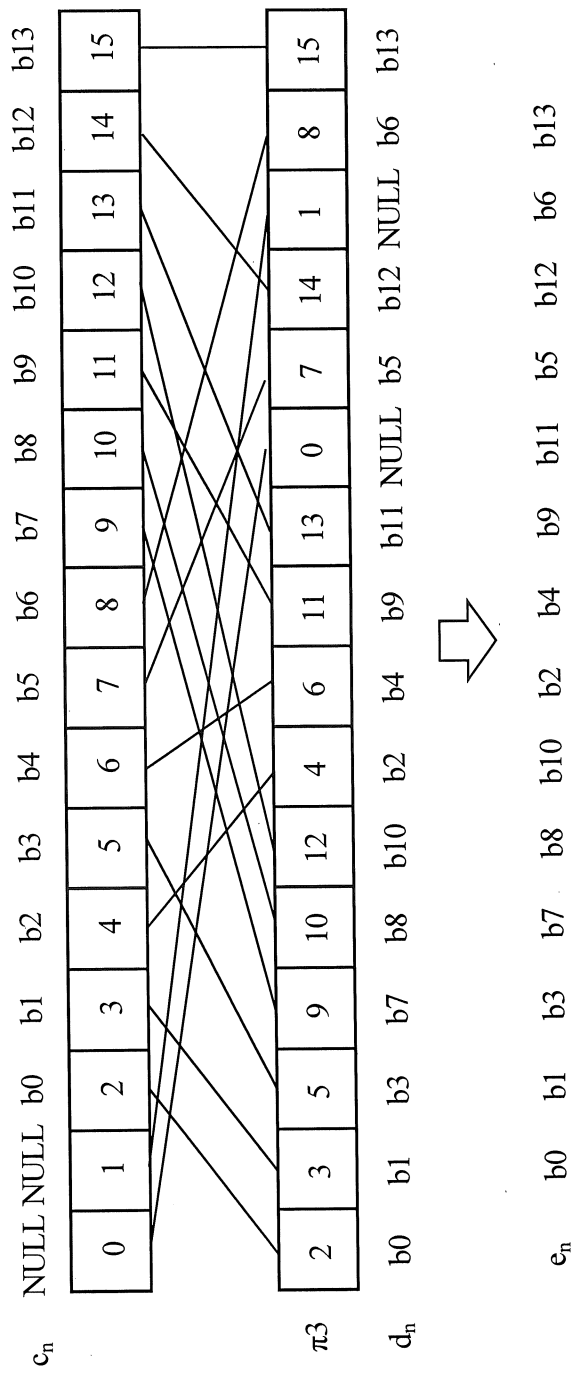


Fig.6

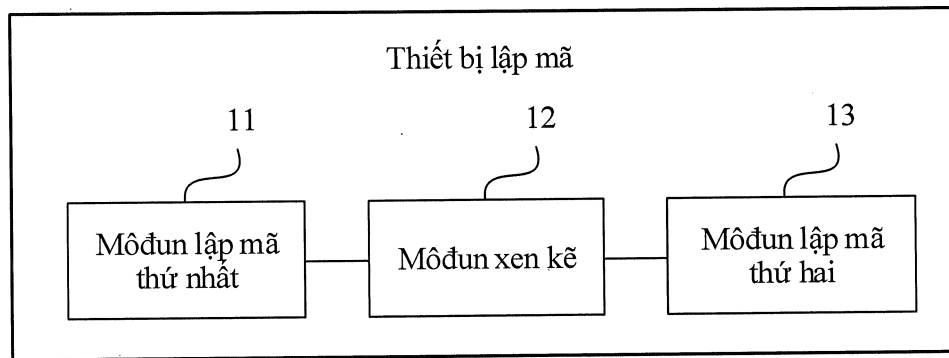


Fig.7

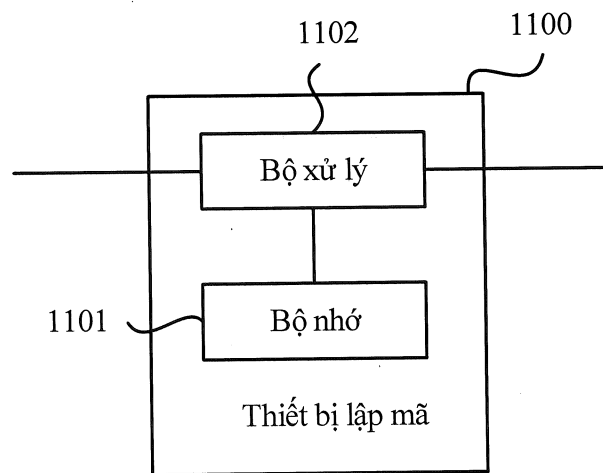


Fig.8

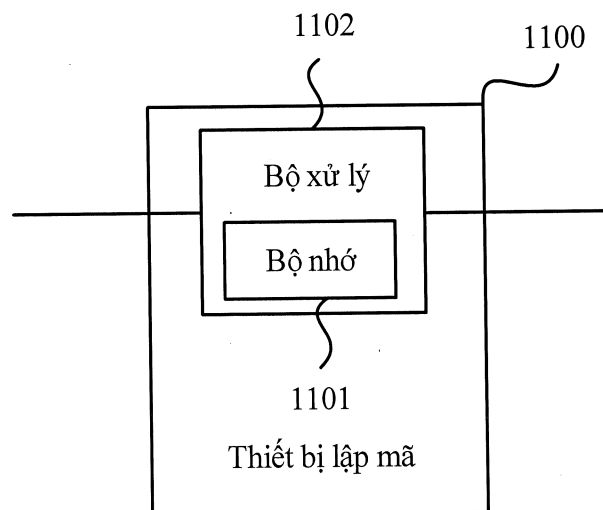


Fig.9