



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0048132

(51)^{2020.01} H04N 21/61; H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2020-05773

(22) 08/04/2016

(62) 1-2017-04062

(86) PCT/US2016/026647 08/04/2016

(87) WO2016/164728 13/10/2016

(30) 62/144,558 08/04/2015 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2021 396A

(73) ONE MEDIA, LLC (US)

10706 Beaver Dam Road, Hunt Valley, Maryland 21030, United States of America

(72) EARNSHAW, Mark (CA); SIMON, Michael J. (US); SHELBY, Kevin A. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) BỘ PHÁT VÀ PHƯƠNG PHÁP ÁNH XẠ CÁC ỐNG LỚP VẬT LÝ VÀO MẢNG
ĐƯỢC ĐÁNH CHỈ SỐ TUẦN TỰ CỦA CÁC Ô DỮ LIỆU

(21) 1-2020-05773

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp để ánh xạ các ký hiệu điều chế của các ống lớp vật lý mà có mặt trong một khung vào lưới tài nguyên gồm các ô dữ liệu đối với khung đó. Các ký hiệu điều chế của các ống lớp vật lý này được biểu diễn bằng mảng hai chiều bao gồm các giá trị ký hiệu điều chế đối với các ống lớp vật lý này, và lưới tài nguyên gồm các ô dữ liệu này được biểu diễn bằng mảng một chiều được đánh chỉ số tuần tự. Bộ phát và phương pháp ánh xạ các ống lớp vật lý (Physical Layer Pipe - PLP) vào mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu tại bộ phát cũng được mô tả.

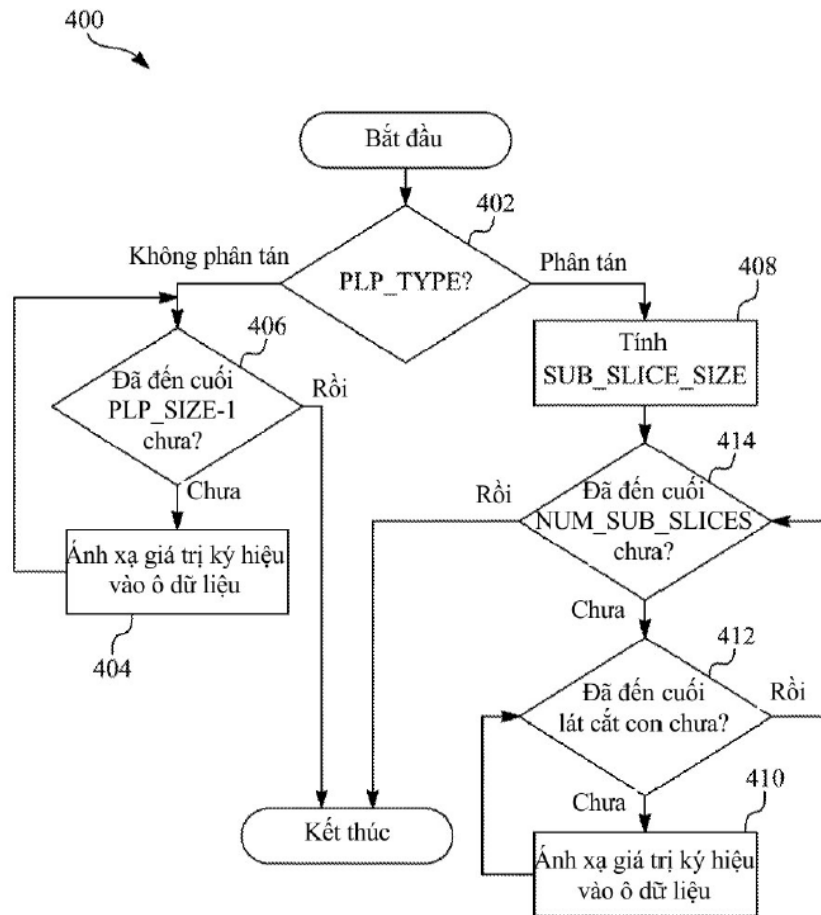


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông không dây, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thuật toán ánh xạ tài nguyên ô dữ liệu tăng cường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc ứng dụng phổ phát sóng đang thay đổi và rời xa khỏi mô hình đơn khối mà trong đó chỉ có các loại nội dung đơn lẻ, chẳng hạn các tín hiệu phát sóng truyền hình, là được phát sóng trong phổ này, sang mô hình phát đa điểm mà trong đó nhiều loại nội dung và dịch vụ được phát sóng đồng thời. Để đạt được khả năng ứng dụng đa dạng đó của phổ phát sóng, thì dữ liệu phải được ghép kênh vào tín hiệu và được ánh xạ vào các tài nguyên vật lý cụ thể trong tín hiệu được truyền.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện tổng quát tiến trình 100 để tạo ra tín hiệu được truyền ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexed - OFDM) tại lớp vật lý. Dữ liệu đến dưới dạng các bit thông tin thuộc một hoặc nhiều ống lớp vật lý từ PLP1 đến PLPn (dưới đây được gọi là “PLP” - Physical Layer Pipe) 102. Cần hiểu rằng mỗi PLP 102 đều mang dữ liệu được liên kết với dịch vụ cụ thể. Ví dụ, một PLP 102 có thể mang dữ liệu được liên kết với một chương trình truyền hình, luồng video cho một chương trình, luồng audio cho một chương trình, thông tin về phụ đề khép kín, hoặc dữ liệu được liên kết với các loại dịch vụ phù hợp khác.

Dữ liệu thuộc mỗi PLP 102 được gửi qua bộ mã hoá sửa lỗi chuyển tiếp (Forward Error Correction - FEC) 103, chẳng hạn bộ mã hoá kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low Density Parity Check - LDPC) hoặc bộ mã hoá turbo. Các bit đã được mã hoá được sử dụng để điều chế 104 ký hiệu chùm điểm nhờ sử dụng kỹ thuật điều chế chẳng hạn như khoá dịch pha vuông góc (Quadrature Phase Shift Keying - QPSK). Tùy ý, bước đan xen thời gian 106 có thể được áp dụng cho các ký hiệu điều chế.

Sau đó, các ký hiệu điều chế thu được từ một hoặc nhiều PLP 102 được ánh xạ 108 vào các tài nguyên hoặc các ô dữ liệu cụ thể trong một khối tài nguyên. Khối tài

nguyên đó có thể được gọi bằng thuật ngữ là khung, phân vùng trong một khung, hoặc khung con trong một khung. Cụ thể là, một phân vùng có thể được coi là một tập hợp con của các tài nguyên trong một khung, với việc một khung chứa một hoặc nhiều phân vùng. Khối tài nguyên đó có thể được biểu diễn dưới dạng lưới logic 200 gồm các ô dữ liệu với các chiều trong cả miền thời gian lẫn miền tần số, như được thể hiện trên Fig.2. Ví dụ, mỗi ô dữ liệu 202 có thể mang một ký hiệu điều chế, còn mỗi cột 204 của các ô dữ liệu thì thuộc về một ký hiệu OFDM.

Quay trở lại Fig.1, các ô dữ liệu thuộc mỗi ký hiệu OFDM có thể được đan xen tần số 110 tùy ý trên cơ sở mỗi ký hiệu OFDM để cải thiện sự đa dạng tần số. Các giá trị hoa tiêu phân tán, hoa tiêu mép, và/hoặc hoa tiêu liên tục, được chèn 112 vào tại các vị trí thích hợp trong mỗi ký hiệu OFDM để hỗ trợ việc ước lượng kênh và theo dõi sóng mang ở máy thu. Sau đó, dữ liệu đã được ghép kênh thu được và các ô hoa tiêu được biến đổi Fourier ngược nhanh (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) 114 trên cơ sở mỗi ký hiệu OFDM. Tùy ý, kỹ thuật giảm tỷ số công suất đỉnh trên trung bình (Peak to Average Power Ratio - PAPR) 116 có thể được áp dụng cho tín hiệu thu được. Cuối cùng, khoảng bảo vệ (Guard Interval - GI), hoặc tiền tố vòng, được đính 118 vào đầu các mẫu miền thời gian đối với mỗi ký hiệu OFDM.

Cần hiểu rằng có ba loại ký hiệu OFDM. Tại đầu của mỗi khung hoặc phân vùng, có thể không có hoặc có nhiều ký hiệu OFDM hơn mà mang báo hiệu mào đầu. Báo hiệu mào đầu chứa thông tin về cách thức mà các PLP được mã hoá, được điều chế, và được ánh xạ vào các tài nguyên trong báo hiệu được truyền. Theo sau những thành phần này là một hoặc nhiều ký hiệu OFDM dữ liệu. Một khung tùy ý hoặc ký hiệu đóng phân vùng có thể có mặt làm ký hiệu OFDM cuối cùng của khung hoặc phân vùng.

Mỗi trong số ba loại ký hiệu OFDM này, nếu có, có thể mang một hoặc nhiều ô dữ liệu nếu có không gian. Số lượng ô dữ liệu trên mỗi ký hiệu OFDM là hằng số trong một loại ký hiệu OFDM cụ thể. Ngược lại, số lượng ô dữ liệu trên mỗi ký hiệu OFDM có thể là khác nhau khi so sánh hai loại ký hiệu OFDM khác nhau.

Sơ đồ đánh địa chỉ logic một chiều tuyến tính, chẳng hạn sơ đồ đánh địa chỉ 300 được sử dụng theo tiêu chuẩn DVB-T2 và như được thể hiện trên Fig.3, là thường được dùng để tạo thuận lợi cho việc ánh xạ 108 hoặc đánh địa chỉ các PLP vào các ô

dữ liệu cụ thể trong các khối được mô tả. Như được thể hiện, N_S^P biểu thị số lượng ký hiệu OFDM mang báo hiệu mào đầu và khả dụng để mang dữ liệu tải hữu ích ($N_S^P \geq 0$), N_S^D biểu thị số lượng ký hiệu OFDM mang dữ liệu bình thường ($N_S^D \geq 1$), N_S^C biểu thị số lượng ký hiệu đóng khung có mặt ($0 \leq N_S^C \leq 1$), N_C^P biểu thị số lượng ô dữ liệu được mang trong các ký hiệu OFDM mào đầu nếu các ký hiệu OFDM đó có mặt và khả dụng để mang dữ liệu tải hữu ích, N_C^D biểu thị số lượng ô dữ liệu được mang trên mỗi ký hiệu OFDM dữ liệu bình thường, và N_C^C biểu thị số lượng ô dữ liệu được mang trong ký hiệu đóng khung nếu có mặt ký hiệu đóng khung. Việc đánh chỉ số logic cho các ô dữ liệu bắt đầu với ô dữ liệu khả dụng đầu tiên của ký hiệu OFDM thứ nhất mà thuộc về khung hoặc phân vùng đó, rồi sau đó tiếp tục với các ô dữ liệu còn lại của ký hiệu OFDM đó. Sau khi tất cả các ô dữ liệu thuộc một ký hiệu OFDM đã được đánh chỉ số, thì hoạt động đánh chỉ số chuyển sang ô dữ liệu đầu tiên của ký hiệu OFDM kế tiếp. Cần hiểu rằng ký hiệu đóng khung hoặc phân vùng, nếu có, thường chứa ít ô dữ liệu hơn so với ký hiệu OFDM dữ liệu bình thường, do ký hiệu đóng khung mang nhiều hoa tiêu hơn.

Cần hiểu rằng theo tiêu chuẩn DVB-T2, thì các PLP được phân loại dưới dạng các PLP Loại-1 (Type-1 PLP) hoặc các PLP Loại-2 (Type-2 PLP). Các ô dữ liệu thuộc PLP Loại-1 đều liên kế nhau xét về mặt các địa chỉ ô dữ liệu logic. Cụ thể là, tất cả các PLP Loại-1 mà được chứa trong một khung hoặc phân vùng cụ thể thì được ánh xạ vào các ô dữ liệu bắt đầu từ đầu của khung hoặc phân vùng đó. Tất cả trong số các PLP Loại-1 đều được ánh xạ vào các khối liên kế của các ô dữ liệu trước khi bất kỳ trong số các PLP Loại-2 được ánh xạ vào các ô dữ liệu. Tức là, các địa chỉ logic của tất cả trong số các ô dữ liệu mà thuộc tất cả trong số các PLP Loại-1 mà có mặt trong một khung hoặc phân vùng thì có giá trị địa chỉ logic thấp hơn so với bất kỳ trong số các ô dữ liệu mà thuộc bất kỳ trong số các PLP Loại-2 mà có mặt trong khung hoặc phân vùng đó.

