



- (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
1-0046072
(51)^{2020.01} H04N 19/70; H04N 19/159; H04N 19/174; H04N 19/105; H04N 19/169 (13) B

-
- (21) 1-2021-06381 (22) 22/09/2020
(86) PCT/US2020/051973 22/09/2020 (87) WO2021/061629 01/04/2021
(30) 62/904,361 23/09/2019 US; 17/023,711 17/09/2020 US
(45) 26/05/2025 446 (43) 27/06/2022 411A
(73) TENCENT AMERICA LLC (US)
2747 Park Boulevard Palo Alto, California 94306, USA
(72) CHOI, Byeongdoo (KR); WENGER, Stephan (DE); LIU, Shan (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

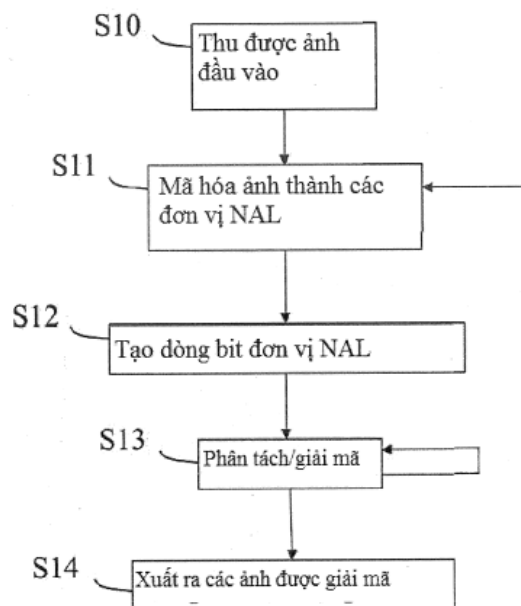
- (54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VIDEO, VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC BẤT BIẾN

(21) 1-2021-06381

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị bao gồm mã máy tính được tạo cấu hình để khiến bộ xử lý hoặc các bộ xử lý thực hiện thu thập dữ liệu video, xác định cú pháp dấu tách khối truy nhập của ít nhất một đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) của dữ liệu video, xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL, xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị lớp mã hóa video (VCL) và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL, và báo hiệu các giá trị đường biên khối truy nhập của đơn vị NAL theo liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một của giá trị loại lát, giá trị VCL, và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập.

Fig.10

1000



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cải thiện chỉ báo thông tin khối truy nhập (AU) ngẫu nhiên và sự vững chắc dò đường biên AU.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chuẩn ITU-T VCEG (Q6/16) và ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11) đã công bố chuẩn H.265/HEVC (mã hóa video hiệu suất cao) vào năm 2013 (phiên bản 1), 2014 (phiên bản 2), 2015 (phiên bản 3) và 2016 (phiên bản 4). Vào năm 2015, hai tổ chức chuẩn này đồng thời thành lập JVET (nhóm khai thác video chung) để khai thác tiềm năng phát triển chuẩn mã hóa video tiếp theo ngoài HEVC vào tháng 10, 2017, họ đã phát hành đề nghị mời thầu chung (Call for Proposals) về chuẩn nén video có khả năng vượt ngoài HEVC (CfP). Vào 15 tháng 2, 2018, tổng cộng 22 câu trả lời CfP về dải động chuẩn (SDR), 12 câu trả lời CfP về dải động cao (HDR), và 12 câu trả lời CfP về 360 phân loại video lần lượt được đệ trình. Vào tháng 4 2018, tất cả các đáp ứng CfP được nhận được đánh giá trong cuộc họp JVET thứ 10/122 MPEG. Như là kết quả của cuộc họp này, JVET chính thức phát hành quy trình chuẩn hóa mã hóa video thế hệ tiếp theo ngoài HEVC. Chuẩn mới được đặt tên là chuẩn mã hóa video đa dụng (VVC), và JVET được đặt lại tên là nhóm chuyên gia video chung. Phiên bản hiện tại của VTM (mô hình kiểm tra VVC), tức là, VTM 6.

Liệu có bắt buộc bao hiệu dấu tách khối truy nhập (AUD) để chỉ báo rằng đường biên AU trong các khu vực kỹ thuật này đang thiếu và do vậy mong muốn có giải pháp kỹ thuật để giải quyết sự thiếu ổn định trong báo hiệu và cả độ chính xác lẫn hiệu năng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị bao gồm bộ nhớ được tạo cấu trúc để lưu trữ mã chương trình máy tính và bộ xử lý hoặc các bộ xử lý được tạo

cấu hình để truy nhập mã chương trình máy tính và hoạt động như được ra lệnh bởi mã chương trình máy tính. Mã chương trình máy tính bao gồm mã thu thập được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thu thập dữ liệu video, mã xác định thứ nhất được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định cú pháp dấu tách khối truy nhập của ít nhất một đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) của dữ liệu video, mã xác định thứ hai được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL, mã xác định thứ ba được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị lớp mã hóa video (VCL) và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL, và mã báo hiệu được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý báo hiệu các giá trị đường biên khối truy nhập của đơn vị NAL theo liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một của giá trị loại lát, giá trị VCL, và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng giá trị bất kỳ trong số 0, 1, và 2.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã báo hiệu còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bằng cách báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 0, ít nhất một trong lát được mã hóa của giá trị ảnh tiếp sau, lát được mã hóa của giá trị ảnh truy nhập lớp con thời gian theo bậc (STSA), lát được mã hóa của giá trị ảnh đứng đầu bỏ qua truy nhập ngẫu nhiên (RASL), và lát được mã hóa của giá trị ảnh đứng đầu có thể giải mã truy nhập ngẫu nhiên (RADL).

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã báo hiệu còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bằng cách báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 1, ít nhất một

trong lát được mã hóa của giá trị ảnh tham chiếu bộ giải mã tức thời (IDR), lát được mã hóa của giá trị ảnh truy nhập ngẫu nhiên sạch (CRA), và lát được mã hóa của giá trị ảnh tham chiếu giải mã từng bước (GDR).

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã báo hiệu còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bằng cách báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khỏi truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 2, các giá trị VCL cho các lát của các ảnh được mã hóa trong khối truy nhập.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khỏi truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL nhận diện khối truy nhập.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khỏi truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập nằm trong khoảng từ 0 đến 225.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một quá trình để thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khỏi truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL nhận diện khối truy nhập trong số các khối truy nhập lân cận.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khỏi truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị loại lát được gán bằng giá trị bất kỳ trong 0, 1, và 2.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, mã xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khỏi

truy nhập chỉ báo giá trị loại lát còn bao gồm xác định sự có mặt của ít nhất một trong lát dự báo trong và lát dự báo ngoài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu khác, bản chất, và các ưu điểm khác nhau của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau và các hình vẽ đi kèm trong đó:

Fig.1 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.2 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.3 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.4 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.5 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.6 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.7 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.8 là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.9A là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;

Fig.9B là hình vẽ đơn giản minh họa dạng sơ đồ theo các phương án thực hiện;

Fig.10 là hình vẽ đơn giản minh họa lưu đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.11 là hình vẽ đơn giản minh họa lưu đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.12A là hình vẽ đơn giản minh họa sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.12B là hình vẽ đơn giản minh họa sơ đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.13 là hình vẽ đơn giản minh họa lưu đồ theo các phương án thực hiện;
 Fig.14 là hình vẽ đơn giản minh họa lưu đồ theo các phương án thực hiện; và
 Fig.15 là hình vẽ đơn giản minh họa sơ đồ theo các phương án thực hiện

Mô tả chi tiết sáng chế

Các dấu hiệu được đề xuất được nêu dưới đây có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp theo thứ tự bất kỳ. Ngoài ra, các phương án thực hiện có thể được triển khai bằng hệ mạch xử lý (chẳng hạn, một hoặc nhiều bộ xử lý or một hoặc

nhiều mạch tích hợp). Trong một ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình được lưu trữ trong vật ghi máy tính đọc được bất biến.

Fig.1 minh họa sơ đồ khối giản lược của hệ thống truyền thông 100 theo phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị đầu cuối 102 và 103 được kết nối qua mạng 105. Để truyền đơn hướng dữ liệu, thiết bị đầu cuối thứ nhất 103 có thể mã hóa dữ liệu video ở vị trí cục bộ để truyền đến thiết bị đầu cuối khác 102 qua mạng 105. Thiết bị đầu cuối thứ hai 102 có thể nhận dữ liệu video được mã hóa của thiết bị đầu cuối khác từ mạng 105, giải mã dữ liệu được mã hóa và hiển thị dữ liệu video được khôi phục. Truyền đơn hướng dữ liệu có thể là phổ biến trong các ứng dụng phục vụ media và tương tự.

Fig.1 minh họa cặp thiết bị đầu cuối thứ hai 101 và 104 được tạo để hỗ trợ truyền hai hướng video được mã hóa mà có thể xuất hiện, chẳng hạn, trong suốt hội nghị video. Để truyền dữ liệu hai hướng, mỗi thiết bị đầu cuối 101 và 104 có thể mã hóa dữ liệu video được ghi nhận ở vị trí cục bộ để truyền đến thiết bị đầu cuối khác qua mạng 105. Mỗi thiết bị đầu cuối 101 và 104 cũng có thể nhận dữ liệu video được mã hóa được truyền bằng thiết bị đầu cuối khác, có thể giải mã dữ liệu được mã hóa và có thể hiển thị dữ liệu video được khôi phục ở bộ phận hiển thị cục bộ.

Trên Fig.1, các thiết bị đầu cuối 101, 102, 103 và 104 có thể được minh họa dưới dạng máy chủ, máy tính cá nhân và điện thoại thông minh nhưng các nguyên lý của sáng chế không bị giới hạn. Các phương án thực hiện sáng chế tìm ra ứng dụng với máy tính xách tay, máy tính bảng, bộ phát media và/hoặc thiết bị hội nghị video dành riêng. Mạng 105 biểu diễn số lượng mạng bất kỳ mà truyền dữ liệu video được mã hóa trong số các thiết bị đầu cuối 101, 102, 103 và 104, bao gồm chẳng hạn mạng truyền thông không dây và/hoặc hữu tuyến. Mạng truyền thông 105 có thể trao đổi dữ liệu trong các kênh chuyển mạch kênh và/hoặc chuyển mạch gói. Các mạng đại diện bao gồm mạng viễn thông, các mạng cục bộ, mạng diện rộng và/hoặc mạng Internet. Theo sáng chế, kiến trúc và topology của mạng 105 có thể không ảnh hưởng đến hoạt động của sáng chế trừ khi có giải thích dưới đây.

Fig.2 minh họa, như là ví dụ để áp dụng sáng chế, cách thức sắp xếp bộ mã hóa video và bộ giải mã trong môi trường streaming. Sáng chế có thể áp dụng như nhau cho các ứng dụng khác có tính năng video, bao gồm, chẳng hạn, hội nghị video, TV số, lưu trữ video được nén trên media số bao gồm CD, DVD, thẻ nhớ và tương tự, và v.v..

Hệ thống streaming có thể bao gồm hệ thống phụ ghi nhận 203, mà có thể bao gồm nguồn video 201, chẳng hạn camera số, tạo, chẳng hạn, dòng mẫu video không được nén 213. Dòng mẫu đó 213 có thể được nhấn mạnh là lưu lượng dữ liệu cao khi được so sánh với các dòng bit video được mã hóa và có thể được xử lý bằng bộ mã hóa 202 được ghép nối với camera 201. Bộ mã hóa 202 có thể bao gồm phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của nó để kích hoạt hoặc triển khai các khía cạnh của sáng chế như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các dòng bit video được mã hóa 204, có thể được nhấn mạnh là lưu lượng dữ liệu thấp hơn khi được so sánh với dòng mẫu, có thể được lưu trữ trên máy chủ streaming (phát trực tuyến) 205 để sử dụng sau này. Một hoặc nhiều máy khách streaming 212 và 207 có thể truy nhập máy chủ streaming 205 để truy xuất các bản sao 208 và 206 của các dòng bit video được mã hóa 204. Máy khách 212 có thể bao gồm bộ giải mã video 211 giải mã bản sao đầu vào của các dòng bit video được mã hóa 208 và tạo dòng mẫu video đầu ra 210 mà có thể được kết xuất trên bộ hiển thị 209 hoặc thiết bị kết xuất khác (không được mô tả trên hình vẽ). Trong một số hệ thống streaming, các dòng bit video 204, 206 và 208 có thể được mã hóa theo các chuẩn nén/mã hóa video cụ thể. Các ví dụ về các chuẩn đó được lưu ý trên đây và được mô tả sau ở đây.

Fig.3 có thể là sơ đồ khối chức năng của bộ giải mã video 300 theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ nhận 302 có thể nhận một hoặc nhiều chuỗi video codec cần được giải mã bởi bộ giải mã 300; theo phương án thực hiện tương tự hoặc khác, một chuỗi video được mã hóa ở một thời điểm, trong đó việc giải mã mỗi chuỗi video được mã hóa độc lập với các chuỗi video được mã hóa khác. Chuỗi video được mã hóa có thể được nhận từ kênh 301, mà có thể là phần cứng/phần mềm liên kết với thiết bị lưu trữ mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ nhận 302 có thể

nhận dữ liệu video được mã hóa với dữ liệu khác, chẳng hạn, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu bổ sung, mà có thể được chuyển tiếp đến các bộ phận tương ứng sử dụng các thực thể (không được mô tả trên hình vẽ). Bộ nhận 302 có thể tách riêng chuỗi video được mã hóa với dữ liệu khác. Để khắc phục dao động mạng, bộ nhớ đệm 303 có thể được ghép nối giữa bộ nhận 302 và bộ giải mã entropy/ bộ phân tách 304 (“bộ phân tách” sau đây). Khi bộ nhận 302 nhận dữ liệu từ thiết bị lưu trữ/chuyển tiếp có băng thông đầy đủ và khả năng điều khiển, hoặc từ mạng đẳng hướng, bộ đệm 303 có thể không cần thiết, hoặc có thể nhỏ. Để sử dụng trên các mạng gói nỗ lực tốt nhất chẳng hạn mạng Internet, bộ đệm 303 có thể được yêu cầu, có thể tương đối lớn và một cách có lợi có thể có kích thước thích ứng.

Bộ giải mã video 300 có thể bao gồm bộ phân tách 304 để tái tạo các ký hiệu 313 từ chuỗi video được mã hóa entropy. Các phân loại của các ký hiệu đó bao gồm thông tin được sử dụng để quản lý hoạt động của bộ giải mã 300, và thông tin có thể điều khiển thiết bị kết xuất chẳng hạn bộ phận hiển thị 312 vốn không phải là phần nguyên vẹn của bộ giải mã mà có thể được ghép nối với nó. Thông tin điều khiển cho (các) thiết bị kết xuất có thể ở dạng thông tin tăng cường bổ sung (SEI messages) hoặc các đoạn tập hợp tham số thông tin khả dụng video (VUI) (không được mô tả trên hình vẽ). Bộ phân tách 304 có thể phân tách/giải mã entropy chuỗi video được mã hóa được nhận. Việc mã hóa chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo chuẩn hoặc công nghệ mã hóa video, và có thể tuân theo các nguyên lý mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đã biết, bao gồm mã hóa độ dài biến thiên, mã hóa Huffman, mã hóa số học có hoặc không có độ nhạy ngữ cảnh, và v.v.. Bộ phân tách 304 có thể trích xuất từ chuỗi video được mã hóa, tập hợp các tham số nhóm phụ cho ít nhất một trong các nhóm phụ của các pixel trong bộ giải mã video, dựa trên ít nhất một tham số tương ứng với nhóm. Các nhóm phụ có thể bao gồm nhóm ảnh (GOP), ảnh, ô vuông, lát, khối lớn, đơn vị mã (CU), khối, đơn vị biến đổi (TU), đơn vị dự báo (PU) và v.v.. Bộ giải mã entropy/ bộ phân tách cũng có thể trích xuất từ thông tin chuỗi video được mã hóa chẳng hạn, hệ số biến đổi, giá trị tham số lượng tử, vector chuyển động, và v.v..

Bộ phân tách 304 có thể thực hiện hoạt động giải mã entropy/phân tách on chuỗi video được nhận từ bộ đệm 303, để tạo các ký hiệu 313. Bộ phân tách 304 có thể nhận dữ liệu được mã hóa, và có chọn lọc giải mã các ký hiệu cụ thể 313. Ngoài ra, bộ phân tách 304 có thể xác định liệu các ký hiệu cụ thể 313 được cấp cho khối dự báo bù chuyển động 306, bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược 305, khối dự báo trong 307, hoặc bộ lọc vòng 311.

Tái tạo các ký hiệu 313 có thể bao gồm nhiều đơn vị khác nhau tùy thuộc loại ảnh video được mã hóa hoặc các phần của ảnh (chẳng hạn, nội ảnh và ngoại ảnh, nội khối và ngoại khối), và các hệ số khác. Các đơn vị nào được bao gồm, và cách thức, có thể được điều khiển bằng thông tin điều khiển nhóm phụ được phân tách từ chuỗi video được mã hóa bởi bộ phân tách 304. Luồng thông tin điều khiển nhóm phụ này giữa bộ phân tách 304 và nhiều đơn vị dưới đây không được mô tả trên hình vẽ cho rõ ràng.

Ngoài các khối chức năng đã được nêu, bộ giải mã 300 có thể được phân chia phụ về mặt khái niệm thành nhiều khối chức năng như được nêu dưới đây. Theo triển khai thực tế hoạt động theo các ràng buộc thương mại, nhiều đơn vị này tương tác chặt chẽ với nhau và có thể, ít nhất một phần, được tích hợp vào nhau. Tuy nhiên, để mô tả sáng chế, bước phân chia phụ khái niệm thành các khối chức năng dưới đây là thích hợp.

Khối thứ nhất là bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược 305. Bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược 305 nhận hệ số biến đổi được lượng tử hóa cũng như thông tin điều khiển, bao gồm biến đổi nào để sử dụng, kích thước khối, hệ số lượng tử hóa, các ma trận chia tỷ lệ lượng tử, v.v., dưới dạng (các) ký hiệu 313 từ bộ phân tách 304. Có thể xuất ra các khối bao gồm các giá trị mẫu, có thể được đưa vào bộ kết tập 310.

Trong một số trường hợp, các mẫu đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược 305 có thể gắn với khối được mã hóa trong; tức là, khối không sử dụng thông tin dự báo từ các ảnh được tái tạo trước đó, mà có thể sử dụng thông tin dự báo từ các phần được tái tạo trước đó của ảnh hiện tại. Thông tin dự báo này có thể được cấp bởi khối dự báo trong ảnh 307. Trong một số trường hợp, khối dự báo trong ảnh 307 tạo khối có cùng kích thước và hình dạng của khối đang

được tái tạo, sử dụng thông tin đã được tái tạo xung quanh được nạp từ ảnh (được tái tạo một phần) hiện tại 309. Trong một số trường hợp, bộ kết tập 310 bổ sung trên cơ sở từng mẫu, thông tin dự báo khối dự báo trong 307 đã tạo vào thông tin mẫu đầu ra như được cấp bởi bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược 305.

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược 305 có thể gắn với khối có thể được bù chuyển động và được mã hóa ngoài. Trong trường hợp này, khối dự báo bù chuyển động 306 có thể truy nhập bộ nhớ ảnh tham chiếu 308 để nạp các mẫu được sử dụng để dự báo. Sau khi bù chuyển động các mẫu được nạp theo các ký hiệu 313 gắn với khối, các mẫu này có thể được bổ sung bằng bộ kết tập 310 vào đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (trong trường hợp này được gọi là các mẫu dư hoặc tín hiệu dư) để tạo thông tin mẫu đầu ra. Các địa chỉ ở dạng bộ nhớ ảnh tham chiếu trong đó khối bù chuyển động nạp các mẫu dự báo có thể được điều khiển bằng các vector chuyển động (MV), khả dụng cho khối bù chuyển động ở dạng ký hiệu 313 mà có thể có, chẳng hạn X, Y, và các thành phần ảnh tham chiếu. Kỹ thuật bù chuyển động cũng có thể bao gồm bước nội suy các giá trị mẫu như được nạp từ bộ nhớ ảnh tham chiếu khi các MV trích xuất mẫu phụ đang được sử dụng, các cơ chế dự báo MV, và v.v..

Các mẫu đầu ra của bộ kết tập 310 có thể tùy thuộc vào các kỹ thuật lọc vòng khác nhau trong khối lọc vòng 311. Các công nghệ nén video có thể bao gồm các công nghệ lọc trong vòng được điều khiển bằng các tham số được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa và trở nên khả dụng với khối lọc vòng 311 dưới dạng các ký hiệu 313 từ bộ phân tách 304, nhưng cũng có thể trở nên đáp ứng với siêu thông tin thu được trong khi giải mã các phần đứng trước (theo thứ tự giải mã) của ảnh được giải mã hoặc chuỗi video được mã hóa, cũng như đáp ứng với các giá trị mẫu được lọc vòng và được tái tạo trước đó.

Đầu ra của khối lọc vòng 311 có thể là dòng mẫu mà có thể được xuất ra thiết bị kết xuất 312 cũng như được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 557 để sử dụng ở dự báo ngoài ảnh sau này.

Các ảnh được mã hóa cụ thể, khi được tái tạo đầy đủ, có thể được sử dụng làm các ảnh tham chiếu để dự báo sau này. Khi ảnh được mã hóa được tái tạo

đầy đủ và ảnh được mã hóa đã được nhận diện làm ảnh tham chiếu (bằng, chẳng hạn, bộ phân tách 304), ảnh tham chiếu hiện tại 309 có thể trở thành một phần của bộ đệm ảnh tham chiếu 308, và bộ nhớ ảnh hiện tại mới có thể được phân phối lại trước khi bắt đầu tái tạo ảnh được mã hóa sau.

Bộ giải mã video 300 có thể thực hiện các hoạt động giải mã theo công nghệ nén video định trước có thể được ghi lại trong chuẩn, chẳng hạn ITU-T Rec. H.265. Chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo cú pháp được xác định bởi công nghệ hoặc chuẩn nén video đang được sử dụng, theo nghĩa nó tuân theo cú pháp của công nghệ hoặc chuẩn nén video, như được nêu trong tài liệu hoặc chuẩn công nghệ nén video và cụ thể trong tài liệu tiểu sử trong đó. Việc tuân thủ cũng cần thiết cho việc độ phức tạp của chuỗi video được mã hóa nằm trong các giới hạn như được định nghĩa bởi mức của công nghệ hoặc chuẩn nén video. Trong một số trường hợp, các cấp độ giới hạn kích thước ảnh lớn nhất, tốc độ khung lớn nhất, tốc độ mẫu tái tạo lớn nhất (được đo theo, chẳng hạn mega mẫu trên giây), kích thước ảnh tham chiếu lớn nhất, và v.v.. Các giới hạn được thiết lập bằng các mức có thể, Trong một số trường hợp, còn bị giới hạn qua các đặc tả bộ giải mã tham chiếu giả định (HRD) và siêu dữ liệu để quản lý bộ đệm HRD được báo hiệu trong chuỗi video được mã hóa.