Ngược lại, các ô dữ liệu thuộc PLP Loại-2 thì không phải đều liên kế xét về mặt các địa chỉ ô dữ liệu logic. Thay vào đó, kỹ thuật được gọi là cắt lát con được dùng để chia mỗi PLP Loại-2 thành một tập hợp gồm các lát cắt con có kích thước bằng nhau, trong đó mỗi lát cắt con bao gồm một tập hợp gồm các ô dữ liệu được đánh địa chỉ liên kế. Ví dụ, một PLP Loại-2 với tổng kích thước là 1000 ô dữ liệu thì có thể được

chia thành mười (10) lát cắt con, với mỗi lát cắt con bao gồm 100 ô dữ liệu được đánh địa chỉ liên kề. Tuy nhiên, các vị trí địa chỉ logic của mười (10) lát cắt con này sẽ không biểu thị mười (10) khối địa chỉ liên kề, mà thay vào đó, mười (10) khối này sẽ được phân tán khắp khung hoặc phân vùng.

Theo tiêu chuẩn DVB-T2, thì các lát cắt con từ nhiều PLP Loại-2 được đan xen với nhau. Tức là, lát cắt con thứ nhất của PLP Loại-2 thứ nhất xuất hiện, sau đó lát cắt con thứ nhất của PLP Loại-2 thứ hai sẽ xuất hiện, và cứ thế, với tất cả trong số các lát cắt con thứ nhất của tất cả trong số các PLP Loại-2 mà có mặt trong khung hoặc phân vùng. Theo tập hợp này của các lát cắt con thứ nhất, thì lát cắt con thứ hai của PLP Loại-2 thứ nhất sẽ xuất hiện, lát cắt con thứ hai của PLP Loại-2 thứ hai sẽ xuất hiện, và cứ thế. Điều này cứ tiếp tục cho đến khi tất cả các chu kỳ của các lát cắt con đã được hoàn tất.

Theo DVB-T2, một siêu khung được xác định là một nhóm gồm nhiều khung liên kề theo thời gian. Các giá trị của các trường báo hiệu điều khiển nhất định là bị ràng buộc phải cố định trên thời lượng của một siêu khung.

Để tạo thuận lợi cho việc ánh xạ tài nguyên, thì tiêu chuẩn DVB-T2 bao gồm báo hiệu điều khiển ở mào đầu, mà được đặt tại đầu của mỗi khung. Các phần liên quan của mào đầu này bao gồm báo hiệu L1-Post (L1-Post signaling - báo hiệu hậu L1), nó mang khối báo hiệu điều khiển mà mô tả các nội dung của mỗi khung và của siêu khung tổng thể. Bản thân L1-Post được chia thành vài phần, bao gồm phần có thể tạo cấu hình được và phần động. Báo hiệu điều khiển mà được chứa trong phần có thể tạo cấu hình được của L1-Post thì bị ràng buộc phải tĩnh hoặc cố định trên thời lượng của siêu khung, còn báo hiệu điều khiển mà được chứa trong phần động của L1-Post thì có thể biến thiên từ khung này sang khung khác trong cùng một siêu khung.

Tuy nhiên, cần hiểu rằng mặc dù tiêu chuẩn DVB-T2 có thể là đủ để sử dụng trong các hệ thống mà chỉ gửi một loại dịch vụ hoặc dữ liệu đơn lẻ, chẳng hạn chương trình phát sóng TV, do không có nhu cầu thay đổi các thông số thường xuyên, nhưng tiêu chuẩn DVB-T2 này không linh hoạt. Thay vào đó, tiêu chuẩn này bị giới hạn xét về mặt các tùy chọn khả dụng để ánh xạ vào các ô dữ liệu và khả năng thay đổi các thông số một cách thường xuyên. Cụ thể là, tiêu chuẩn DVB-T2 có các ràng buộc sau đây: (1) một PLP cụ thể bị ràng buộc để chỉ là PLP Loại-1 hoặc PLP Loại-2 chứ PLP

đó không thể chuyển qua lại giữa hai loại này, điều này làm hạn chế tính đa dạng; (2) tất cả các PLP Loại-1 phải xuất hiện trước PLP Loại-2 bất kỳ trong cùng một khung; (3) các PLP Loại-2 bị giới hạn về kích thước từ 2 đến 6480 lát cắt con trên mỗi khung; (4) số lượng lát cắt con bằng nhau trên mỗi khung phải được sử dụng cho tất cả các khung trong một siêu khung; (5) khoảng cách lát cắt con bằng nhau, vốn biểu thị số lượng ô dữ liệu từ đầu một lát cắt con của PLP Loại-2 đến đầu lát cắt con kế tiếp của PLP đó trong khung hiện tại, phải được sử dụng cho tất cả các PLP Loại-2 mà có mặt trong khung đó; (6) tất cả các PLP Loại-2 trong một khung cụ thể phải có số lượng lát cắt con bằng nhau; và (7) tất cả các PLP Loại-2 phải có lát cắt con thứ nhất của chúng xuất hiện trước khi lát cắt con thứ hai của PLP Loại-2 bất kỳ xuất hiện.

Do đó, tiêu chuẩn DVB-T2 có thể bị quá hạn chế và không thích hợp nếu được thực hiện bằng hệ thống chẳng hạn như hệ thống phát sóng ATSC (Advanced Television Systems Committee - Ủy ban hệ thống truyền hình tiên tiến) 3.0, trong đó các PLP mà được liên kết với các loại dịch vụ khác nhau là có thể được ghép kênh và được phát sóng qua một khung đơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp để ánh xạ các ký hiệu điều chế của các ống lớp vật lý mà có mặt trong một khung vào lưới tài nguyên gồm các ô dữ liệu đối với khung đó. Các ký hiệu điều chế của các ống lớp vật lý này được biểu diễn bằng mảng hai chiều bao gồm các giá trị ký hiệu điều chế đối với các ống lớp vật lý này, và lưới tài nguyên gồm các ô dữ liệu này được biểu diễn bằng mảng một chiều được đánh chỉ số tuần tự. Phương pháp này bao gồm bước xác định xem ống lớp vật lý hiện tại trong số các ống lớp vật lý này là phân tán hay không phân tán. Phương pháp này còn bao gồm bước, đáp lại việc xác định được rằng ống lớp vật lý hiện tại là không phân tán, tạo ra vị trí khả dụng tiếp theo của mảng một chiều này bằng giá trị ký hiệu điều chế thứ nhất của ống lớp vật lý hiện tại từ mảng hai chiều nêu trên, trong đó bước này được lặp lại cho tất cả các giá trị ký hiệu điều chế của ống lớp vật lý hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm bước, đáp lại việc xác định được rằng ống lớp vật lý hiện tại là phân tán, tính kích thước lát cắt con đối với ống lớp vật lý hiện tại bằng cách chia kích thước của ống lớp vật lý này cho số lượng lát cắt trong ống lớp vật lý hiện tại, và tạo

ra vị trí khả dụng tiếp theo của mảng một chiều bằng giá trị ký hiệu điều chế thứ nhất của lát cắt con hiện tại của ống lớp vật lý hiện tại từ mảng hai chiều nêu trên, trong đó bước này được lặp lại cho tất cả các giá trị ký hiệu điều chế của lát cắt con hiện tại và cho tất cả các lát cắt con của ống lớp vật lý hiện tại. Các bước của phương pháp này được lặp lại cho tất cả trong số các ống lớp vật lý trong khung hiện tại.

Sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính để ánh xạ các ký hiệu điều chế của các ống lớp vật lý mà có mặt trong một khung vào lưới tài nguyên gồm các ô dữ liệu đối với khung đó. Các ký hiệu điều chế của các ống lớp vật lý này được biểu diễn bằng mảng hai chiều bao gồm các giá trị ký hiệu điều chế đối với các ống lớp vật lý này, và lưới tài nguyên gồm các ô dữ liệu này được biểu diễn bằng mảng một chiều được đánh chỉ số tuần tự. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ dữ liệu hình đọc được bằng máy tính, và các lệnh chương trình được lưu giữ trên ít nhất một trong số một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ này. Các lệnh chương trình này bao gồm các lệnh chương trình thứ nhất để xác định xem ống lớp vật lý hiện tại trong số các ống lớp vật lý nêu trên là phân tán hay không phân tán. Các lệnh chương trình này còn bao gồm các lệnh chương trình thứ hai để, đáp lại việc các lệnh chương trình thứ nhất xác định được rằng ống lớp vật lý hiện tại là không phân tán, tạo ra vị trí khả dụng tiếp theo của mảng một chiều bằng giá trị ký hiệu điều chế thứ nhất của ống lớp vật lý hiện tại từ mảng hai chiều nêu trên. Các lệnh chương trình thứ hai được tạo cấu hình để thực thi đối với tất cả các giá trị ký hiệu điều chế của ống lớp vật lý hiện tại. Các lệnh chương trình này còn bao gồm các lệnh chương trình thứ ba để, đáp lại việc các lệnh chương trình thứ nhất xác định được rằng ống lớp vật lý hiện tại là phân tán, tính kích thước lát cắt con đối với ống lớp vật lý hiện tại bằng cách chia kích thước của ống lớp vật lý này cho số lượng lát cắt con trong ống lớp vật lý hiện tại, và tạo ra vị trí khả dụng tiếp theo của mảng một chiều bằng giá trị ký hiệu điều chế thứ nhất của lát cắt con hiện tại của ống lớp vật lý hiện tại từ mảng hai chiều nêu trên. Các lệnh chương trình thứ ba này được tạo cấu hình để thực thi đối với tất cả các giá trị ký hiệu điều chế của lát cắt con hiện tại và đối với tất cả các lát cắt con của ống lớp vật lý hiện tại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo thể hiện các cấu trúc mà, cùng với phần mô tả chi tiết dưới đây, mô tả các phương án ví dụ của sáng chế. Các phần tử giống nhau được biểu diễn bằng các số chỉ dẫn giống nhau. Cần hiểu rằng các phần tử mà được thể hiện dưới dạng một thành phần đơn lẻ là có thể được thay thế bằng nhiều thành phần, và các phần tử mà được thể hiện dưới dạng nhiều thành phần là có thể được thay bằng một thành phần đơn lẻ. Các hình vẽ này không được vẽ đúng tỷ lệ, và tỷ lệ của các phần tử nhất định có thể được phóng to ra nhằm mục đích thể hiện.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện tổng quát tiến trình ví dụ để tạo ra tín hiệu được truyền ghép kênh phân chia theo tần số trực giao tại lớp vật lý.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưới logic ví dụ gồm các ô dữ liệu.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ đánh địa chỉ ví dụ.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưới tài nguyên ô dữ liệu ví dụ.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một sơ đồ ánh xạ PLP ví dụ.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP ví dụ khác.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP ví dụ khác.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP ví dụ khác.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP ví dụ khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp và thuật toán ánh xạ tài nguyên tăng cường theo sáng chế sẽ được mô tả ở đây, để loại bỏ bớt những hạn chế của tiêu chuẩn DVB-T2, nhờ đó làm tăng tính linh hoạt về cách thức mà các PLP có thể được ghép kênh vào một khung đơn để phát sóng. Cụ thể là, phương pháp và thuật toán được mô tả ở đây sẽ hỗ trợ làm tăng tính linh hoạt ba chiều bao gồm ghép kênh phân chia theo tần số, ghép kênh phân chia theo thời gian, và ghép kênh phân chia theo lớp. Sự linh hoạt này cho phép phát sóng nhiều loại thông tin hoặc dịch vụ trong một khung trong khi tối ưu hoá các thông số cho từng dịch vụ.

Ngoài ra, việc có các kích thước khung linh hoạt, thay vì bị giới hạn ở kích thước khung đơn lẻ trong siêu khung như theo DVB-T2, có thể có lợi ở chỗ là có thể sử dụng các kích thước khung khác nhau cho các loại dữ liệu khác nhau được phát sóng. Ví dụ, có thể truyền ngắt quãng một lượng bit thông tin nhỏ, chẳng hạn khi gửi dữ liệu IoT (Internet of Things - Internet vạn vật), thay vì luôn gửi các khung dữ liệu giống nhau có kích thước lớn hơn, theo ví dụ khác, có thể sử dụng kích thước khung lớn hơn cho tín hiệu TV độ phân giải cao và có thể sử dụng kích thước khung nhỏ hơn cho tín hiệu TV độ phân giải thấp.

Ngoài ra, khả năng ánh xạ PLP cụ thể vào vùng thời gian tần số cụ thể của khung tổng thể, như sẽ được mô tả sau, là có thể được mong muốn và có thể có lợi. Ví dụ, một dải tần hẹp cụ thể có thể được chỉ định để gửi một loại dịch vụ đến một loại máy thu đặc biệt mà chỉ có thể thu được dải hẹp cụ thể đó. Do thiết bị đó có thể nằm trong một vùng cố định của một dải tần và có thể được thiết kế để làm một việc rất đơn giản, chẳng hạn như nhận thông tin được gửi trong dải tần đó, nên thiết bị đó có thể hiệu quả về mặt chi phí và tiêu thụ công suất thấp.

Cần hiểu rằng khả năng ánh xạ PLP cụ thể vào vùng thời gian tần số cụ thể của khung tổng thể là không chỉ hữu ích khi chia một dải thành các dải con, mà còn là để liên kết kênh mà trong đó PLP được truyền trên nhiều kênh RF (Radio Frequency - tần số vô tuyến).

Cũng cần hiểu rằng sự linh hoạt đó trong việc ánh xạ tài nguyên ô dữ liệu có thể cho phép cắt ra các vùng chưa được sử dụng của một dải. Ví dụ, một vùng của một dải có thể được chọn để xoá trống sao cho vùng đó có thể được dùng để hỗ trợ truyền thông hai chiều. Tuy nhiên, cần hiểu rằng hoạt động truyền thông đường lên có thể được thực hiện bằng phương tiện khác không phải là phát sóng, mà có thể cần đến tần số trống để truyền thông qua đó. Do đó, các phần của một dải có thể được làm trống hoặc được dành trước để cho phép thực hiện các hoạt động truyền thông khác mà không gây nhiễu. Việc này cũng có thể được dùng để giảm nhiễu. Ví dụ, trong trường hợp nhiều kênh liên kề, thì dữ liệu có thể được di chuyển đến vùng mà có các dải tần được làm trống hoặc được dành trước.

Để đạt được sự linh hoạt đó, thì phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường theo sáng chế sẽ thực hiện các trường báo hiệu điều khiển để loại bỏ bớt các hạn chế nêu

trên của tiêu chuẩn DVB-T2 hiện có. Trên cơ sở mỗi PLP trong mỗi khung hoặc phân vùng, thì các trường báo hiệu điều khiển này có thể được dùng để báo hiệu các hoạt động ánh xạ tài nguyên như được mô tả ở đây. Tức là, đối với mỗi PLP mà có mặt trong một khung hoặc phân vùng cụ thể, thì các trường báo hiệu này sẽ được dùng để mô tả sự ánh xạ tài nguyên đối với PLP cụ thể đó. Sau đây là những phần mô tả về cách thức mà bảy (7) hạn chế nêu trên được khắc phục nhờ phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường theo sáng chế nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển, bao gồm các trường báo hiệu là PLP_SIZE (kích thước PLP), PLP_TYPE (loại PLP), STARTING_POSITION (vị trí bắt đầu), NUM_SUB_SLICES (số lượng lát cắt con), và SUB_SLICE_INTERVAL (khoảng cách lát cắt con).

Chuyển loại PLP

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này bao gồm bước ấn định các PLP để là không phân tán, nghĩa là không cắt lát con và tất cả các ô dữ liệu mà thuộc PLP đó đều là liền kề về mặt logic, hoặc để là phân tán, nghĩa là có cắt lát con và không phải tất cả các ô dữ liệu thuộc PLP đó đều là liền kề về mặt logic. Tuy nhiên, sự ấn định này là chỉ dành cho khung hoặc phân vùng hiện tại, do đó, một PLP có thể là không phân tán trong khung hoặc phân vùng này, và phân tán trong khung hoặc phân vùng kế tiếp. Cần hiểu rằng việc phân loại giữa các PLP không phân tán và phân tán có thể chỉ vì lý do là hiệu quả báo hiệu điều khiển, do PLP không phân tán không cần nhiều trường báo hiệu để mô tả sự ánh xạ tài nguyên của nó như PLP phân tán.

Việc ấn định các PLP được thực hiện nhờ sử dụng báo hiệu PLP_TYPE, vốn chỉ thị xem PLP hiện tại là không phân tán hay phân tán. Ví dụ, PLP_TYPE có thể là một bit đơn mà trong đó việc PLP_TYPE = 1 có thể chỉ thị rằng PLP là phân tán, còn PLP_TYPE = 0 có thể chỉ thị rằng PLP là không phân tán.

Cần hiểu rằng do PLP_TYPE được báo hiệu đối với mỗi PLP trong khung con cụ thể, chứ không bị ràng buộc là phải giống nhau đối với PLP cụ thể từ khung con này sang khung con khác, như đối với trường hợp DVB-T2, nên một PLP có thể chuyển loại giữa các khung con.

Cần hiểu rằng trường PLP_TYPE là có mặt một cách tường minh theo tiêu chuẩn lớp vật lý ATSC 3.0 dưới dạng LID_plp_type và là trường 1 bit. LID_plp_type được báo hiệu trên mỗi PLP trong mỗi khung con chứ không được bao gồm đối với các PLP

tăng cường (Enhanced PLP) khi kỹ thuật ghép kênh phân chia theo lớp được sử dụng. Thay vào đó, một PLP tăng cường sẽ tự động có loại PLP giống như (các) PLP lõi (Core PLP) mà nhờ đó nó được ghép kênh phân chia theo lớp.

Định vị tương đối các PLP trong khung con

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này sẽ loại bỏ hạn chế về việc định vị tương đối các PLP không phân tán và phân tán mà có mặt trong cùng một khung hoặc phân vùng. Điều này được thực hiện nhờ sử dụng báo hiệu `STARTING_POSITION` mà có thể trở đến vị trí bất kỳ trong khung con, không phụ thuộc vào giá trị của `PLP_TYPE` đối với PLP đó. Nó chỉ thị chỉ số của ô dữ liệu tương ứng với ô dữ liệu thứ nhất của lát cắt con thứ nhất của PLP hiện tại. Theo một ví dụ, trường báo hiệu `STARTING_POSITION` dài 24 bit. Cần hiểu rằng trường báo hiệu `STARTING_POSITION` được báo hiệu trên mỗi PLP trong mỗi khung con. Do đó, một PLP có thể bắt đầu ở bất kỳ chỗ nào trong khung hoặc phân vùng hiện tại, do đó, việc định vị tương đối trong khung con là không bị giới hạn.

Cần hiểu rằng trường `STARTING_POSITION` là có mặt một cách tường minh theo tiêu chuẩn lớp vật lý ATSC 3.0 dưới dạng `LID_plp_start` và là trường 24 bit. `LID_plp_start` được báo hiệu trên mỗi PLP trong mỗi khung con.

Số lượng lát cắt con trên mỗi khung

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này loại bỏ hạn chế về số lượng lát cắt con trên mỗi khung được phép đối với PLP Loại-2. Thay vì giới hạn số lượng lát cắt con trên mỗi khung bằng 6480 như đối với tiêu chuẩn DVB-T2, thì phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này cho phép một PLP cụ thể có số lượng lát cắt con nằm trong khoảng từ hai (2) lên đến độ dài thực tế của PLP đo được trong các ô dữ liệu, mà có thể là lớn hơn nhiều so với 6480. Điều này được thực hiện nhờ sử dụng trường báo hiệu `NUM_SUB_SLICES` vốn chỉ thị số lượng lát cắt con được sử dụng cho PLP hiện tại trong khung hoặc phân vùng hiện tại. Cần hiểu rằng chỉ cần đến báo hiệu này khi PLP liên quan là loại phân tán.

Theo một ví dụ, việc `NUM_SUB_SLICES=1` chỉ thị rằng việc cắt lát con là không được áp dụng cho PLP hiện tại. Theo một ví dụ, việc `NUM_SUB_SLICES=0` chỉ thị giá trị được dành trước. Cần hiểu rằng `NUM_SUB_SLICES` là được thiết đặt

trên cơ sở mỗi PLP chứ không bị ràng buộc là phải giống nhau đối với tất cả các PLP trong phân vùng cụ thể.

Cần hiểu rằng khi một PLP có số lượng lát cắt con tối đa, vốn là độ dài của PLP đó, thì kích thước lát cắt con thu được là 1.

Theo một ví dụ, độ dài của PLP, vốn thiết đặt giá trị khả thi tối đa của NUM_SUB_SLICES, là được xác định bởi báo hiệu PLP_SIZE vốn chỉ thị số lượng ô dữ liệu được cấp phát cho PLP hiện tại trong khung hoặc phân vùng hiện tại. Nói cách khác, PLP_SIZE bị ràng buộc là bội số nguyên của NUM_SUB_SLICES đối với PLP hiện tại. Cần hiểu rằng việc này có thể bao gồm việc đệm các ô nếu cần. Một cách tương đương, PLP_SIZE tương ứng với số lượng ký hiệu điều chế, bao gồm các ký hiệu điều chế bất kỳ mà được sử dụng cho các mục đích đệm, thuộc về PLP hiện tại trong khung hiện tại.

Cần hiểu rằng cũng có thể tính PLP_SIZE từ các thông số khác mà có thể được báo hiệu hoặc đã biết, chẳng hạn kích thước khối mã, mức điều chế, và số lượng khối mã thuộc về PLP hiện tại trong khung hoặc phân vùng hiện tại.

Cũng cần hiểu rằng việc chia PLP_SIZE cho NUM_SUB_SLICES cho ra số lượng ô dữ liệu trên mỗi lát cắt con đối với PLP hiện tại. Do đó, một phương án thay thế là báo hiệu số lượng ô dữ liệu trên mỗi lát cắt con (ví dụ, SUB_SLICE_SIZE) đối với PLP hiện tại, và sau đó có thể tính được số lượng lát cắt con đối với PLP hiện tại bằng cách chia PLP_SIZE cho SUB_SLICE_SIZE.

Theo một ví dụ, kích thước khả thi đối với trường báo hiệu NUM_SUB_SLICES là 24 bit nếu cần đan xen lát cắt con trên cơ sở từng ô dữ liệu một. Theo cách khác, một số lượng bit nhỏ hơn có thể được sử dụng cho trường báo hiệu này nếu cần đơn vị chi tiết tối thiểu lớn hơn cho kích thước lát cắt con.

Cần hiểu rằng trường NUM_SUB_SLICES là có mặt một cách tường minh theo tiêu chuẩn lớp vật lý ATSC 3.0 dưới dạng LID_plp_num_subslices và là trường 14 bit. LID_plp_num_subslices báo hiệu ít hơn một lát cắt con so với số lượng lát cắt con thực tế, do đó, có thể báo hiệu tối đa là 16384 lát cắt con đối với PLP tương ứng. LID_plp_num_subslices được báo hiệu cho mỗi PLP phân tán trong mỗi khung con.

Thay đổi các thông số cắt lát con

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này loại bỏ hạn chế về số lượng lát cắt con trên mỗi khung được dùng cho tất cả các khung trong một siêu khung. Thay vì yêu cầu sử dụng số lượng lát cắt con trên mỗi khung bằng nhau cho tất cả các khung trong một siêu khung, thì các thông số cắt lát con có thể biến thiên trên cơ sở từng khung một. Điều này cũng được tạo thuận lợi bởi trường báo hiệu NUM_SUB_SLICES vốn được báo hiệu cho mỗi PLP phân tán trong mỗi khung con, do đó, có thể biến thiên trên cơ sở từng khung con một.