Theo phương án thực hiện, bộ nhận 302 có thể nhận dữ liệu bổ sung (dư thừa) với video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được bao gồm dưới dạng một phần của (các) chuỗi video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được sử dụng bởi bộ giải mã video 300 để giải mã đúng dữ liệu và/hoặc tái tạo chính xác hơn dữ liệu video ban đầu. Dữ liệu bổ sung có thể ở dạng, chẳng hạn, các lớp thời gian, không gian, hoặc tăng cường tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (SNR), các lát dư, các ảnh dư, mã sửa lỗi thuận, và v.v..

Fig.4 có thể là sơ đồ khối chức năng của bộ mã hóa video 400 theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ mã hóa 400 có thể nhận các mẫu video từ nguồn video 401 (vốn không phải là một phần của bộ mã hóa) có thể chụp (các) ảnh video cần được mã hóa bởi bộ mã hóa 400.

Nguồn video 401 có thể tạo chuỗi video nguồn cần được mã hóa bởi bộ mã hóa (303) ở dạng dòng mẫu video số có thể có chiều sâu bit thích hợp bất kỳ (chẳng hạn: 8 bit, 10 bit, 12 bit, ...), không gian màu bất kỳ (chẳng hạn, BT.601 Y CrCb, RGB, ...) và cấu trúc lấy mẫu thích hợp bất kỳ (chẳng hạn Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4). Trong hệ thống phục vụ media, nguồn video 401 có thể là thiết bị lưu trữ mà lưu trữ video được chuẩn bị trước đó. Trong hệ thống hội nghị video, nguồn video 401 có thể là camera chụp thông tin ảnh cục bộ làm chuỗi video. Dữ liệu video có thể được tạo dưới dạng các ảnh riêng rẽ thực hiện chuyển động khi được xem tuần tự. Chính các ảnh này có thể được tổ chức dưới dạng mảng pixel không gian, trong đó mỗi pixel có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu tùy thuộc vào cấu trúc lấy mẫu, không gian màu v.v. đang được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ hiểu mối quan hệ giữa các pixel và các mẫu. Phần mô tả dưới đây tập trung vào các mẫu.

Theo phương án thực hiện, bộ mã hóa 400 có thể mã hóa và nén các ảnh này của chuỗi video nguồn thành chuỗi video được mã hóa 410 theo thời gian thực hoặc theo các ràng buộc thời gian khác bất kỳ như được yêu cầu bằng ứng dụng. Việc ép buộc tốc độ mã thích hợp là một chức năng của bộ điều khiển 402. Bộ điều khiển điều khiển các khối chức năng khác như được nêu dưới đây và được ghép nối về mặt chức năng với các khối này. Ghép nối này không được mô tả trên hình vẽ cho rõ ràng. Các tham số được thiết lập bởi bộ điều khiển có thể bao gồm các tham số liên quan điều khiển tốc độ (bỏ qua ảnh, lượng tử hóa, giá trị lambda của các kỹ thuật tối ưu hóa méo dạng tốc độ, ...), kích thước ảnh, bố trí GOP, khoảng tìm kiếm MV lớn nhất, và v.v.. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ dàng nhận diện các chức năng khác của bộ điều khiển 402 do chúng có thể gắn với bộ mã hóa video 400 được tối ưu hóa cho thiết kế hệ thống cụ thể.

Một số bộ mã hóa video hoạt động trong đó người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đã ghi nhận dưới dạng “vòng mã.” Do mô tả quá đơn giản, vòng mã có thể bao gồm phần mã hóa của bộ mã hóa 402 (“bộ mã hóa nguồn” sau đây) (chịu trách nhiệm tạo ký hiệu dựa trên ảnh đầu vào cần được mã hóa, và (các) ảnh tham chiếu), và bộ giải mã (cục bộ) 406 được nhúng trong bộ mã hóa

400 mà tái tạo các ký hiệu để tạo dữ liệu mẫu mà bộ giải mã (từ xa) cũng sẽ tạo (như là phép nén bất kỳ giữa các ký hiệu và dòng bit video được mã hóa là không tổn hao trong các công nghệ nén video được xem xét theo sáng chế). Dòng mẫu được tái tạo đó được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu 405. Do giải mã dòng ký hiệu dẫn đến các kết quả chính xác đến bit độc lập với vị trí bộ giải mã (cục bộ hoặc từ xa), nội dung bộ đệm ảnh tham chiếu cũng chính xác đến bit giữ bộ mã hóa cục bộ và bộ mã hóa từ xa. Nói cách khác, phần dự báo của bộ mã hóa “xem” dưới dạng các mẫu ảnh tham chiếu một cách chính xác các giá trị mẫu tương tự như bộ giải mã sẽ “xem” khi sử dụng dự báo trong khi giải mã. Nguyên lý cơ bản của đồng bộ ảnh tham chiếu (và kết quả là xê dịch, nếu không thể duy trì đồng bộ, chẳng hạn do các sai số kênh) đã rất quen thuộc với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Hoạt động của bộ giải mã “cục bộ” 406 có thể giống như hoạt động của bộ giải mã “từ xa” 300, đã được mô tả chi tiết trên đây cùng với Fig.3. Cũng dựa ngắn gọn vào Fig.4, tuy nhiên, dưới dạng các ký hiệu là khả dụng và mã hóa/giải mã các ký hiệu với chuỗi video được mã hóa bằng bộ mã hóa entropy 408 và bộ phân tách 304 có thể là không tổn hao, các phần giải mã entropy của bộ giải mã 300, bao gồm kênh 301, bộ nhận 302, bộ đệm 303, và bộ phân tách 304 có thể không được triển khai đầy đủ trong bộ giải mã cục bộ 406.

Có thể thấy ở điểm này chính là công nghệ bộ giải mã bất kỳ ngoại trừ phân tách/giải mã entropy có trong bộ giải mã cũng nhất thiết cần xuất hiện, ở dạng chức năng gần như giống hệt, trong bộ mã hóa tương ứng. Phần mô tả của các công nghệ mã hóa có thể được viết tắt do chúng ngược với các công nghệ bộ giải mã được mô tả hoàn chỉnh. Chỉ trong các khu vực cụ thể mới yêu cầu mô tả chi tiết và được nêu dưới đây.

Như là một phần của hoạt động, bộ mã hóa nguồn 403 có thể thực hiện mã hóa dự báo được bù chuyển động, mà mã hóa dự báo khung đầu vào dựa vào một hoặc nhiều khung được mã hóa trước đó từ chuỗi video đã được chỉ định là “các khung tham chiếu.” Theo cách này, máy mã hóa 407 mã hóa các hiệu số giữa các khối pixel của khung đầu vào và các khối pixel của (các) khung tham chiếu mà có thể được lựa chọn làm (các) tham chiếu dự báo cho khung đầu vào.

Bộ giải mã video cục bộ 406 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa của các khung có thể được chọn làm các khung tham chiếu, dựa trên các ký hiệu được tạo bởi bộ mã hóa nguồn 403. Các hoạt động của máy mã hóa 407 có thể là các quá trình tổn hao theo cách có lợi. Khi dữ liệu video được mã hóa có thể được giải mã ở bộ giải mã video (không được thể hiện trên Fig.4), chuỗi video được tái tạo thường có thể là bản sao của chuỗi video nguồn có vài sai số. Bộ giải mã video cục bộ 406 sao chép các quá trình giải mã mà có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video trên các khung tham chiếu và có thể khiến các khung tham chiếu được tái tạo để được lưu trữ trong cache (bộ nhớ tạm) ảnh tham chiếu 405. Theo cách này, bộ mã hóa 400 có thể lưu trữ các bản sao của các khung tham chiếu được tái tạo cục bộ mà có chung nội dung với các khung tham chiếu được tái tạo sẽ thu được bởi bộ giải mã video đầu xa (không có các sai số truyền).

Bộ dự báo 404 có thể thực hiện các tìm kiếm dự báo cho máy mã hóa 407. Tức là, đối với khung mới cần được mã hóa, bộ dự báo 404 có thể tìm kiếm bộ nhớ ảnh tham chiếu 405 đối với dữ liệu mẫu (dưới dạng các khối pixel tham chiếu ứng viên) hoặc siêu dữ liệu cụ thể chẳng hạn, các vector chuyển động ảnh tham chiếu, các hình dạng khối, và v.v., mà có thể dùng làm tham chiếu dự báo thích hợp cho các ảnh mới. Bộ dự báo 404 có thể hoạt động trong cơ sở khối mẫu x khối pixel để tìm ra các tham chiếu dự báo thích hợp. Trong một số trường hợp, như được xác định bởi các kết quả tìm kiếm thu được bởi bộ dự báo 404, ảnh đầu vào có thể có các tham chiếu dự báo được rút ra từ nhiều ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 405.

Bộ điều khiển 402 có thể quản lý các hoạt động mã hóa của bộ mã hóa video 403, bao gồm, chẳng hạn, thiết lập các tham số và các tham số nhóm phụ được sử dụng để mã hóa dữ liệu video.

Đầu ra của các khối chức năng nêu trên có thể được mã hóa entropy trong bộ mã hóa entropy 408. Bộ mã hóa entropy biến đổi các ký hiệu như được tạo bằng các khối chức năng khác nhau thành chuỗi video được mã hóa, bằng cách nén không tổn hao các ký hiệu theo các công nghệ quen thuộc với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dưới dạng, chẳng hạn mã hóa Huffman, mã hóa chiều dài biến thiên, mã hóa số học, và v.v..

Bộ truyền 409 có thể đệm (các) chuỗi video được mã hóa như được tạo bằng bộ mã hóa entropy 408 để chuẩn bị truyền qua kênh truyền thông 411, mà có thể là phần cứng/phần mềm liên kết với thiết bị lưu trữ mà sẽ lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ truyền 409 có thể hợp nhất dữ liệu video được mã hóa từ bộ mã hóa video 403 với dữ liệu khác cần được truyền, chẳng hạn, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu bổ sung (các nguồn không được thể hiện).

Bộ điều khiển 402 có thể quản lý hoạt động của bộ mã hóa 400. Trong khi mã hóa, bộ điều khiển 405 có thể phân định cho mỗi ảnh được mã hóa loại ảnh được mã hóa cụ thể, mà có thể ảnh hưởng các kỹ thuật mã hóa mà có thể được áp dụng cho ảnh tương ứng. Chẳng hạn, các ảnh thường có thể được phân định dưới dạng một trong các loại khung hình sau:

Nội ảnh (ảnh I) có thể là ảnh có thể được mã hóa và giải mã mà không sử dụng khung khác bất kỳ trong chuỗi làm nguồn dự báo. Một số codec video cho phép các loại nội ảnh khác nhau, bao gồm, chẳng hạn ảnh làm mới bộ giải mã độc lập (IDR). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nhận thức về các biến thể đó của các ảnh I và các ứng dụng và các đặc điểm tương ứng của nó.

Ảnh dự báo (ảnh P) có thể là ảnh có thể được mã hóa và giải mã nhờ sử dụng dự báo trong hoặc dự báo ngoài nhờ sử dụng nhiều nhất một MV và chỉ số tham chiếu để dự báo các giá trị mẫu của mỗi khối.