Khoảng cách giữa các lát cắt con liên tiếp

Ngược lại so với tiêu chuẩn DVB-T2, vốn ràng buộc rằng khoảng cách giữa các lát cắt con liên tiếp của một PLP cụ thể phải là giá trị bằng nhau đối với tất cả các PLP trong cùng một khung, thì phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này cho phép thiết đặt khoảng cách giữa các lát cắt con liên tiếp của PLP cụ thể trên cơ sở mỗi PLP chứ không phải trên cơ sở mỗi khung. Do đó, các PLP khác nhau mà có mặt trong cùng một khung có thể sử dụng những khoảng cách lát cắt con khác nhau. Điều này được thực hiện nhờ sử dụng trường báo hiệu SUB_SLICE_INTERVAL vốn chỉ thị số lượng ô dữ liệu được đánh chỉ số tuần tự mà đo được từ đầu lát cắt con đối với một PLP đến đầu lát cắt con kế tiếp đối với PLP đó. Trường báo hiệu SUB_SLICE_INTERVAL này được báo hiệu cho mỗi PLP phân tán trong mỗi khung con. Cần hiểu rằng chỉ cần đến trường báo hiệu SUB_SLICE_INTERVAL này khi PLP liên quan là loại phân tán.

Báo hiệu SUB_SLICE_INTERVAL có thể được sử dụng kết hợp với trường báo hiệu STARTING_POSITION, vốn chỉ thị chỉ số của ô dữ liệu tương ứng với ô dữ liệu thứ nhất của lát cắt con thứ nhất của PLP hiện tại. Ví dụ, nếu STARTING_POSITION=100 và SUB_SLICE_INTERVAL=250, thì ô dữ liệu thứ nhất của lát cắt con thứ nhất của PLP hiện tại sẽ nằm tại chỉ số 100, và ô dữ liệu thứ nhất của lát cắt con thứ hai của PLP hiện tại sẽ nằm tại chỉ số $100+250=350$.

Cần hiểu rằng STARTING_POSITION là được báo hiệu trên mỗi PLP trong mỗi khung con, do đó, một PLP có thể bắt đầu ở bất kỳ chỗ nào trong khung hoặc phân vùng hiện tại. Theo một ví dụ, trường báo hiệu STARTING_POSITION là 24 bit. Theo một ví dụ, trường báo hiệu SUB_SLICE_INTERVAL là 24 bit.

Cần hiểu rằng trường SUB_SLICE_INTERVAL là có mặt một cách tường minh theo tiêu chuẩn lớp vật lý ATSC 3.0 dưới dạng LID_plp_subslice_interval và là trường 24 bit. LID_plp_subslice_interval được báo hiệu cho mỗi PLP phân tán trong mỗi khung con.

Cắt lát con các PLP khác nhau

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này loại bỏ hạn chế về số lượng lát cắt con mà các PLP khác nhau có thể có trong cùng một khung, vốn là hạn chế của tiêu chuẩn DVB-T2. Điều này cũng được tạo thuận lợi nhờ trường báo hiệu NUM_SUB_SLICES vốn được báo hiệu đối với mỗi PLP phân tán trong mỗi khung con, do đó, các PLP phân tán khác nhau trong cùng một khung con có thể có số lượng lát cắt con khác nhau.

Vị trí bắt đầu và đan xen PLP

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường theo sáng chế loại bỏ hạn chế về vị trí bắt đầu của PLP này so với PLP khác trong cùng một khung con, vốn là hạn chế của tiêu chuẩn DVB-T2. Thay vào đó, vì trường báo hiệu STARTING_POSITION được báo hiệu trên mỗi PLP trong mỗi khung con, nên một PLP có thể bắt đầu ở bất kỳ chỗ nào trong khung hoặc phân vùng, và không có ràng buộc nào buộc các lát cắt con của các PLP khác nhau nhất thiết phải được đan xen toàn bộ hoặc một phần với nhau.

Cần hiểu rằng việc loại bỏ bớt những hạn chế nhờ sử dụng các trường báo hiệu như đã mô tả sẽ đem lại sự linh hoạt lớn hơn nhiều khi ghép kênh và/hoặc đan xen số lượng PLP lớn hơn với nhau trong một khung hoặc phân vùng đơn lẻ. Cũng cần hiểu rằng, mặc dù một số hạn chế ánh xạ tài nguyên đã được loại bỏ bớt như đã mô tả trên đây, nhưng việc bảo đảm rằng các thông số ánh xạ tài nguyên được tạo cấu hình sao cho không có xung đột nào giữa những hoạt động ánh xạ tài nguyên của các PLP khác nhau mà có mặt trong cùng một khung hoặc phân vùng, có thể là điều quan trọng.

Theo một ví dụ, phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này có thể bao gồm trường báo hiệu bổ sung để giảm tổng số bit báo hiệu điều khiển cần thiết. Cụ thể là, trường báo hiệu SUB_SLICE_FLAG chỉ thị xem trường báo hiệu điều khiển kế tiếp, mà được bao gồm, là NUM_SUB_SLICES hay SUB_SLICE_SIZE. Trường báo hiệu SUB_SLICE_FLAG là trường 1 bit được đặt bằng 0 hoặc 1. Ví dụ, việc

SUB_SLICE_FLAG=0 có thể chỉ thị rằng NUM_SUB_SLICES là được bao gồm dưới dạng trường báo hiệu và SUB_SLICE_SIZE thì không được bao gồm. Sau đó có thể tính được SUB_SLICE_SIZE bằng cách chia PLP_SIZE cho NUM_SUB_SLICES. Tùy chọn này có thể được sử dụng, ví dụ, khi ánh xạ tài nguyên mong muốn đối với PLP hiện tại là $\text{NUM_SUB_SLICES} \leq \text{SUB_SLICE_SIZE}$. Ngược lại, việc SUB_SLICE_FLAG=1 có thể chỉ thị rằng SUB_SLICE_SIZE là được bao gồm dưới dạng trường báo hiệu và NUM_SUB_SLICES thì không được bao gồm. Sau đó, có thể tính được NUM_SUB_SLICES bằng cách chia PLP_SIZE cho SUB_SLICE_SIZE. Tùy chọn này có thể được sử dụng, ví dụ, khi ánh xạ tài nguyên mong muốn đối với PLP hiện tại là $\text{NUM_SUB_SLICES} > \text{SUB_SLICE_SIZE}$. Do đó, các trường báo hiệu điều khiển còn lại đã mô tả trên đây (tức NUM_SUB_SLICES hoặc SUB_SLICE_SIZE) có thể được xác định sao cho nhỏ hơn trong khi vẫn giữ được đầy đủ chức năng tương đương như trường hợp tạo cấu hình các trường đó dưới dạng các trường báo hiệu 24 bit.

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường 400 này tiếp tục được mô tả trên Fig.4. Cần hiểu rằng các bước của phương pháp được mô tả ở đây, mặc dù có thể đề cập đến một PLP đơn, là được lặp lại đối với mỗi PLP (với chỉ số p) mà có mặt trong khung hoặc phân vùng hiện tại. Ở bước 402, loại của PLP được xác định bằng cách kiểm tra báo hiệu PLP_TYPE. Cụ thể là, PLP_TYPE có thể được xác định là không phân tán hoặc phân tán. Nếu PLP_TYPE được xác định ở bước 402 là không phân tán, thì giá trị ký hiệu điều chế thứ nhất của PLP được ánh xạ vào ô dữ liệu tại bước 404. Thao tác ánh xạ được thực hiện nhờ sử dụng phương trình sau đây:

Equ(1)

$$\text{DATA_CELLS} [\text{STARTING_POSITION}[p] + k] = \text{PLP_DATA}[p][k]$$

trong đó DATA_CELLS là mảng một chiều biểu thị lưới thời gian-tần số của các tài nguyên ô dữ liệu đối với khung hoặc phân vùng hiện tại và được tham chiếu nhờ sử dụng sơ đồ đánh địa chỉ logic một chiều, và trong đó PLP_DATA là mảng hai chiều chứa các giá trị ký hiệu điều chế đối với tất cả trong số các PLP có mặt trong khung hoặc phân vùng hiện tại. Bước ánh xạ giá trị ký hiệu 404 được lặp lại tại bước 406 từ $k = 0$ đến $\text{PLP_SIZE} - 1$. Nói cách khác, bước ánh xạ 404 được lặp lại tại bước 406 đối với tất cả trong số các ký hiệu điều chế thuộc PLP hiện tại.

Nếu PLP_TYPE được xác định tại bước 402 là phân tán, thì SUB_SLICE_SIZE đối với PLP cụ thể được tính toán tại bước 408 bằng cách chia PLP_SIZE của PLP đó cho NUM_SUB_SLICES đối với PLP đó. Điều này được biểu diễn bằng:

Equ(2)

$$\text{SUB_SLICE_SIZE} = \text{PLP_SIZE}[p] / \text{NUM_SUB_SLICES}[p]$$

Sau đó, các ký hiệu điều chế của PLP đó được ánh xạ vào các ô dữ liệu tại bước 410 dựa trên phương trình sau đây:

Equ(3)

$$\text{DATA_CELLS}[j] = \text{PLP_DATA}[p][k]$$

trong đó j được biểu diễn bằng:

Equ(4)

$$j = \text{STARTING_POSITION}[p] + n * \text{SUB_SLICE_INTERVAL}[p] + m$$

Bước ánh xạ giá trị ký hiệu 410 được lặp lại tại bước 412 từ $m = 0$ đến $\text{SUB_SLICE_SIZE} - 1$. Nói cách khác, bước ánh xạ 410 được lặp lại tại bước 412 đối với tất cả trong số các ký hiệu điều chế thuộc lát cắt con hiện tại của PLP hiện tại. Hoạt động này cũng được lặp lại tại bước 414 từ $n = 0$ đến $\text{NUM_SUB_SLICES}[p] - 1$. Nói cách khác, bước ánh xạ 410 đối với tất cả các ký hiệu điều chế thuộc lát cắt con hiện tại của PLP hiện tại cũng được lặp lại tại bước 414 đối với tất cả các lát cắt con của PLP hiện tại. Cần hiểu rằng giá trị 'k' trong Equ(3) được tăng lên sau mỗi lần ánh xạ giá trị ký hiệu tại bước 410 để theo dõi vị trí của ký hiệu điều chế hiện tại đang được ánh xạ, khi thuật toán quét qua và ánh xạ tất cả các ký hiệu điều chế của mảng PLP_DATA.

Phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường 400 được nêu làm ví dụ này sẽ tiếp tục được mô tả, thông qua các ví dụ được mô tả ở đây.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưới tài nguyên ô dữ liệu 500 được nêu làm ví dụ, có kích thước đo là mười (10) ô dữ liệu theo chiều tần số và 26 ô dữ liệu (hoặc các ký hiệu OFDM) theo chiều thời gian. Các địa chỉ logic đối với tất cả 260 ô dữ liệu này là như được thể hiện trên sơ đồ và nằm trong khoảng từ 000 đến 259. Lưới tài nguyên ô dữ liệu ví dụ này được sử dụng trong các hoạt động ánh xạ PLP được nêu làm ví dụ sau đây.

Bảng 1 liệt kê các thông số ví dụ đối với một hoạt động ánh xạ PLP ví dụ. Ví dụ này bao gồm sáu (6) PLP, từ A đến F.

PLP ID	PLP_SIZE	PLP_TYPE	STARTING_POSITION	NUM_SUB_SLICES	SUB_SLICE_INTERVAL
A	10	Không phân tán	000	Không khả dụng	Không khả dụng
B	10	Không phân tán	010	Không khả dụng	Không khả dụng
C	80	Phân tán	020	20	12
D	60	Phân tán	024	20	12
E	60	Phân tán	027	20	12
F	40	Phân tán	030	20	12

Bảng 1: Các thông số ví dụ đối với một hoạt động ánh xạ PLP ví dụ.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP 600 ví dụ đối với các thông số ví dụ trên Bảng 1. Như được thể hiện, mỗi ô dữ liệu được gắn nhãn bằng cả PLP mà nó thuộc về lẫn chỉ số của ô dữ liệu đó trong PLP đó. Ví dụ, nhãn “A00” có nghĩa là ô dữ liệu đó thuộc về PLP A và là ô dữ liệu đầu tiên của PLP A. Cần hiểu rằng hoạt động ánh xạ 600 ví dụ cụ thể này chứng tỏ rằng thuật toán ánh xạ tài nguyên được mô tả là có thể đạt được khả năng giống như thuật toán ánh xạ tài nguyên DVB-T2 hiện có. Như có thể thấy trên Fig.6, có hai PLP không phân tán, hay PLP Loại-1, được nhận dạng dưới dạng A và B nằm tại đầu khung hoặc phân vùng, theo sau là bốn PLP phân tán, hay PLP Loại-2, được nhận dạng dưới dạng C, D, E và F ở phần còn lại của khung hoặc phân vùng. Mỗi trong số bốn PLP phân tán này bao gồm 20 lát cắt con, và mỗi trong số bốn PLP này có khoảng cách hay chu kỳ lát cắt con bằng nhau.

Bảng 2 liệt kê các thông số ví dụ đối với hoạt động ánh xạ PLP được nêu làm ví dụ khác. Ví dụ này bao gồm bốn PLP, từ A đến D.

PLP ID	PLP_SIZE	PLP_TYPE	STARTING_POSITION	NUM_SUB_SLICES	SUB_SLICE_INTERVAL
A	65	Phân tán	000	65	4
B	65	Phân tán	001	65	4
C	65	Phân tán	002	65	4
D	65	Phân tán	003	65	4

Bảng 2: Các thông số ví dụ đối với một hoạt động ánh xạ PLP ví dụ.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP 700 ví dụ đối với các thông số ví dụ trên Bảng 2. Cần hiểu rằng hoạt động ánh xạ 700 được nêu làm ví dụ cụ thể này thể hiện khả năng đan xen nhiều PLP theo cả chiều thời gian lẫn chiều tần số trên cơ sở từng ô dữ liệu một. Điều này tạo ra sự đa dạng thời gian và tần số tối đa bằng cách trải phủ mỗi PLP trên toàn bộ băng thông và toàn bộ độ dài khung.

Bảng 3 liệt kê các thông số ví dụ đối với hoạt động ánh xạ PLP được nêu làm ví dụ khác. Ví dụ này bao gồm sáu (6) PLP. Từ A đến F.

PLP ID	PLP_SIZE	PLP_TYPE	STARTING_POSITION	NUM_SUB_SLICES	SUB_SLICE_INTERVAL
A	80	Phân tán	000	20	13
B	30	Phân tán	004	10	26
C	100	Phân tán	007	20	13
D	10	Phân tán	012	10	26
E	30	Phân tán	017	10	26
F	10	Phân tán	025	10	26

Bảng 3: Các thông số ví dụ đối với một hoạt động ánh xạ PLP ví dụ.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP 800 ví dụ đối với các thông số ví dụ trên Bảng 3. Cần hiểu rằng hoạt động ánh xạ 800 được nêu làm ví dụ cụ thể này thể hiện khả năng trộn lẫn hoặc đan xen các PLP có chu kỳ hoặc khoảng cách lát cắt con khác nhau. Như được thể hiện, mỗi trong số hai PLP lớn nhất, mà được nhận dạng là A và C, đều bao gồm 20 lát cắt con và có khoảng cách lát cắt con là 13. Bốn PLP nhỏ

nhất, mà được nhận dạng là B, D, E và F, là về cơ bản được đan xen với nhau. Do đó, B và E được đan xen với nhau, như D và F. Mỗi trong số các PLP nhỏ hơn này đều chỉ bao gồm mười (10) lát cắt con và có khoảng cách lát cắt con là 26, tức lớn gấp đôi so với của hai PLP lớn hơn là A và C.

Bảng 4 liệt kê các thông số đối với hoạt động ánh xạ PLP được nêu làm ví dụ khác. Ví dụ này bao gồm tám PLP, từ A đến H.

PLP ID	PLP_SIZE	PLP_TYPE	STARTING_POSITION	NUM_SUB_SLICES	SUB_SLICE_INTERVAL
A	10	Không phân tán	000	Không khả dụng	Không khả dụng
B	80	Phân tán	010	20	12
C	30	Phân tán	014	10	12
D	60	Phân tán	017	20	12
E	8	Phân tán	020	4	12
F	32	Phân tán	068	16	12
G	30	Phân tán	134	10	12
H	10	Không phân tán	250	Không khả dụng	Không khả dụng

Bảng 4: Các thông số ví dụ đối với một hoạt động ánh xạ PLP ví dụ.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP 900 ví dụ đối với các thông số ví dụ trên Bảng 4. Cần hiểu rằng hoạt động ánh xạ 900 được nêu làm ví dụ cụ thể này thể hiện việc trộn lẫn các PLP không phân tán, được nhận dạng dưới dạng A và H, và các PLP phân tán, được nhận dạng dưới dạng B, C, D, E, F và G. Ngoài ra, hoạt động ánh xạ 900 ví dụ này thể hiện các PLP có số lượng lát cắt con khác nhau và các vị trí bắt đầu ban đầu khác nhau tại các vị trí tương đối khác nhau trong khung hoặc phân vùng. Đối với đặc điểm là vị trí tương đối khác nhau, thì các PLP phân tán là B, C, D và E bắt đầu tại gần đầu khung hoặc phân vùng, còn các PLP phân tán là F và G thì lần lượt bắt đầu tại vị trí khoảng một phần tư và một nửa khung hoặc phân vùng.

Bảng 5 liệt kê các thông số đối với hoạt động ánh xạ PLP được nêu làm ví dụ khác. Ví dụ này bao gồm sáu (6) PLP, từ A đến F.

PLP ID	PLP_SIZE	PLP_TYPE	STARTING_POSITION	NUM_SUB_SLICES	SUB_SLICE_INTERVAL
A	52	Phân tán	000	26	10
B	39	Phân tán	002	13	10
C	26	Phân tán	005	26	10
D	16	Phân tán	006	4	10
E	88	Phân tán	046	22	10
F	39	Phân tán	132	13	10

Bảng 5: Các thông số ví dụ đối với một hoạt động ánh xạ PLP ví dụ.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ PLP 1000 ví dụ đối với các thông số ví dụ trên Bảng 5. Hoạt động ánh xạ 1000 được nêu làm ví dụ cụ thể này thể hiện khả năng ghép kênh phân chia theo thời gian và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số đối với các PLP trong lưới tài nguyên dữ liệu này. Cần hiểu rằng hoạt động này là hoạt động “tựa” ghép kênh phân chia theo tần số, do việc chèn hoa tiêu phân tán có thể làm cho các ánh xạ thu được của các ô dữ liệu vào các sóng mang phụ OFDM bị dịch một chút từ ký hiệu OFDM này sang ký hiệu OFDM khác. Ví dụ, ô dữ liệu C09 có thể ánh xạ vào sóng mang phụ OFDM k trong ký hiệu OFDM m , và ô dữ liệu C10 có thể ánh xạ vào sóng mang phụ OFDM $k+1$ trong ký hiệu OFDM $m+1$. Tuy nhiên, khả năng ánh xạ một PLP cụ thể vào một vùng thời gian-tần số cụ thể của khung hoặc phân vùng tổng thể vẫn có lợi lớn. Cần hiểu rằng bước đan xen tần số 110 tùy ý sẽ được vô hiệu hoá để đạt được hiệu quả ghép kênh phân chia theo tần số này. Cần hiểu rằng, theo hoạt động ánh xạ PLP 1000 ví dụ này, thì sáu (6) PLP nêu trên thường có số lượng lát cắt con khác nhau trên mỗi PLP. Tuy nhiên, để ghép kênh phân chia theo tần số, thì khoảng cách lát cắt con cần phải được đặt cho bằng số lượng ô dữ liệu trong một ký hiệu OFDM, như trường hợp ở đây. Do đó, $SUB_SLICE_INTERVAL = 10$ theo ví dụ này.

Cần hiểu rằng phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường đã mô tả ở đây là có thể được kết hợp vào và sử dụng với tiêu chuẩn phát sóng số ATSC 3.0. Tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng phương pháp ánh xạ tài nguyên tăng cường này và các trường báo hiệu liên quan đã được mô tả là có thể được thực hiện và được mở rộng trong các tiêu chuẩn phát sóng tương lai khác. Ví dụ, cần hiểu rằng có thể đạt được sự linh hoạt hơn bằng cách bổ sung thêm báo hiệu, ví dụ, mỗi ô dữ liệu có thể được báo hiệu một cách riêng rẽ, nhưng việc bổ sung báo hiệu này có thể đắt đỏ khi thực hiện xét về mặt tài nguyên. Ngoài ra, cần hiểu rằng một bộ phận trong số các báo hiệu nêu trên có thể được dùng để loại bỏ một phần trong số những hạn chế nêu trên, chứ không nhất thiết phải sử dụng tất cả các báo hiệu đó để loại bỏ tất cả những hạn chế đó.

Phương án nào trong số các phương án khác nhau được mô tả ở đây cũng đều có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số các dạng khác nhau, ví dụ, dưới dạng phương pháp được thực hiện bằng máy tính, dưới dạng phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính, dưới dạng hệ thống máy tính, v.v.. Một hệ thống có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều thiết bị phần cứng được thiết kế tùy biến, chẳng hạn các mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), một hoặc nhiều phần tử phần cứng lập trình được, chẳng hạn các mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh chương trình được lưu giữ, hoặc tổ hợp bất kỳ của các yếu tố nêu trên.

Theo một số phương án, phương tiện nhớ bất biến đọc được bằng máy tính có thể được tạo cấu hình để lưu giữ các lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu, trong đó các lệnh chương trình này, nếu được thực thi bởi hệ thống máy tính, thì làm cho hệ thống máy tính đó thực hiện phương pháp, ví dụ, phương pháp bất kỳ theo các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, tổ hợp bất kỳ của các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, tập hợp con bất kỳ của bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, tổ hợp bất kỳ của các tập hợp con này.

Theo một số phương án, một hệ thống máy tính có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý (hoặc tập hợp các bộ xử lý) và phương tiện nhớ, trong đó phương tiện nhớ này lưu giữ các lệnh chương trình, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để đọc và thực thi các lệnh chương trình từ phương tiện nhớ này, trong đó các lệnh chương trình này có thể được thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ theo các

phương án về phương pháp khác nhau được mô tả ở đây (hoặc tổ hợp bất kỳ của các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc tập hợp con bất kỳ của bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc tổ hợp bất kỳ của các tập hợp con này). Hệ thống máy tính này có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số các dạng khác nhau. Ví dụ, hệ thống máy tính này có thể là máy tính cá nhân (dưới dạng bất kỳ theo những cách thức thực hiện khác nhau của nó), trạm làm việc, máy tính gắn trên cạc, máy tính chuyên dụng trong hộp, máy chủ, máy khách, thiết bị cầm tay, thiết bị di động, máy tính đeo được, thiết bị cảm biến, máy thu hình, thiết bị thu video, máy tính được cấy trong sinh vật sống, v.v.. Hệ thống máy tính này có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị hiển thị. Kết quả bất kỳ trong số các kết quả điện toán khác nhau được bộc lộ ở đây đều có thể được hiển thị thông qua thiết bị hiển thị hoặc được thể hiện dưới dạng kết quả ra thông qua thiết bị giao diện người dùng.