Ảnh dự báo hai hướng (ảnh B) có thể là ảnh có thể được mã hóa và giải mã nhờ sử dụng dự báo trong hoặc dự báo ngoài nhờ sử dụng nhiều nhất hai MV và các chỉ số tham chiếu để dự báo các giá trị mẫu của mỗi khối. Tương tự, các ảnh đa dự báo có thể sử dụng nhiều hơn hai ảnh tham chiếu và siêu dữ liệu liên kết để tái tạo một khối.

Các ảnh nguồn thường có thể phân chia phụ về mặt không gian thành các khối mẫu (chẳng hạn, các khối của các mẫu 4×4 , 8×8 , 4×8 , hoặc 16×16) và được mã hóa dựa trên từng khối. Các khối có thể được mã hóa dự báo dựa vào các khối khác (đã được mã hóa) như được xác định bởi phép phân định mã hóa được áp dụng cho các ảnh riêng rẽ của các khối. Chẳng hạn, các khối của các ảnh I có thể được mã hóa không dự báo hoặc chúng có thể được mã hóa dự báo dựa vào các khối đã được mã hóa của cùng ảnh (dự báo không gian hoặc dự báo

trong). Các khối pixel của các ảnh P có thể được mã hóa không dự báo, qua dự báo không gian hoặc qua dự báo thời gian dựa vào một ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó. Các khối của các ảnh B có thể được mã hóa không dự báo, qua dự báo không gian hoặc qua dự báo thời gian dựa vào một hoặc hai ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó.

Bộ mã hóa video 400 có thể thực hiện các hoạt động mã hóa theo chuẩn hoặc công nghệ mã hóa video định trước, chẳng hạn ITU-T Rec. H.265. Trong hoạt động của nó, bộ mã hóa video 400 có thể thực hiện các hoạt động nén khác nhau, bao gồm các hoạt động mã hóa dự báo mà khai thác các dư thừa không gian và thời gian trong chuỗi video đầu vào. Dữ liệu video được mã hóa, do vậy, có thể tuân theo cú pháp được xác định bởi công nghệ hoặc chuẩn mã hóa video đang được sử dụng.

Theo phương án thực hiện, bộ truyền 409 có thể truyền dữ liệu bổ sung với video được mã hóa. Bộ mã hóa nguồn 403 có thể bao gồm dữ liệu như là một phần của chuỗi video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể bao gồm thời gian/không gian/lớp tăng cường SNR, các dạng khác của dữ liệu dư chẳng hạn các ảnh và các lát dư, các thông điệp SEI, các phân đoạn tập hợp tham số VUI, và v.v..

Fig.5 minh họa các chế độ dự báo trong được sử dụng trong HEVC và JEM. Để chụp lại các hướng đường biên tùy ý xuất hiện trong video tự nhiên, số lượng chế độ nội vùng định hướng được mở rộng từ 33, như được sử dụng trong HEVC, sang 65. Các chế độ định hướng bổ sung trong JEM ở phía trên HEVC được mô tả dưới dạng các mũi tên nét chấm trên Fig.1(b), và các chế độ phẳng và DC vẫn như cũ. Các chế độ dự báo trong định hướng dày đặc hơn áp dụng cho tất cả các kích thước khối và đối với cả hai dự báo trong độ sáng và sắc độ. Như được thể hiện trong Fig.5, các chế độ dự báo trong định hướng như được nhận diện bởi các mũi tên chấm, mà được liên kết với chỉ số chế độ dự báo trong số lẻ, được gọi là các chế độ dự báo trong số lẻ. Các chế độ dự báo trong định hướng như được nhận diện bởi các mũi tên nét liền, được liên kết với chỉ số chế độ dự báo trong số chẵn, được gọi là các chế độ dự báo trong số chẵn. Trong tài liệu này,

các chế độ dự báo trong định hướng, như được chỉ báo bởi các mũi tên nét liền hoặc chấm trên Fig.5 cũng được gọi là các chế độ góc.

Trong JEM, tổng cộng 67 chế độ dự báo trong được sử dụng cho dự báo trong độ sáng. Để mã hóa chế độ nội vùng, danh sách chế độ có xác suất lớn nhất (MPM) có kích thước 6 được tạo dựa trên các chế độ nội vùng của các khối liền kề. Nếu chế độ nội vùng không phải từ danh sách MPM, cờ được báo hiệu để chỉ báo liệu chế độ nội vùng có thuộc các chế độ được chọn hay không. Trong JEM-3.0, có 16 chế độ được chọn, mà được chọn đồng nhất như là chế độ góc $\frac{1}{4}$. Trong chuẩn JVET-D0114 và JVET-G0060, 16 danh sách MPM được dẫn xuất để thay thế các chế độ được chọn đồng nhất.

Fig.6 minh họa N tầng tham chiếu được khai triển cho các chế độ định hướng trong. Có đơn vị khối 611, đoạn A 601, đoạn B 602, đoạn C 603, đoạn D 604, đoạn E 605, đoạn F 606, tầng tham chiếu thứ nhất 610, tầng tham chiếu thứ hai 609, tầng tham chiếu thứ ba 608 và tầng tham chiếu thứ tư 607.

Trong cả chuẩn HEVC lẫn JEM, cũng như một số chuẩn khác, chẳng hạn H.264/AVC, các mẫu tham chiếu được sử dụng để dự báo khối hiện tại bị giới hạn ở dòng tham chiếu gần nhất (hàng hoặc cột). Trong phương pháp dự báo trong đa dòng tham chiếu, số lượng dòng tham chiếu ứng viên (hàng hoặc cột) được tăng từ 1 (tức là, gần nhất) đến N cho các chế độ định hướng trong, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Fig.2 lấy PU 4x4 làm ví dụ để thể hiện khái niệm về phương pháp dự báo hướng trong đa dòng. Chế độ dự báo trong có thể chọn tùy ý một trong N tầng tham chiếu để tạo các bộ dự báo. Nói cách khác, bộ dự báo $p(x,y)$ được tạo từ một trong các mẫu tham chiếu $S_1, S_2, \dots$, và S_N . Cờ được báo hiệu để chỉ báo tầng tham chiếu nào được chọn cho chế độ hướng trong. Nếu N được gán bằng 1, phương pháp dự báo hướng trong giống như phương pháp đã biết trong JEM 2.0. Trên Fig.6, các dòng tham chiếu 610, 609, 608 và 607 bao gồm sáu đoạn 601, 602, 603, 604, 605 và 606 cùng với mẫu tham chiếu trên bên trái. Trong tài liệu này, tầng tham chiếu cũng được gọi là dòng tham chiếu. Tọa độ của pixel trên bên trái trong đơn vị khối hiện tại là (0,0) và pixel trên bên trái trong dòng tham chiếu thứ nhất là (-1,-1).

Trong chuẩn JEM, đối với thành phần độ sáng, các mẫu liên kề được sử dụng để tạo mẫu dự báo trong được lọc trước quá trình tạo. Bước lọc được điều khiển bằng chế độ dự báo trong cụ thể và kích thước khối biến đổi. Nếu chế độ dự báo trong là DC hoặc kích thước khối biến đổi bằng 4x4, các mẫu liên kề không được lọc. Nếu khoảng cách giữa chế độ dự báo trong cụ thể và chế độ dọc (hoặc chế độ ngang) lớn hơn ngưỡng định trước, quá trình lọc được kích hoạt. Để lọc mẫu liên kề, bộ lọc [1, 2, 1] và các bộ lọc song tuyến tính được sử dụng.

Phương pháp kết hợp dự báo trong phụ thuộc vị trí (PDPC) là phương pháp dự báo trong gọi kết hợp của các mẫu tham chiếu biên không được lọc và dự báo trong kiểu HEVC có các mẫu tham chiếu đường biên được lọc. Mỗi mẫu dự báo $pred[x][y]$ được đặt ở (x, y) được tính toán như sau:

$$pred[x][y] = (wL * R_{-1,y} + wT * R_{x,-1} + wTL * R_{-1,-1} + (64 - wL - wT - wTL) * pred[x][y] + 32) \gg 6$$

(phương trình 2-1)

trong đó $R_{x,-1}, R_{-1,y}$ lần lượt là mẫu tham chiếu không được lọc được đặt ở góc trên bên trái của mẫu hiện tại (x, y) , và $R_{-1,-1}$ là mẫu tham chiếu không được lọc được đặt ở góc trên bên trái của khối hiện tại. Các trọng số được tính dưới đây,

$$wT = 32 \gg ((y \ll 1) \gg shift) \quad (\text{phương trình 2-2})$$

$$wL = 32 \gg ((x \ll 1) \gg shift) \quad (\text{phương trình 2-3})$$

$$wTL = -(wL \gg 4) - (wT \gg 4) \quad (\text{phương trình 2-4})$$

$$shift = (\log_2(width) + \log_2(height) + 2) \gg 2 \quad (\text{phương trình 2-5}).$$

Fig.7 minh họa sơ đồ 700 trong đó các trọng số PDPC chế độ DC (wL, wT, wTL) đối với các vị trí $(0, 0)$ và $(1, 0)$ bên trong một khối 4x4. Nếu PDPC được áp dụng cho các chế độ nội vùng DC, phẳng, ngang, và dọc, các bộ lọc đường biên bổ sung không cần thiết, chẳng hạn bộ lọc đường biên chế độ DC HEVC hoặc các bộ lọc đường biên chế độ ngang/dọc. Fig.7 minh họa định nghĩa về các mẫu tham chiếu $R_{x,-1}, R_{-1,y}$ và $R_{-1,-1}$ đối với PDPC được áp dụng cho chế độ đường chéo trên bên phải. Mẫu dự báo $pred(x', y')$ được đặt ở (x', y') trong khối

dự báo. Tọa độ x của mẫu tham chiếu $R_{x,-1}$ được tạo bởi: $x = x' + y' + 1$, và tọa độ y của mẫu tham chiếu $R-1, y$ tương tự được tạo bởi: $y = x' + y' + 1$.

Fig.8 minh họa sơ đồ bù chiếu sáng cục bộ (LIC) 800 và dựa trên mô hình tuyến tính đối với các thay đổi chiếu sáng, sử dụng hệ số chia tỷ lệ a và độ lệch b. Và nó được kích hoạt hoặc được vô hiệu hóa thích ứng cho mỗi CU được mã hóa chế độ liên vùng.

Khi LIC áp dụng cho CU, phương pháp sai số bình phương nhỏ nhất được sử dụng để dẫn xuất các tham số a và b nhờ sử dụng các mẫu liền kề của CU hiện tại và các mẫu tham chiếu tương ứng. Đặc biệt hơn, như được minh họa trên Fig.8, các mẫu lân cận (lấy mẫu phụ 2:1) được lấy mẫu phụ của CU và các mẫu tương ứng (được nhận diện bằng thông tin chuyển động của CU hiện tại hoặc CU phụ) trong ảnh tham chiếu được sử dụng. Các tham số IC được dẫn xuất và được áp dụng riêng rẽ cho mỗi hướng dự báo.

Khi CU được mã hóa với chế độ hợp nhất, cờ LIC được sao chép từ các khối liền kề, theo cách giống như sao chép thông tin chuyển động trong chế độ hợp nhất; ngược lại, cờ LIC được báo hiệu cho CU để chỉ báo liệu LIC áp dụng hay không.

Fig.9A minh họa các chế độ dự báo trong 900 được sử dụng trong HEVC. Trong chuẩn HEVC, có tổng cộng 35 chế độ dự báo trong, trong đó chế độ 10 là chế độ ngang, chế độ 26 là chế độ dọc, và chế độ 2, chế độ 18 và chế độ 34 là các chế độ đường chéo. Các chế độ dự báo trong được báo hiệu bằng ba chế độ MPM và 32 chế độ còn lại.