Khi từ ngữ “bao gồm” được sử dụng trong bản mô tả hoặc trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thì từ ngữ này là nhằm bao gồm cả ý nghĩa tương tự như từ ngữ “gồm” khi từ ngữ đó được hiểu khi được dùng làm từ ngữ chuyển tiếp trong điểm yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, khi từ ngữ “hoặc” được sử dụng (ví dụ, A hoặc B), thì từ ngữ này là nhằm có nghĩa là “A hoặc B hoặc cả hai”. Nếu định thể hiện rằng “chỉ A hoặc B chứ không cả hai”, thì câu “chỉ A hoặc B chứ không cả hai” sẽ được sử dụng. Do đó, việc sử dụng từ ngữ “hoặc” ở đây là nhằm ý nghĩa bao gồm, chứ không phải ý nghĩa loại trừ. Xem thêm tài liệu của Bryan A. Garner, với tiêu đề A Dictionary of Modern Legal Usage 624 (2d. Ed. 1995). Ngoài ra, khi các từ ngữ “trong” hoặc “vào” được sử dụng trong bản mô tả hoặc trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thì chúng còn nhằm có nghĩa là “trên” hoặc “lên”. Ngoài ra, khi thuật ngữ “nói” được sử dụng trong bản mô tả hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ, thì thuật ngữ này không chỉ có nghĩa là “được nói trực tiếp với” mà còn có nghĩa là “được nói gián tiếp với”, chẳng hạn được nói qua thành phần hoặc các thành phần khác.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện dựa vào phần mô tả các phương án của sáng chế, và mặc dù các phương án đó đã được mô tả khá chi tiết, nhưng phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo không bị giới hạn ở các chi tiết được mô tả này. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể dễ dàng nhận thấy các ưu điểm khác và tạo ra những phương án cải biến. Do đó, theo nghĩa rộng, thì sáng chế không bị giới

hạn ở các chi tiết cụ thể, các thiết bị và phương pháp đại diện, và các ví dụ minh họa đã được thể hiện và mô tả. Do đó, các phương án khác có thể được tạo ra dựa vào các chi tiết nêu trên mà không nằm ngoài ý tưởng hoặc phạm vi tổng quát của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phát bao gồm:

bộ nhớ để lưu giữ các lệnh; và

bộ xử lý, khi thực thi các lệnh này, thì được tạo cấu hình để:

xác định, đối với ống lớp vật lý (Physical Layer Pipe - PLP), vị trí bắt đầu của PLP, trong đó vị trí bắt đầu của PLP này là tương ứng với ô dữ liệu của mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu, mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu này là nằm trong khung;

xác định, đối với khung này, xem PLP có phải là không phân tán hay không; và đáp lại việc xác định được rằng PLP là không phân tán, thì tạo ra tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự này, tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau này có kích thước bằng kích thước của PLP với nhiều ký hiệu điều chế được liên kết với PLP này.

2. Bộ phát theo điểm 1, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là tương ứng với các ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự.

3. Bộ phát theo điểm 1, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là bắt đầu với ô dữ liệu được liên kết với vị trí bắt đầu của PLP.

4. Bộ phát theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, đối với PLP, vị trí bắt đầu của PLP thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai này là tương ứng với ô dữ liệu thứ hai của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu, mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu này là nằm trong khung thứ hai;

xác định, đối với khung thứ hai này, xem PLP có phải là không phân tán hay không; và đáp lại việc xác định được rằng PLP là không phân tán, thì tạo ra tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai, tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau này có kích thước thứ hai bằng kích thước thứ hai của PLP với các ký hiệu điều chế thứ hai được liên kết với PLP này.

5. Bộ phát theo điểm 4, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai là bằng vị trí bắt đầu của PLP nêu trên và kích thước thứ hai là bằng kích thước nêu trên.

6. Bộ phát bao gồm:

bộ nhớ để lưu giữ các lệnh; và

bộ xử lý, khi thực thi các lệnh này, thì được tạo cấu hình để:

xác định, đối với khung, xem ống lớp vật lý (Physical Layer Pipe - PLP) có phải là phân tán hay không; và đáp lại việc xác định được rằng PLP là phân tán thì:

xác định, đối với PLP, khoảng cách lát cắt con, vị trí bắt đầu của PLP, số lượng lát cắt con, và kích thước PLP, trong đó vị trí bắt đầu của PLP là tương ứng với ô dữ liệu của mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu, mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu này là nằm trong khung;

chia kích thước PLP này cho số lượng lát cắt con để tính toán kích thước lát cắt con cho PLP; và

tạo ra tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự có kích thước bằng kích thước lát cắt con này với nhiều ký hiệu điều chế được liên kết với PLP.

7. Bộ phát theo điểm 6, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là tương ứng với các ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự.

8. Bộ phát theo điểm 6, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là bắt đầu với ô dữ liệu được liên kết với vị trí bắt đầu của PLP.

9. Bộ phát theo điểm 6, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

tạo ra tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự với các ký hiệu điều chế thứ hai được liên kết với PLP.

10. Bộ phát theo điểm 9, trong đó tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau là tương ứng với các ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự có kích thước bằng

kích thước lát cắt con bắt đầu từ ô dữ liệu thứ hai tương ứng với vị trí bắt đầu của PLP mà đã được tăng thêm một bội số của khoảng cách lát cắt con.

11. Bộ phát theo điểm 10, trong đó bội số là giá trị nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

12. Bộ phát theo điểm 6, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: tạo ra vị trí bắt đầu của PLP, số lượng lát cắt con, khoảng cách lát cắt con, và kích thước PLP trong mào đầu của khung.

13. Bộ phát theo điểm 6, trong đó PLP có thể là không phân tán đối với khung theo sau.

14. Bộ phát theo điểm 6, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, đối với khung thứ hai, xem PLP có phải là phân tán hay không; và
đáp lại việc xác định được rằng PLP là phân tán đối với khung thứ hai, thì:

xác định, đối với PLP, khoảng cách lát cắt con thứ hai, vị trí bắt đầu của PLP thứ hai, số lượng lát cắt con thứ hai, và kích thước PLP thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai này là tương ứng với ô dữ liệu thứ hai của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu, mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu này là nằm trong khung thứ hai này;

chia kích thước PLP thứ hai này cho số lượng lát cắt con thứ hai để tính toán kích thước lát cắt con thứ hai cho PLP; và

tạo ra tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai có kích thước thứ hai bằng kích thước lát cắt con thứ hai với các ký hiệu điều chế thứ hai được liên kết với PLP;

trong đó các ký hiệu điều chế thứ hai này là khác với các ký hiệu điều chế nêu trên.

15. Bộ phát theo điểm 14, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai là bằng vị trí bắt đầu của PLP nêu trên, kích thước PLP thứ hai là bằng kích thước PLP nêu trên, số lượng

lát cắt con thứ hai là bằng số lượng lát cắt con nêu trên, và khoảng cách lát cắt con thứ hai là bằng khoảng cách lát cắt con nêu trên.

16. Phương pháp ánh xạ các ống lớp vật lý (Physical Layer Pipe - PLP) vào mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu tại bộ phát, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định xem PLP có phải là không phân tán đối với khung hay không; và

đáp lại việc xác định được rằng PLP là không phân tán, thì:

xác định vị trí bắt đầu của PLP và kích thước PLP, trong đó vị trí bắt đầu của PLP là tương ứng với ô dữ liệu của mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu trong khung; và

tạo ra tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự có kích thước bằng kích thước PLP này với nhiều ký hiệu điều chế được liên kết với PLP.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là tương ứng với các ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là bắt đầu với ô dữ liệu được liên kết với vị trí bắt đầu của PLP.

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định xem PLP có phải là không phân tán đối với khung thứ hai hay không;

và

đáp lại việc xác định được rằng PLP là không phân tán đối với khung thứ hai,

thì:

xác định, đối với PLP, vị trí bắt đầu của PLP thứ hai và kích thước PLP thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai này là tương ứng với ô dữ liệu thứ hai của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu, mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu này là nằm trong khung thứ hai; và

tạo ra tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai, tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau này có kích thước thứ hai bằng kích thước PLP thứ hai với các ký hiệu điều chế thứ hai được liên kết với PLP.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai là bằng vị trí bắt đầu của PLP nêu trên và kích thước thứ hai là bằng kích thước PLP.

21. Phương pháp ánh xạ các ống lớp vật lý (Physical Layer Pipe - PLP) vào mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu tại bộ phát, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định xem PLP có phải là phân tán đối với khung hay không; và

đáp lại việc xác định được rằng PLP là phân tán, thì:

xác định, đối với PLP, khoảng cách lát cắt con, vị trí bắt đầu của PLP, số lượng lát cắt con, và kích thước PLP, trong đó vị trí bắt đầu của PLP là tương ứng với ô dữ liệu của mảng được đánh chỉ số tuần tự của các ô dữ liệu trong khung;

tính toán kích thước lát cắt con bằng cách chia kích thước PLP cho số lượng lát cắt con; và

tạo ra tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự có kích thước bằng kích thước lát cắt con này với nhiều ký hiệu điều chế được liên kết với PLP.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là tương ứng với các ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó tập hợp con của ô dữ liệu kề nhau là bắt đầu với ô dữ liệu được liên kết với vị trí bắt đầu của PLP.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu của mảng được đánh chỉ số tuần tự với các ký hiệu điều chế thứ hai được liên kết với PLP.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu là tương ứng với các ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự mà bằng với kích thước lát cắt con và bắt đầu từ ô dữ liệu thứ hai tương ứng với vị trí bắt đầu của PLP mà đã được tăng thêm một bội số của khoảng cách lát cắt con.
26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bội số là giá trị nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.
27. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:
tạo ra vị trí bắt đầu của PLP, số lượng lát cắt con, và kích thước PLP trong mào đầu của khung.
28. Phương pháp theo điểm 21, trong đó PLP là không phân tán đối với khung theo sau.
29. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:
xác định xem PLP có phải là phân tán đối với khung thứ hai hay không; và
đáp lại việc xác định được rằng PLP là phân tán đối với khung thứ hai, thì:
xác định, đối với PLP, khoảng cách lát cắt con thứ hai, vị trí bắt đầu của PLP thứ hai, số lượng lát cắt con thứ hai, và kích thước PLP thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai này là tương ứng với ô dữ liệu thứ hai của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu, mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai của các ô dữ liệu này là nằm trong khung thứ hai này;
chia kích thước PLP thứ hai này cho số lượng lát cắt con thứ hai để tính toán kích thước lát cắt con thứ hai cho PLP; và
tạo ra tập hợp con thứ hai của ô dữ liệu kề nhau của mảng được đánh chỉ số tuần tự thứ hai có kích thước bằng kích thước lát cắt con thứ hai với các ký hiệu điều chế thứ hai được liên kết với PLP.
30. Phương pháp theo điểm 29, trong đó vị trí bắt đầu của PLP thứ hai là bằng vị trí bắt đầu của PLP nêu trên, kích thước PLP thứ hai là bằng kích thước PLP nêu trên, số

lượng lát cắt con thứ hai là bằng số lượng lát cắt con nêu trên, và khoảng cách lát cắt con thứ hai là bằng khoảng cách lát cắt con nêu trên.

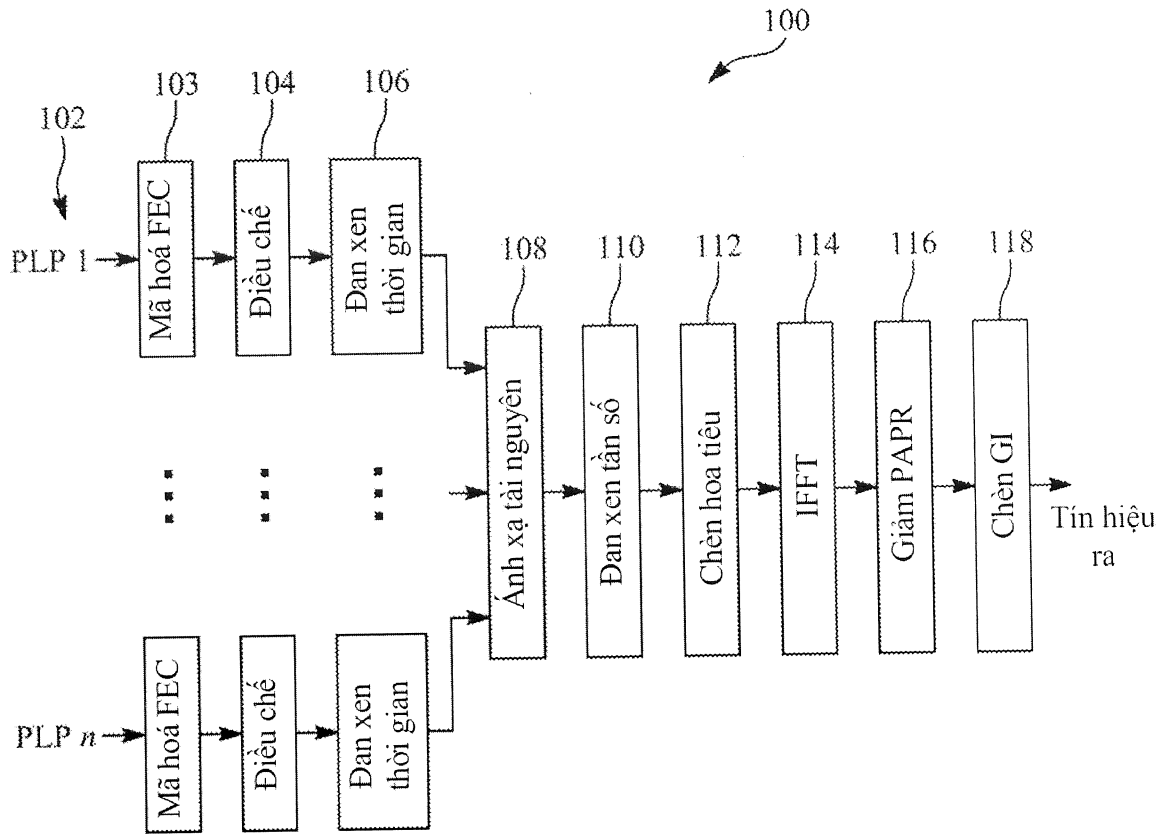


FIG. 1

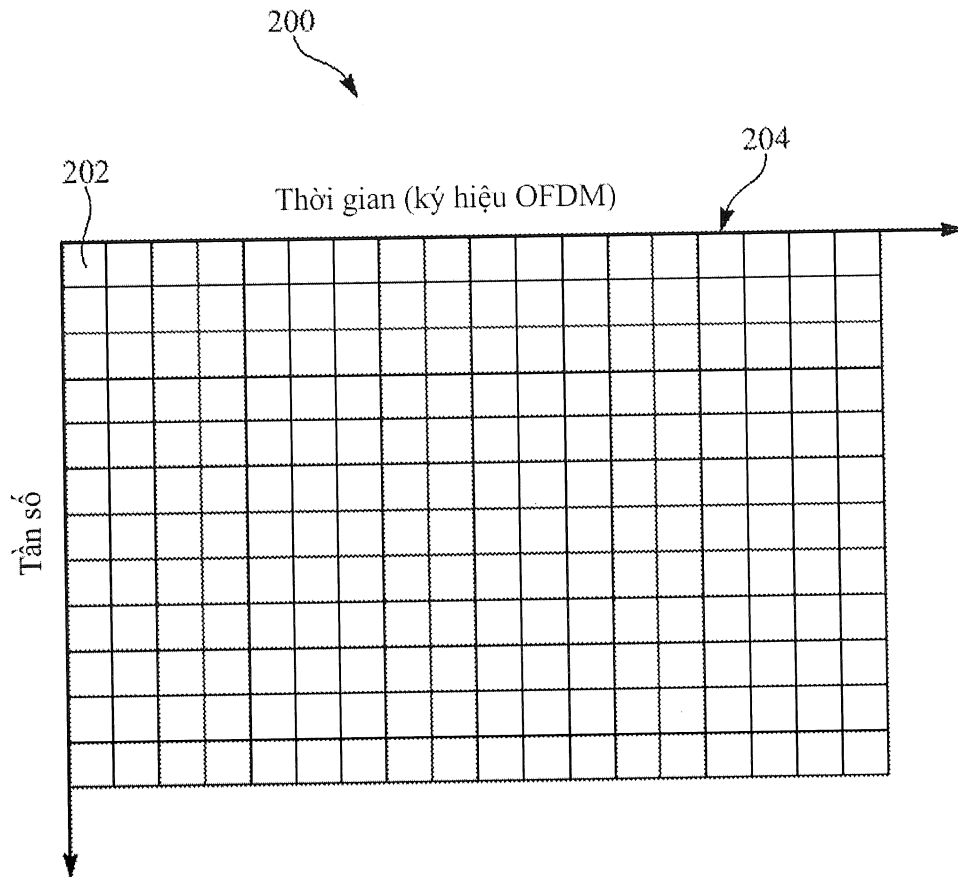


FIG. 2

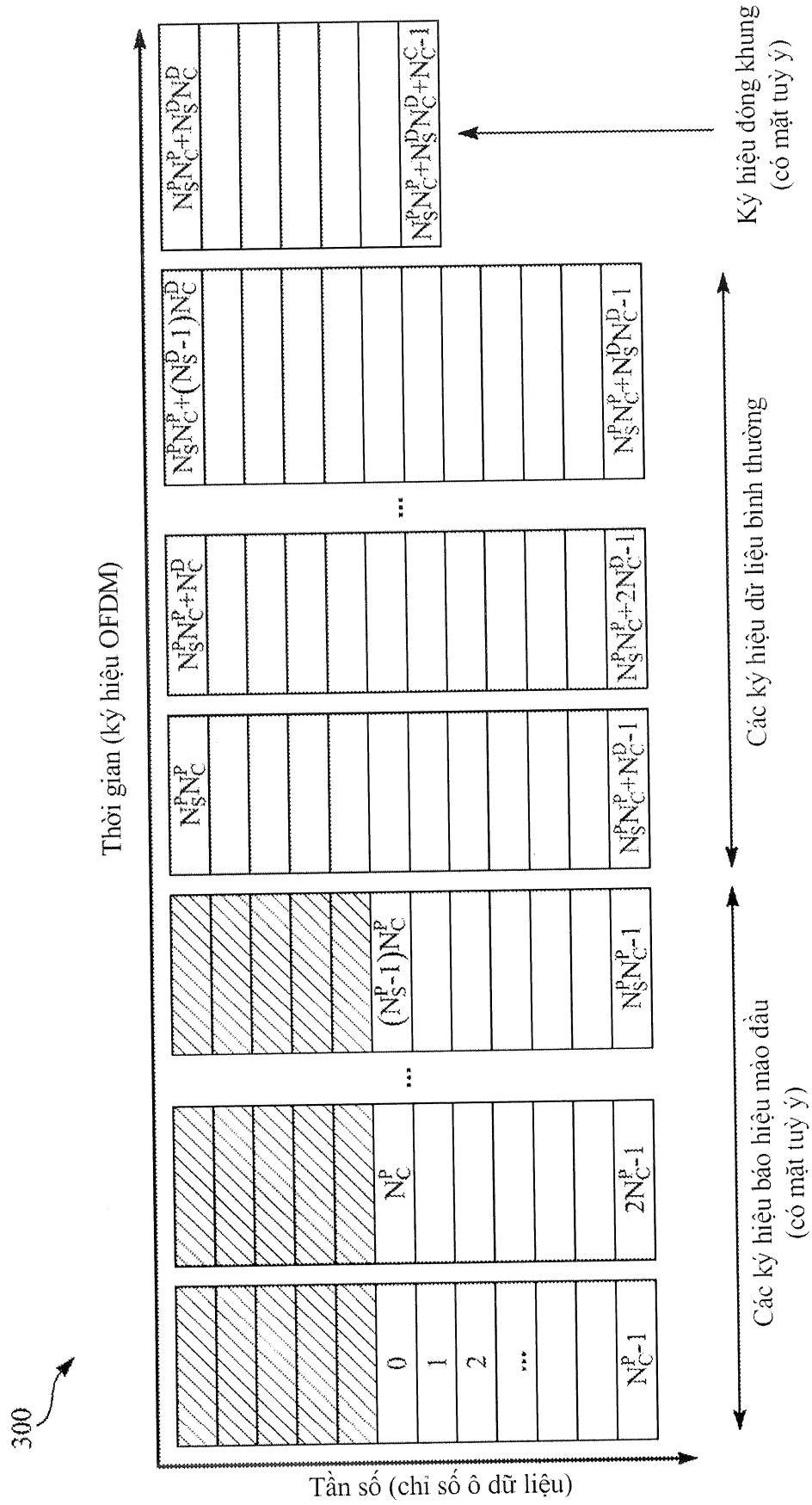


FIG. 3

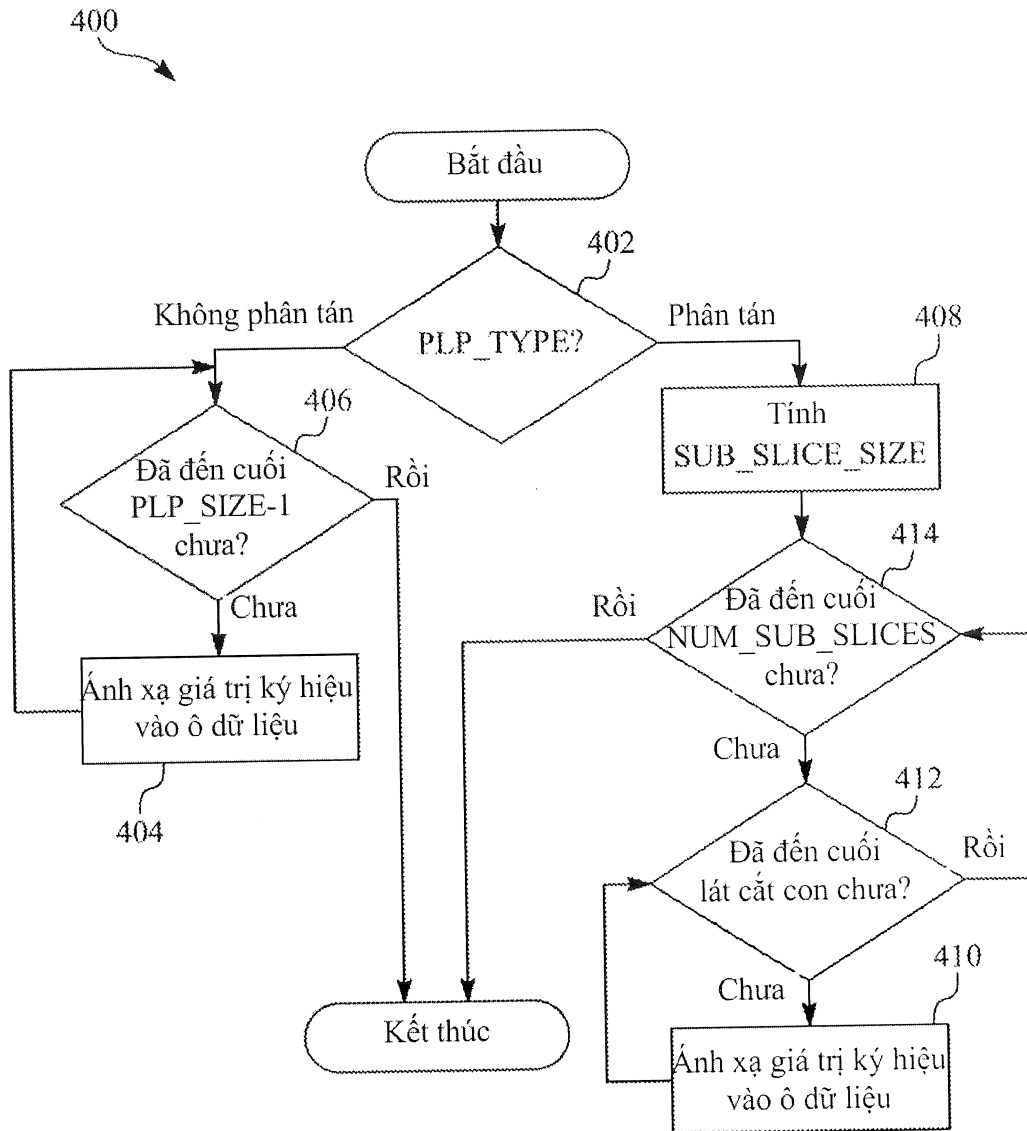


FIG. 4

500 ↗

000	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
001	011	021	031	041	051	061	071	081	091	101	111	121	131	141	151	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251
002	012	022	032	042	052	062	072	082	092	102	112	122	132	142	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252
003	013	023	033	043	053	063	073	083	093	103	113	123	133	143	153	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253
004	014	024	034	044	054	064	074	084	094	104	114	124	134	144	154	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254
005	015	025	035	045	055	065	075	085	095	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255
006	016	026	036	046	056	066	076	086	096	106	116	126	136	146	156	166	176	186	196	206	216	226	236	246	256
007	017	027	037	047	057	067	077	087	097	107	117	127	137	147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	247	257
008	018	028	038	048	058	068	078	088	098	108	118	128	138	148	158	168	178	188	198	208	218	228	238	248	258
009	019	029	039	049	059	069	079	089	099	109	119	129	139	149	159	169	179	189	199	209	219	229	239	249	259