Theo các phương án thực hiện, Fig.9B minh họa VVC, có tổng cộng 87 chế độ dự báo trong, trong đó chế độ 18 là chế độ ngang, chế độ 50 là chế độ dọc, và chế độ 2, chế độ 34 và chế độ 66 là các chế độ đường chéo. Các chế độ từ -1 đến -10 và các chế độ từ 67 đến 76 được gọi là các chế độ dự báo trong góc rộng (WAIP).

Mẫu dự báo $\text{pred}(x,y)$ được đặt ở vị trí (x, y) được dự báo nhờ sử dụng chế độ dự báo trong (DC, phẳng, góc) và tổ hợp tuyến tính của các mẫu tham chiếu theo biểu thức PDPC:

$$\text{pred}(x,y) = (wL \times R_{-1,y} + wT \times R_{x,-1} - wTL \times R_{-1,-1} + (64 - wL - wT + wTL) \times \text{pred}(x,y) + 32) \gg 6$$

trong đó $R_{x,-1}$, $R_{-1,y}$ lần lượt là các mẫu tham chiếu được đặt ở góc trên và trái của mẫu hiện tại (x, y) , và $R_{-1,-1}$ là mẫu tham chiếu được đặt ở góc trên bên trái của khối hiện tại.

Đối với chế độ DC, các trọng số được tính toán như sau đối với khối có các kích thước chiều rộng và chiều cao:

$$wT = 32 \gg ((y \ll 1) \gg nScale), wL = 32 \gg ((x \ll 1) \gg nScale), wTL = (wL \gg 4) + (wT \gg 4),$$

với $nScale = (\log_2(\text{width}) - 2 + \log_2(\text{height}) - 2 + 2) \gg 2$, trong đó wT ký hiệu hệ số trọng số cho mẫu tham chiếu được đặt trong dòng tham chiếu bên trên có cùng tọa độ ngang, wL ký hiệu hệ số trọng số cho mẫu tham chiếu được đặt ở dòng tham chiếu bên trái có cùng tọa độ dọc, và wTL ký hiệu hệ số trọng số đối với mẫu tham chiếu trên bên trái của khối hiện tại, $nScale$ xác định các hệ số trọng số giảm nhanh đến đâu dọc theo trục (wL giảm từ trái sang phải hoặc wT giảm từ trên xuống dưới), tức là, tốc độ giảm hệ số trọng số, và nó tương tự dọc theo trục x (từ trái sang phải) và trục y (từ trên xuống dưới) trong thiết kế hiện tại. Và 32 ký hiệu các hệ số trọng số ban đầu đối với các mẫu liền kề, và hệ số trọng số ban đầu cũng là các trọng số bên trên (bên trái hoặc trên bên trái) được gán cho mẫu trên bên trái trong CB hiện tại, và các hệ số trọng số của các mẫu lân cận trong quá trình PDPC nên bằng hoặc nhỏ hơn hệ số trọng số ban đầu này.

Đối với chế độ phẳng $wTL = 0$, trong khi đối với chế độ ngang $wTL = wT$ và đối với chế độ dọc $wTL = wL$. Các trọng số PDPC có thể được tính toán chỉ với phép cộng và phép dịch. Giá trị của $\text{pred}(x,y)$ có thể được tính toán trong một bước sử dụng phương trình 1.

Ở đây các phương pháp được đề xuất có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp theo thứ tự bất kỳ. Ngoài ra, mỗi phương pháp trong các phương pháp (hoặc các phương án thực hiện), bộ mã hóa, và bộ giải mã có thể được triển khai bằng hệ mạch xử lý (chẳng hạn, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp). Trong một ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình được

lưu trữ trong vật ghi máy tính đọc được bất biến. Dưới đây, cụm từ khối có thể được hiểu là khối dự báo, khối mã, hoặc đơn vị mã, tức là, CU.

Fig.10 minh họa lưu đồ giảm lược 1000 theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ. Ở bước S10, bộ mã hóa, chẳng hạn được mô tả dựa vào bộ mã hóa 400 trên Fig.4, thu thập các ảnh đầu vào và ở bước S11 mã hóa các ảnh đó, chẳng hạn với việc mã hóa bao gồm tạo các đơn vị NAL mà mỗi đơn vị chứa tiêu đề và dữ liệu tải tin. Một trong các đơn vị NAL bao gồm các tập hợp tham số và các đơn vị khác mang các mẫu được mã hóa cho các đơn vị của các ảnh, và trong các ảnh đó, các đơn vị khác nhau có thể dành riêng cho một hoặc nhiều trong số nhiều lát, đoạn lát, có thể độc lập hoặc phụ thuộc nhau. Ở bước S12, cung cấp riêng dòng bit đơn vị NAL hoặc trong số dữ liệu khác đọc theo mạng, chẳng hạn cho bộ giải mã, chẳng hạn bộ giải mã 300 được mô tả với Fig.3.

Fig.13 minh họa lưu đồ 1300 trong đó, ở bước S30, chẳng hạn ở bước S11 trên Fig.10, cú pháp dấu tách khối truy nhập, chẳng hạn trên Fig.11, được tạo. Ở bước S31, dựa vào pic_type syntax 1101, xác định liệu cú pháp này có được thiết lập bằng cách xác định liệu dữ liệu tương ứng được tạo bằng cách mã hóa hoặc ngược lại và nếu vậy, giá trị nào có thể được báo hiệu bằng pic_type syntax 1101 đó. Chẳng hạn, có thể được xác định liệu pic_type syntax 1101, nếu có, chỉ báo giá trị của 0, 1, hoặc 2 theo Fig.12 nhờ đó chỉ báo rằng một hoặc nhiều giá trị slice_type có thể xuất hiện trong các lát ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập và có thể được thiết lập theo đó và được báo hiệu ở bước S34.

Ở bước S32 trên Fig.13, dựa vào cú pháp rap_type 1102, xác định liệu cú pháp này có được thiết lập bằng cách xác định liệu dữ liệu tương ứng được tạo bằng cách mã hóa hoặc ngược lại và nếu vậy, giá trị nào có thể được báo hiệu bằng đó cú pháp rap_type 1102. Chẳng hạn, có thể được xác định liệu cú pháp rap_type 1102, nếu có, chỉ báo giá trị 0, 1, hoặc 2 theo Fig.12B nhờ đó có thể chỉ báo giá trị nuh_unit_type VCL đối với tất cả các lát của khối được mã hóa có thể xuất hiện trong các lát ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập và có thể được thiết lập theo đó và được báo hiệu ở bước S34.

Ở bước S43 trên Fig.14, dựa vào cú pháp `au_order_cnt` 1103, xác định liệu cú pháp này có được thiết lập bằng cách xác định liệu dữ liệu tương ứng được tạo bằng cách mã hóa hoặc ngược lại và nếu vậy, giá trị nào có thể được báo hiệu bằng đó cú pháp `order_cnt` 1103. Chẳng hạn, có thể được xác định liệu cú pháp `au_order_cnt` 1103, nếu có, chỉ báo giá trị của số đếm thứ tự AU mà nhận diện (các) AU được liên kết trong số các khối truy nhập lân cận và có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 255, và thông tin này và có thể được thiết lập theo đó được báo hiệu ở S34

Các bước S31, S32, và S33 có thể được thực hiện tuần tự hoặc song song như được minh họa trên Fig.13 và tùy thuộc vào các kết quả xác định ở một hoặc nhiều bước S31, S32, và S33, thông tin lưu ý trên đây có thể được xác định ở bước S34 và được thiết lập dưới dạng một phần của một hoặc nhiều khối truy nhập NAL dựa vào các phần tử cú pháp khả thi của cú pháp `access_unit_delimiter_rbsp` 1100 trên Fig.11 theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Ngoài ra, trên Fig.10, một hoặc nhiều đơn vị NAL có thể đã được mã hóa và được nhận ở bước S13 với dữ liệu được mô tả dựa vào Fig.11 và các hình vẽ liên quan khác, chẳng hạn, AUD có thể chỉ báo thông tin khác nhau được mô tả ở đây, và ở bước S13 mà dữ liệu được phân tách và được giải mã để thu được một hoặc nhiều ảnh đầu ra ở bước S14 như được mô tả ở đây.

Fig.11 là bảng cú pháp tải tin chuỗi byte thô (RBSP) AUD 1100 đối với AUD để báo hiệu về bắt đầu khung video theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, và Fig.12 là bảng 1200 minh họa các giá trị `slice_type`.

Cú pháp `pic_type` 1101 chỉ báo rằng các giá trị `slice_type` cho tất cả các lát của các ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập đơn vị NAL là các thành viên của tập hợp được liệt kê trong Bảng 1100 đối với giá trị cụ thể của `pic_type`. Giá trị của `pic_type` sẽ bằng 0, 1 hoặc 2 trong các dòng bit tuân theo phiên bản này của sáng chế. Xem bảng 1200 trên Fig.12 theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ trong đó giá trị `pic_type` bằng 0 có thể chỉ báo sự xuất hiện trong ảnh được mã hóa của giá trị `slice_type` I (lát chỉ có dự báo trong), và trong đó giá trị `pic_type` bằng 1 có thể chỉ báo sự xuất hiện trong ảnh được mã

hóa của giá trị `slice_type` của loại bất kỳ trong P (lát có dự báo ngoài từ một trong các lát I hoặc P) và I, và trong đó giá trị `pic_type` bằng 2 có thể chỉ báo sự xuất hiện trong ảnh được mã hóa của giá trị `slice_type` của một trong các lát B (lát có dự báo ngoài từ hai lát I hoặc P), P, và I. Các giá trị khác của `pic_type` được dành riêng để sử dụng sau này by ITU T | ISO/IEC. Các bộ giải mã tuân theo phiên bản này của bản mô tả sẽ bỏ qua các giá trị dành riêng của `pic_type`.

Fig.14 minh họa lưu đồ 1400 trong đó, ở bước S40, chẳng hạn ở bước S13 trên Fig.10, cú pháp dấu tách khối truy nhập, chẳng hạn trên Fig.11, được thu thập và phân tách. Ở bước S41, dựa vào cú pháp `pic_type` 1101, xác định liệu có cú pháp này không và nếu vậy, giá trị nào có thể được báo hiệu bằng cú pháp `pic_type` 1101 đó. Chẳng hạn, có thể được xác định liệu cú pháp `pic_type` 1101, nếu có, chỉ báo giá trị 0, 1, hoặc 2 theo Fig.12 nhờ đó chỉ báo rằng một hoặc nhiều các giá trị `slice_type` có thể xuất hiện trong các lát ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập.

Cần hiểu rằng đơn vị NAL theo các phương án thực hiện có thể bao gồm dữ liệu video được mã hóa chứa các byte chỉ báo loại dữ liệu của đơn vị NAL và dữ liệu tải tin và có thể được tạo bằng bộ mã hóa, chẳng hạn bộ mã hóa 400 nêu trên. Các đơn vị hoặc đơn vị VCL NAL có thể chứa ID tham chiếu PPS, chẳng hạn, tham chiếu SPS, và có thể được gửi dưới dạng các tập hợp tham số trong bảng và/hoặc ngoài bảng cho các phương án truyền khác nhau trên kênh mang.

Cũng cần hiểu rằng AU có thể bao gồm tập hợp các đơn vị NAL trong đó giải mã của mỗi AU có thể thu được ảnh được giải mã. Như được nêu trên, bước tạo tiền tố AUD có thể đạt được, và tập hợp các đơn vị VCL NAL của mỗi AU có thể bao gồm ảnh được mã hóa chính bao gồm các lát hoặc các phân vùng dữ liệu lát là các mẫu của ảnh video.

Cú pháp `rap_type` 1102 xác định rằng các giá trị `nuh_unit_type` VCL (tiêu đề đơn vị NAL “nuh”) cho tất cả các lát của các ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập đơn vị NAL là các thành viên của tập hợp được liệt kê trong bảng 1200B đối với giá trị cụ thể của `rap_type`. Giá trị của `rap_type` sẽ bằng 0, 1 hoặc 2 trong dòng bit tương thích với phiên bản này của sáng chế. Xem bảng 1200B trên Fig.12B theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ trong đó giá trị

rap_type bằng 0 có thể chỉ báo sự xuất hiện trong ảnh được mã hóa của giá trị nuh_layer_id của một trong các TRAIL_NUT (tiêu đề đơn vị NAL tiếp sau (NUT)), STSA_NUT (NUT truy nhập lớp phụ tạm thời theo bậc (STSA) NUT), RASL_NUT (NUT (các) ảnh đứng đầu bỏ qua truy nhập ngẫu nhiên (RASL)), RADL_NUT (NUT ảnh có thể giải mã truy nhập ngẫu nhiên (RADL)), và trong đó giá trị rap_type bằng 1 có thể chỉ báo sự xuất hiện trong ảnh được mã hóa của một trong IDR_W_RADL (W RADL IDR (có thể có các ảnh dẫn đầu)), IDR_N_LP (mà không có ảnh dẫn đầu), CRA_NUT, GDR_NUT, và trong đó giá trị rap_type bằng 2 có thể chỉ báo sự xuất hiện trong ảnh được mã hóa của tất cả VCL nuh_unit_type_values. Các giá trị khác của rap_type được dành riêng để sử dụng sau này bằng ITU T | ISO/IEC. Các bộ giải mã tuân theo phiên bản này của bản mô tả sẽ bỏ qua các giá trị dành riêng của rap_type. rap_type có thể xác định liệu các ảnh được mã hóa trong AC chứa chỉ đơn vị NAL phi IRAP (điểm truy nhập ngẫu nhiên nội vùng), chỉ đơn vị NAL IRAP, hoặc cả hai IRAP và phi IRAP. Giá trị của rap_type có thể được sử dụng để chỉ báo nếu điểm truy nhập ngẫu nhiên hiện có trong AU. Các lớp của ảnh trong HEVC có thể bao gồm các ảnh IRAP (có thể thuộc lớp con thời gian 0 và được mã hóa mà không sử dụng nội dung ảnh khác cho dữ liệu tham chiếu), các ảnh dẫn đầu (tiếp sau ảnh IRAP theo thứ tự giải mã, đứng trước theo thứ tự đầu ra), và các ảnh tiếp sau (tiếp sau ảnh IRAP trong cả thứ tự giải mã và đầu ra) theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Ở bước S42 trên Fig.14, dựa vào cú pháp rap_type 1102, xác định liệu cú pháp này có và nếu vậy, giá trị nào có thể được báo hiệu bằng đó cú pháp rap_type 1102. Chẳng hạn, có thể được xác định liệu cú pháp rap_type 1102, nếu có, chỉ báo giá trị 0, 1, hoặc 2 theo Fig.12B nhờ đó có thể chỉ báo giá trị VCL nuh_unit_type đối với tất cả các lát của khối được mã hóa có thể xuất hiện trong các lát ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập.

Theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, có thể bắt buộc báo hiệu AUD để chỉ báo đường biên AU. Trong AUD, phần tử cú pháp pic_type có thể được báo hiệu để chỉ báo các giá trị slice_type nào hiện có trong các lát của các ảnh

được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập đơn vị NAL, và `pic_type` có thể hữu ích để nhận diện liệu AU phụ thuộc hoặc độc lập với các AU khác.

Ngoài ra, cú pháp `au_order_cnt` 1103 xác định giá trị của số đếm thứ tự AU mà nhận diện AU được liên kết trong số các khối truy nhập lân cận. Giá trị của `au_order_cnt` sẽ nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 255, theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ. Giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập có thể được sử dụng để nhận diện đường biên AU, đặc biệt khi một hoặc nhiều AUD bị thất lạc.

Ở bước S43 trên Fig.14, dựa vào cú pháp `au_order_cnt` 1103, xác định liệu có cú pháp này không và nếu vậy, giá trị nào có thể được báo hiệu bằng cú pháp `au_order_cnt` 1103 đó. Chẳng hạn, có thể được xác định liệu cú pháp `au_order_cnt` 1103, nếu có, chỉ báo giá trị của số đếm thứ tự AU mà nhận diện (các) AU được liên kết trong số các khối truy nhập lân cận và có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 255.

Các bước S41, S42, và S43 có thể được thực hiện lần lượt hoặc song song như được minh họa trên Fig.14 và tùy thuộc vào các kết quả xác định ở một hoặc nhiều bước S41, S42, và S43, thông tin lưu ý trên đây có thể được xác định và được báo hiệu ở bước S44 dựa vào các phần tử cú pháp khả thi của cú pháp `access_unit_delimiter_rbsp` 1100 trên Fig.11 theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Như được mô tả ở đây, có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý phần cứng và các linh kiện máy tính, chẳng hạn bộ đệm, các đơn vị logic số học, các lệnh bộ nhớ, được tạo cấu hình để xác định hoặc lưu trữ các giá trị delta định trước (các hiệu số) giữa các giá trị trong các giá trị được mô tả ở đây theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Theo đó, theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây, các vấn đề kỹ thuật nêu trên có thể được cải thiện theo cách có lợi theo một hoặc nhiều giải pháp kỹ thuật này. Tức là, theo các phương án thực hiện, để giải quyết một hoặc nhiều vấn đề kỹ thuật khác nhau, sáng chế mô tả các khía cạnh kỹ thuật mới trong đó AUD có thể được báo hiệu có lợi để chỉ báo các giá trị `slice_type` nào hiện có trong các lát của các ảnh được mã hóa trong AU chứa dấu tách khối truy nhập đơn vị NAL. `pic_type` có thể hữu ích để nhận diện liệu AU độc lập

hoặc phụ thuộc AU ngoài. Ngoài ra, nó khẳng định rằng báo hiệu phần tử cú pháp mới có lợi trong các chỉ báo của AU truy nhập ngẫu nhiên và độ ổn định dò đường biên AU tương ứng theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ và do vậy có lợi đối để cải thiện độ chính xác và hiệu suất chẳng hạn.

Các kỹ thuật nêu trên, có thể được triển khai dưới dạng phần mềm máy tính nhờ sử dụng các lệnh máy tính đọc được và được lưu trữ về mặt vật lý trong một hoặc nhiều phương tiện máy tính đọc được hoặc bằng một hoặc nhiều bộ xử lý phần cứng được tạo cấu hình cụ thể. Chẳng hạn, Fig.12 thể hiện hệ thống máy tính 1200 thích hợp để thực hiện các phương án thực hiện cụ thể sáng chế.

Phần mềm máy tính có thể được mã hóa nhờ sử dụng mã máy hoặc ngôn ngữ máy tính thích hợp bất kỳ, có thể được hợp ngữ, biên dịch, liên kết hoặc các cơ chế tương tự để mã tạo bao gồm các lệnh mà có thể được thực thi trực tiếp, hoặc qua thông dịch, thực thi vi mã, và tương tự, bằng các khối xử lý trung tâm máy tính (CPU), khối xử lý đồ họa (GPU), và tương tự.

Các lệnh có thể được thực thi trên các loại khác nhau của các máy tính hoặc các thành phần của nó, bao gồm, chẳng hạn, máy tính cá nhân, máy tính bảng, điện thoại thông minh, thiết bị chơi game, thiết bị Internet vạn vật (IoT), và tương tự.

Các thành phần được thể hiện trong Fig.15 for hệ thống máy tính 1500 về bản chất là ví dụ và không đưa ra giới hạn bất kỳ đối với phạm vi sử dụng hoặc chức năng của phần mềm máy tính thực hiện các phương án thực hiện sáng chế. Cấu hình của các thành phần không nên được hiểu như là có lệ thuộc hoặc yêu cầu bất kỳ liên quan đến một hoặc tổ hợp của các thành phần được minh họa theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ của hệ thống máy tính 1500.

Hệ thống máy tính 1500 có thể bao gồm các thiết bị đầu vào giao diện người dùng cụ thể. Thiết bị đầu vào giao diện người dùng này có thể đáp lại đầu vào bởi một hoặc nhiều người dùng qua, chẳng hạn, đầu vào xúc giác (chẳng hạn: bấm phím, trượt, di chuyển găng đỡ liệu), đầu vào audio (chẳng hạn: giọng nói, vỗ tay), đầu vào hình ảnh (chẳng hạn: cử chỉ), đầu vào khứu giác (không được mô tả trên hình vẽ). Các thiết bị giao diện người dùng cũng có thể được sử dụng để chụp các phương tiện cụ thể không nhất thiết liên quan đến đầu vào nhận thức

bởi người, chẳng hạn audio (chẳng hạn: giọng nói, âm nhạc, âm thanh xung quanh), ảnh (chẳng hạn: ảnh được quét, ảnh chụp thu được từ camera ảnh tĩnh), video (chẳng hạn video hai chiều, video ba chiều bao gồm video lập thể).

Các thiết bị giao diện người dùng đầu vào có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số (chỉ một trong mỗi thiết bị được mô tả): bàn phím 1501, chuột 1502, bàn di chuột cảm ứng 1503, màn hình cảm ứng 1510, cần điều khiển 1505, micro 1506, máy quét 1508, camera 1507.

Hệ thống máy tính 1500 cũng có thể bao gồm các thiết bị đầu ra giao diện người dùng cụ thể. Các thiết bị đầu ra giao diện người dùng này có thể kích thích các giác quan của một hoặc nhiều người dùng qua, chẳng hạn, đầu ra xúc giác, âm thanh, ánh sáng, và vị giác. Các thiết bị đầu ra giao diện người dùng này có thể bao gồm các thiết bị đầu ra xúc giác (chẳng hạn phản hồi xúc giác bởi màn hình cảm ứng 1510, hoặc cần điều khiển 1505, nhưng cũng có thể có các thiết bị phản hồi xúc giác mà không dùng làm các thiết bị đầu vào), các bộ phận đầu ra audio (chẳng hạn: loa 1509, tai nghe (không được mô tả trên hình vẽ)), các thiết bị đầu ra hình ảnh (chẳng hạn các màn hình 1510 bao gồm các màn hình CRT, LCD các màn hình, các màn hình plasma, các màn hình OLED, mỗi màn hình có hoặc không có khả năng đầu vào màn hình cảm ứng, mỗi màn hình có hoặc không có khả năng phản hồi xúc giác—một số màn hình trong đó có thể có thể xuất ra đầu ra hình ảnh hai chiều hoặc đầu ra nhiều hơn ba chiều thông qua các phương tiện chẳng hạn đầu ra lập thể; kính thực tế ảo (không được mô tả trên hình vẽ), màn hình ảnh toàn ký và smoke tanks (không được mô tả trên hình vẽ)), và máy in (không được mô tả trên hình vẽ).