Thời gian ↑

Tần số →

FIG. 5

600 ↗

A00	B00	C00	F00	E04	D08	D09	C18	C20	F10	E19	D23	D24	C38	C40	F20	E34	D38	D39	C58	C60	F30	E49	D53	D54	C78
A01	B01	C01	F01	E05	E06	D10	C19	C21	F11	E20	E21	D25	C39	C41	F21	E35	E36	D40	C59	C61	F31	E50	E51	D55	C79
A02	B02	C02	F02	E07	D11	D12	D12	C22	C24	F12	E22	D26	D27	C42	C44	F22	E37	D41	D42	C62	C64	F32	E52	D56	D57
A03	B03	C03	F03	E08	E09	D13	D13	C23	C25	F13	E23	E24	D28	C43	C45	F23	E38	E39	D43	C63	C65	F33	E53	E54	D58
A04	B04	D00	C06	C08	F04	E10	D14	D15	C26	C28	F14	E25	D29	D30	C46	C48	F24	E40	D44	D45	C66	C68	F34	E55	D59
A05	B05	D01	C07	C09	F05	E11	E12	D16	C27	C29	F15	E26	E27	D31	C47	C49	F25	E41	E42	D46	C67	C69	F35	E56	E57
A06	B06	D02	D03	C10	C12	F06	E13	D17	D18	C30	C32	F16	E28	D32	D33	C50	C52	F26	E43	D47	D48	C70	C72	F36	E58
A07	B07	E00	D04	C11	C13	F07	E14	E15	D19	C31	C33	F17	E29	E30	D34	C51	C53	F27	E44	E45	D49	C71	C73	F17	E59
A08	B08	E01	D05	D06	C14	C16	F08	E16	D20	D21	C34	C36	F18	E31	D35	D36	C54	C56	F28	E46	D50	D51	C74	C76	F38
A09	B09	E02	E03	D07	C15	C17	F09	E17	E18	D22	C35	C37	F19	E32	E33	D37	C55	C57	F29	E47	E48	D52	C75	C77	F39

Thời gian ↑

Tần số →

FIG. 6

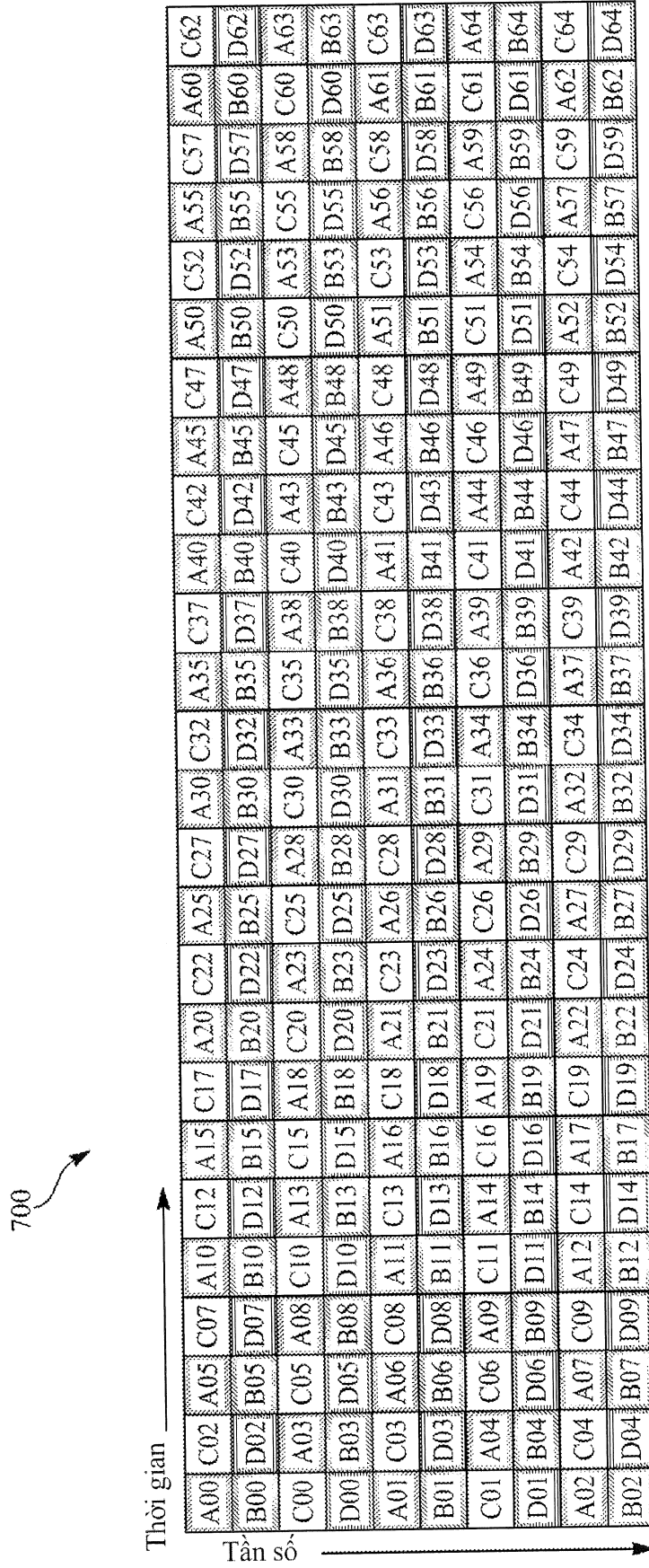


FIG. 7

800 ↗

	Thời gian →																									
	A00	C03	C05	B03	A13	C19	C21	E07	A26	D03	C37	B14	A39	A40	C53	C55	B18	A53	C69	C71	E22	A66	D08	C87	B29	A79
	A01	C04	C06	B04	A14	F01	C22	E08	A27	A28	C38	C40	E12	A41	C54	C56	B19	A54	F06	C72	E23	A67	A68	C88	C90	E27
	A02	D00	C07	B05	A15	A16	C23	C25	B09	A29	C39	C41	E13	A42	D05	C57	B20	A55	A56	C73	C75	B24	A69	C89	C91	E28
	A03	A04	C08	C10	E03	A17	C24	C26	B10	A30	F03	C42	E14	A43	A44	C58	C60	E18	A57	C74	C76	B25	A70	F08	C92	E29
	B00	A05	C09	C11	E04	A18	D02	C27	B11	A31	A32	C43	C45	B15	A45	C59	C61	E19	A58	D07	C77	B26	A71	A72	C93	C95
	B01	A06	F00	C12	E05	A19	A20	C28	C30	E09	A33	C44	C46	B16	A46	F05	C62	E20	A59	A60	C78	C80	E24	A73	C94	C96
	B02	A07	A08	C13	C15	B06	A21	C29	C31	E10	A34	D04	C47	B17	A47	A48	C63	C65	B21	A61	C79	C81	E25	A74	D09	C97
	C00	E00	A09	C14	C16	B07	A22	F02	C32	E11	A35	A36	C48	C50	E15	A49	C64	C66	B22	A62	F07	C82	E26	A75	A76	C98
	C01	E01	A10	D01	C17	B08	A23	C33	C35	C35	B12	A37	C49	C51	E16	A50	D06	C67	B23	A63	A64	C83	C85	B27	A77	C99
	C02	E02	A11	A12	C18	C20	E06	A25	C34	C36	B13	A38	F04	C52	E17	A51	A52	C68	C70	E21	A65	C84	C86	B28	A78	F09
	Tần số →																									

8/10

FIG. 8

900

Thời gian

Tần số

A00	B00	E00	D04	C08	C09	B18	B20	F02	D19	C23	C24	B38	B40	F12	D34	G08	G09	B58	B60	F22	D49	G23	G24	B78	H00
A01	B01	E01	D05	D06	C10	B19	B21	F03	D20	D21	C25	B39	B41	F13	D35	G10	B59	B61	F23	D50	D51	G25	B79	H01	
A02	B02	B04	E02	D07	C11	C12	B22	B24	F04	D22	C26	C27	B42	B44	F14	D37	G11	G12	B62	F24	D52	G26	G27	H02	
A03	B03	B05	E03	D08	D09	C13	B23	B25	F05	D23	D24	C28	B43	B45	F15	D38	D39	G13	B63	F25	D53	D54	G28	H03	
A04	C00	B06	B08	E04	D10	C14	C15	B26	B28	F06	D25	C29	G00	B46	B48	F16	D40	G14	G15	B66	F26	D55	G29	H04	
A05	C01	B07	B09	E05	D11	D12	C16	B27	B29	F07	D26	D27	G01	B47	B49	F17	D41	D42	G16	B67	F27	D56	D57	H05	
A06	C02	C03	B10	B12	E06	D13	C17	C18	B30	B32	F08	D28	G02	G03	B50	B52	F18	D43	G17	G18	B70	F28	D58	H06	
A07	D00	C04	B11	B13	E07	D14	D15	C19	B31	B33	F09	D29	D30	G04	B51	B53	F19	D44	D45	G19	B71	B73	F29	D59	H07
A08	D01	C05	C06	B14	B16	F00	D16	C20	C21	B34	B36	F10	D31	G05	G06	B54	B56	F20	D46	G20	G21	B74	B76	F30	H08
A09	D02	D03	C07	B15	B17	F01	D17	D18	C22	B35	B37	F11	D32	D33	G07	B55	B57	F21	D47	D48	G22	B75	B77	F31	H09

FIG. 9

1000 ↗

Thời gian ↑

A00	A02	A04	A06	A08	A10	A12	A14	A16	A18	A20	A22	A24	A26	A28	A30	A32	A34	A36	A38	A40	A42	A44	A46	A48	A50
A01	A03	A05	A07	A09	A11	A13	A15	A17	A19	A21	A23	A25	A27	A29	A31	A33	A35	A37	A39	A41	A43	A45	A47	A49	A51
B00	B03	B06	B09	B12	B15	B18	B21	B24	B27	B30	B33	B36	F00	F03	F06	F09	F12	F15	F18	F21	F24	F27	F30	F33	F36
B01	B04	B07	B10	B13	B16	B19	B22	B25	B28	B31	B34	B37	F01	F04	F07	F10	F13	F16	F19	F22	F25	F28	F31	F34	F37
B02	B05	B08	B11	B14	B17	B20	B23	B26	B29	B32	B35	B38	F02	F05	F08	F11	F14	F17	F20	F23	F26	F29	F32	F35	F38
C00	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25
D00	D04	D08	D12	E00	E04	E08	E12	E16	E20	E24	E28	E32	E36	E40	E44	E48	E52	E56	E60	E64	E68	E72	E76	E80	E84
D01	D05	D09	D13	E01	E05	E09	E13	E17	E21	E25	E29	E33	E37	E41	E45	E49	E53	E57	E61	E65	E69	E73	E77	E81	E85
D02	D06	D10	D14	E02	E06	E10	E14	E18	E22	E26	E30	E34	E38	E42	E46	E50	E54	E58	E62	E66	E70	E74	E78	E82	E86
D03	D07	D11	D15	E03	E07	E11	E15	E19	E23	E27	E31	E35	E39	E43	E47	E51	E55	E59	E63	E67	E71	E75	E79	E83	E87

Tần số →

FIG. 10