Hệ thống máy tính 1500 cũng có thể bao gồm thiết bị lưu trữ người truy nhập được và các phương tiện liên kết chẳng hạn phương tiện quang học bao gồm CD/DVD ROM/RW 1520 với CD/DVD 1511 hoặc phương tiện tương tự, ổ nhớ nhanh 1522, ổ cứng tháo được hoặc ổ trạng thái rắn 1523, phương tiện từ tính kế thừa chẳng hạn băng và đĩa mềm (không được mô tả trên hình vẽ), các thiết bị dựa trên ROM/ASIC/PLD chuyên dụng chẳng hạn dongle bảo mật (không được mô tả trên hình vẽ), và tương tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cũng sẽ hiểu rằng cụm từ “phương tiện máy tính đọc được” như được sử dụng cùng với sáng chế không bao gồm các phương tiện truyền, các sóng kênh mang, hoặc các tín hiệu khả biến khác.

Hệ thống máy tính 1500 cũng có thể bao gồm giao diện 1599 với một hoặc nhiều mạng truyền thông 1598. Các mạng 1598 có thể chẳng hạn là không dây, hữu tuyến, quang. Các mạng 1598 có thể còn là cục bộ, diện rộng, đô thị, xe cộ và công nghiệp, thời gian thực, chịu trễ, và v.v.. Các ví dụ về mạng 1598 bao gồm các mạng cục bộ chẳng hạn Ethernet, LAN không dây, mạng tế bào để bao gồm GSM, 3G, 4G, 5G, LTE và tương tự, mạng số diện rộng không dây hoặc hữu tuyến TV để bao gồm TV cáp, TV vệ tinh, và TV quảng bá mặt đất, xe cộ và công nghiệp để bao gồm CANBus, và v.v.. Các mạng 1598 cụ thể thường đòi hỏi các bộ điều hợp giao diện mạng ngoài gắn với các cổng dữ liệu đa năng cụ thể hoặc các buýt ngoại vi (1550 và 1551) (chẳng hạn, chẳng hạn các cổng USB của hệ thống máy tính 1500; các thiết bị khác được tích hợp phổ biến vào lõi của hệ thống máy tính 1500 bằng cách gắn vào buýt hệ thống như được nêu dưới đây (chẳng hạn giao diện Ethernet vào hệ thống máy tính cá nhân hoặc giao diện mạng tế bào vào hệ thống máy tính cá nhân). Sử dụng mạng bất kỳ trong các mạng này 1598, hệ thống máy tính 1500 có thể truyền thông với các thực thể khác. Truyền thông này có thể là đơn hướng, chỉ nhận (chẳng hạn, phát sóng truyền hình), chỉ gửi đơn hướng (chẳng hạn CANbus đến các thiết bị CANbus cụ thể), hoặc hai hướng, chẳng hạn đến các hệ thống máy tính khác nhờ sử dụng mạng số cục bộ hoặc diện rộng. Các giao thức và các xếp chồng giao thức cụ thể có thể được sử dụng trên mỗi mạng trong các mạng đó và các giao diện mạng. Như được nêu trên.

Các thiết bị giao diện người dùng nêu trên, các thiết bị lưu trữ người truy cập được, và các giao diện mạng có thể được gắn vào lõi 1540 của hệ thống máy tính 1500.

Lõi 1540 có thể bao gồm một hoặc nhiều (CPU) 1541, (GPU) 1542, bộ điều hợp đồ họa 1517, các khối xử lý lập trình được chuyên dụng ở dạng mảng công dạng trường lập trình được (FPGA) 1543, các bộ gia tốc phần cứng cho các tác

vụ cụ thể 1544, và v.v.. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 1545, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) 1546, bộ nhớ khối trong chẳng hạn ổ cứng trong người dùng không truy nhập được, SSD, và tương tự 1547, có thể được kết nối qua bus hệ thống 1548. Trong một số hệ thống máy tính, bus hệ thống 1548 có thể truy nhập được ở dạng một hoặc nhiều ổ cắm vật lý để có thể mở rộng bằng các CPU, GPU bổ sung, và tương tự. Các thiết bị ngoại vi có thể được gắn trực tiếp vào bus hệ thống của lõi 1548, hoặc qua bus ngoại vi 1551. Các kiến trúc cho bus ngoại vi bao gồm PCI, USB, và tương tự.

CPU 1541, GPU 1542, FPGA 1543, và các bộ gia tốc 1544 có thể thực thi các lệnh cụ thể mà, theo cách kết hợp, có thể tạo thành mã máy tính nêu trên. Mã máy tính đó có thể được lưu trữ trong ROM 1545 hoặc RAM 1546. Dữ liệu biến đổi cũng có thể được lưu trữ trong RAM 1546, trong đó dữ liệu vĩnh cửu có thể được lưu trữ chẳng hạn, trong bộ nhớ khối trong 1547. Bước lưu trữ và truy xuất nhanh đến một trong các thiết bị bộ nhớ có thể được kích hoạt qua việc sử dụng bộ nhớ cache, có thể được liên kết chặt chẽ với một hoặc nhiều CPU 1541, GPU 1542, bộ nhớ khối 1547, ROM 1545, RAM 1546, và tương tự.

Phương tiện máy tính đọc được có thể có mã máy tính trên đó để thực hiện các hoạt động khác nhau được triển khai bằng máy tính. Các phương tiện và mã máy tính có thể được thiết kế chuyên dụng và được tạo cho sáng chế, hoặc chúng có thể là loại đã biết và khả dụng cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm máy tính.

Như là ví dụ và không giới hạn, hệ thống máy tính có kiến trúc 1500, và đặc biệt lõi 1540 có thể cấp chức năng như là kết quả của (các) bộ xử lý (bao gồm CPU, GPU, FPGA, các bộ gia tốc, và tương tự) thực thi phần mềm được triển khai trong một hoặc nhiều phương tiện máy tính đọc được hữu hình. Phương tiện máy tính đọc được này có thể là phương tiện được liên kết với bộ nhớ khối người dùng truy nhập được như được nêu trên, cũng như bộ lưu trữ cụ thể của lõi 1540 có bản chất bất biến, chẳng hạn bộ nhớ khối trong lõi 1547 hoặc ROM 1545. Phần mềm thực hiện các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế có thể được lưu trữ trong các thiết bị này và được thực thi bằng lõi 1540. Phương tiện máy tính đọc được có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị hoặc chip nhớ, theo

nhu cầu cụ thể. Phần mềm có thể khiến lỗi 1540 và cụ thể là bộ xử lý trong đó (bao gồm CPU, GPU, FPGA, và tương tự) để thực thi các quá trình cụ thể hoặc các phần cụ thể của các quá trình cụ thể được nêu ở đây, bao gồm định nghĩa các cấu trúc dữ liệu được lưu trữ trong RAM 1546 và chỉnh sửa các cấu trúc dữ liệu này theo các quá trình được định nghĩa bằng phần mềm. Ngoài ra, hệ thống máy tính có thể cấp chức năng như là kết quả của kết nối cứng logic hoặc ngược lại được triển khai trong mạch (chẳng hạn: bộ gia tốc 1544), có thể hoạt động thay cho hoặc cùng với phần mềm để thực thi các quá trình cụ thể hoặc các phần cụ thể của các quá trình cụ thể được nêu ở đây. Việc tham chiếu đến phần mềm có thể bao gồm logic, và ngược lại, nếu thích hợp. Tham chiếu đến phương tiện máy tính đọc được có thể bao gồm mạch (chẳng hạn mạch tích hợp (IC)) lưu trữ phần mềm để thực thi, mạch triển khai logic để thực thi, hoặc cả hai, nếu thích hợp. Sáng chế bao gồm tổ hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm.

Trong khi sáng chế đã mô tả vài phương án thực hiện lấy làm ví dụ, có các thay đổi, các hoán vị, và các tương đương thay thế khác nhau, mà nằm trong phạm vi của sáng chế. Do vậy cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ có thể tạo ra nhiều hệ thống và phương pháp, mặc dù không được thể hiện tường minh hoặc mô tả ở đây, thực hiện các nguyên lý của sáng chế và do vậy nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, phương pháp bao gồm các bước:

thu thập dữ liệu video;

xác định cú pháp dấu tách khối truy nhập của ít nhất một đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) của dữ liệu video;

xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập có chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL hay không;

xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL có chỉ báo ít nhất một của giá trị lớp mã hóa video (VCL) qua cú pháp điểm truy nhập ngẫu nhiên (RAP) hay không;

xác định liệu cú pháp phân cách khối truy nhập của khối NAL có chỉ báo giá trị đếm thứ tự khối truy nhập của khối NAL liên kết khối truy nhập trong số các khối truy nhập liên kế qua giá trị đếm được chỉ báo bởi giá trị đếm thứ tự khối truy nhập hay không; và

báo hiệu các giá trị đường biên khối truy nhập của đơn vị NAL theo liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một giá trị trong số giá trị loại lát, giá trị VCL, và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập.

2. Phương pháp mã hóa video theo điểm 1,

trong đó xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một giá trị trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bao gồm xác định liệu ít nhất một giá trị trong giá trị VCL được gán bằng giá trị bất kỳ 0, 1, và 2.

3. Phương pháp mã hóa video theo điểm 2,

trong đó báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bao gồm báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 0, ít nhất một trong lát được mã hóa của giá trị ảnh tiếp sau, lát được mã hóa của giá trị ảnh truy nhập lớp con thời gian theo bậc (STSA), lát được mã hóa của giá trị ảnh đứng đầu bỏ qua truy nhập ngẫu nhiên (RASL), và lát được mã hóa của giá trị ảnh đứng đầu có thể giải mã truy nhập ngẫu nhiên (RADL).

4. Phương pháp mã hóa video theo điểm 2,

trong đó việc báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bao gồm báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 1, ít nhất một trong lát được mã hóa của giá trị ảnh tham chiếu bộ giải mã tức thời (IDR), lát được mã hóa của giá trị ảnh truy nhập ngẫu nhiên sạch (CRA), và lát được mã hóa của giá trị ảnh tham chiếu giải mã từng bước (GDR).

5. Phương pháp mã hóa video theo điểm 2,

trong đó báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bao gồm báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 2, các giá trị VCL cho các lát của các ảnh được mã hóa trong khối truy nhập.

6. Phương pháp mã hóa video theo điểm 1,

trong đó xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bao gồm xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL nhận diện khối truy nhập.

7. Phương pháp mã hóa video theo điểm 6,

trong đó xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bao gồm xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập nằm trong khoảng từ 0 đến 225.

8. Phương pháp mã hóa video theo điểm 6,

trong đó xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bao gồm xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL nhận diện khối truy nhập trong số các khối truy nhập lân cận.

9. Phương pháp mã hóa video theo điểm 1,

trong đó xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL bao gồm xác định liệu giá trị loại lát được gán bằng giá trị 0, 1, và 2.

10. Phương pháp mã hóa video theo điểm 9,

trong đó bước xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập có chỉ báo giá trị loại lát hay không còn bao gồm bước xác định sự có mặt ít nhất một trong lát dự báo trong và lát dự báo ngoài, và

trong đó bước xác định liệu cú pháp phân tách khối truy nhập của khối NAL chỉ báo ít nhất một giá trị trong giá trị lớp tạo mã video (video coding layer, VCL) qua cú pháp RAP còn bao gồm bước xác định liệu cú pháp RAP xác định rằng giá trị loại đơn vị VCL NAL cho tất cả các lát của các ảnh được tạo mã trong khối truy nhập chứa cú pháp phân cách khối truy nhập của khối NAL là các thành viên của tập hợp cho loại RAP được chỉ báo bởi cú pháp RAP.

11. Thiết bị mã hóa video, trong đó thiết bị bao gồm:

ít nhất một bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình máy tính;

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truy nhập mã chương trình máy tính và hoạt động như được ra lệnh bởi mã chương trình máy tính, mã chương trình máy tính bao gồm:

mã thu thập được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thu thập dữ liệu video;

mã xác định thứ nhất được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định cú pháp dấu tách khối truy nhập của ít nhất một đơn vị NAL của dữ liệu video;

mã xác định thứ hai được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL;

mã xác định thứ ba được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL qua cú pháp RAP;

mã xác định thứ tư được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý để xác định liệu cú pháp phân cách khối truy nhập của khối NAL chỉ báo giá trị đếm thứ tự khối truy nhập của khối NAL liên kết khối truy nhập trong số các khối truy nhập liên kế qua giá trị đếm được chỉ báo bởi giá trị đếm thứ tự khối truy nhập; và

mã báo hiệu được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý báo hiệu các giá trị đường biên khối truy nhập của đơn vị NAL theo liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một của giá trị loại lát, giá trị VCL, và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập.

12. Thiết bị mã hóa video theo điểm 11,

trong đó mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng một trong các giá trị 0, 1, và 2.

13. Thiết bị mã hóa video theo điểm 12,

trong đó mã báo hiệu còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bằng cách báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 0, ít nhất một trong lát được mã hóa của giá trị ảnh tiếp sau, lát được mã hóa của giá trị ảnh STSA, lát được mã hóa của giá trị ảnh RASL, và lát được mã hóa của giá trị ảnh RADL.

14. Thiết bị mã hóa video theo điểm 12,

trong đó mã báo hiệu còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bằng cách báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 1, ít nhất một trong lát được mã hóa của giá trị ảnh IDR, lát được mã hóa của giá trị ảnh CRA, và lát được mã hóa của giá trị ảnh GDR.

15. Thiết bị mã hóa video theo điểm 12,

trong đó mã báo hiệu còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện báo hiệu các giá trị đường biên truy nhập của đơn vị NAL bằng cách báo hiệu, dựa trên việc xác định rằng dấu tách khối truy nhập chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL được gán bằng 2, các giá trị VCL cho các lát của các ảnh được mã hóa trong khối truy nhập.

16. Thiết bị mã hóa video theo điểm 11,

trong đó mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL nhận diện khối truy nhập.

17. Thiết bị mã hóa video theo điểm 16,

trong đó mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập nằm trong khoảng từ 0 đến 225.

18. Thiết bị mã hóa video theo điểm 16,

trong đó mã xác định thứ ba còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một quá trình để thực hiện xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL chỉ báo ít nhất một trong giá trị VCL và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập của đơn vị NAL nhận diện khối truy nhập trong số các khối truy nhập lân cận.

19. Thiết bị mã hóa video theo điểm 11,

trong đó mã xác định thứ hai còn được tạo cấu hình để khiến ít nhất một bộ xử lý xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL bằng cách xác định liệu giá trị loại lát được gán bằng một trong các giá trị 0, 1, và 2.

20. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình khiến máy tính thực thi quá trình, quá trình bao gồm các bước:

thu thập dữ liệu video;

xác định cú pháp dấu tách khối truy nhập của ít nhất một đơn vị NAL của dữ liệu video;

xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập chỉ báo giá trị loại lát của đơn vị NAL;

xác định liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập của đơn vị NAL có chỉ báo ít nhất một giá trị trong giá trị VCL qua cú pháp điểm truy nhập ngẫu nhiên hay không (random access point, RAP);

xác định liệu cú pháp phân cách khối truy nhập của khối NAL có chỉ báo giá trị đếm thứ tự khối truy nhập của khối NAL mà liên kết khối truy nhập trong số các khối truy nhập liên kế qua giá trị đếm được chỉ báo bởi giá trị đếm thứ tự khối truy nhập hay không; và

báo hiệu các giá trị đường biên khối truy nhập của đơn vị NAL theo việc liệu cú pháp dấu tách khối truy nhập có chỉ báo ít nhất một giá trị trong số giá trị loại lát, giá trị VCL, và giá trị số đếm thứ tự khối truy nhập hay không.

1/15

100

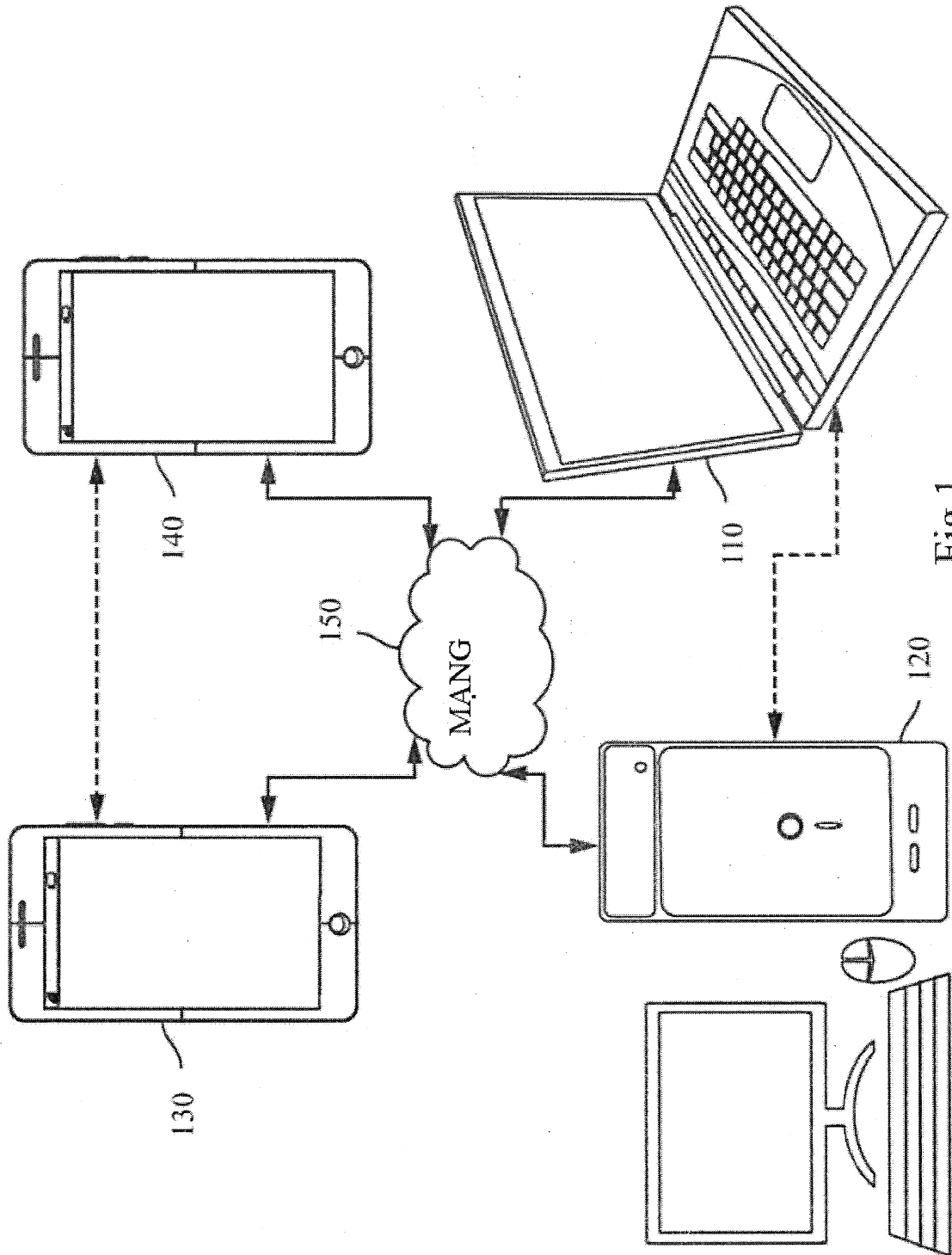
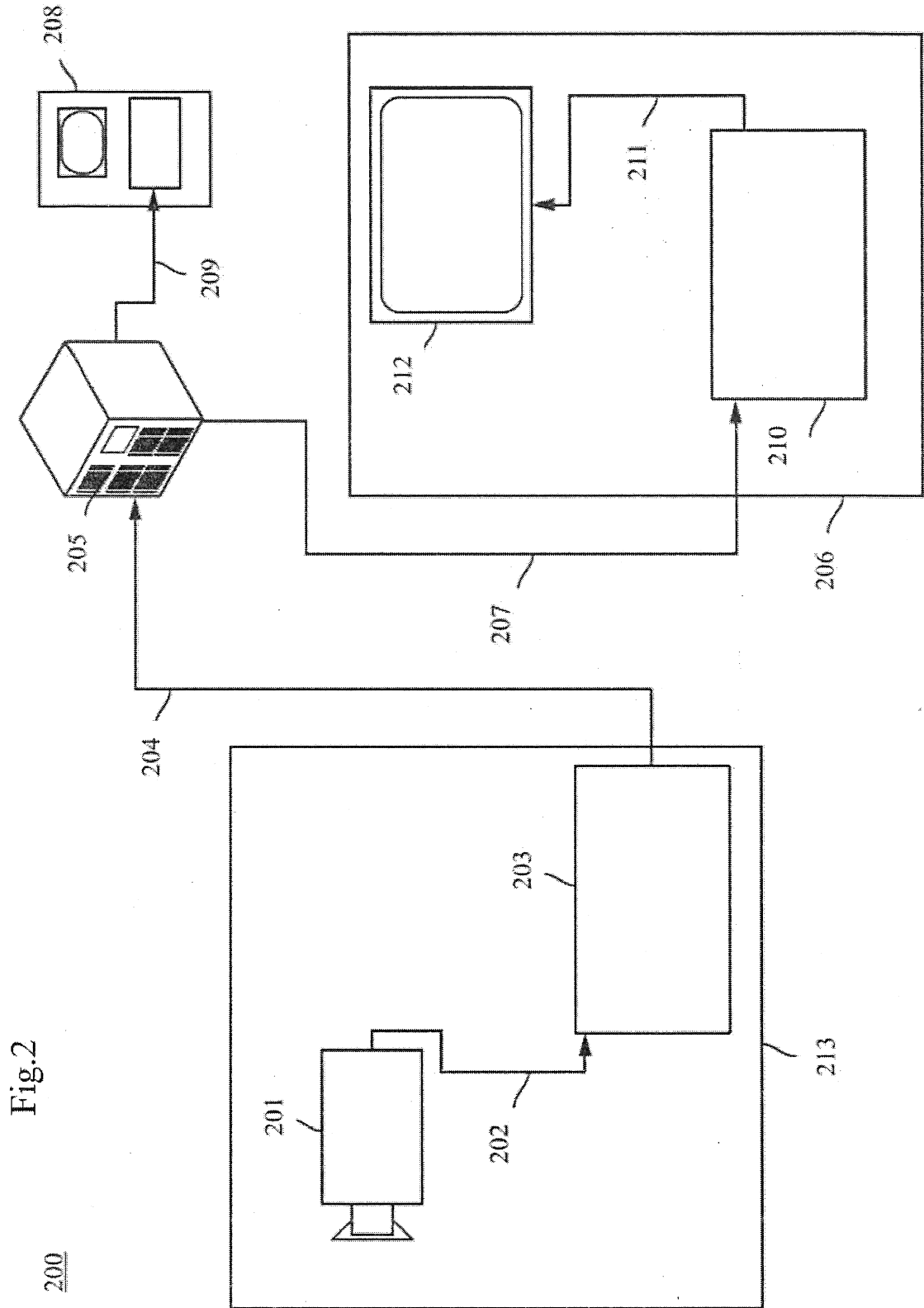


Fig.1

2/15



3/15

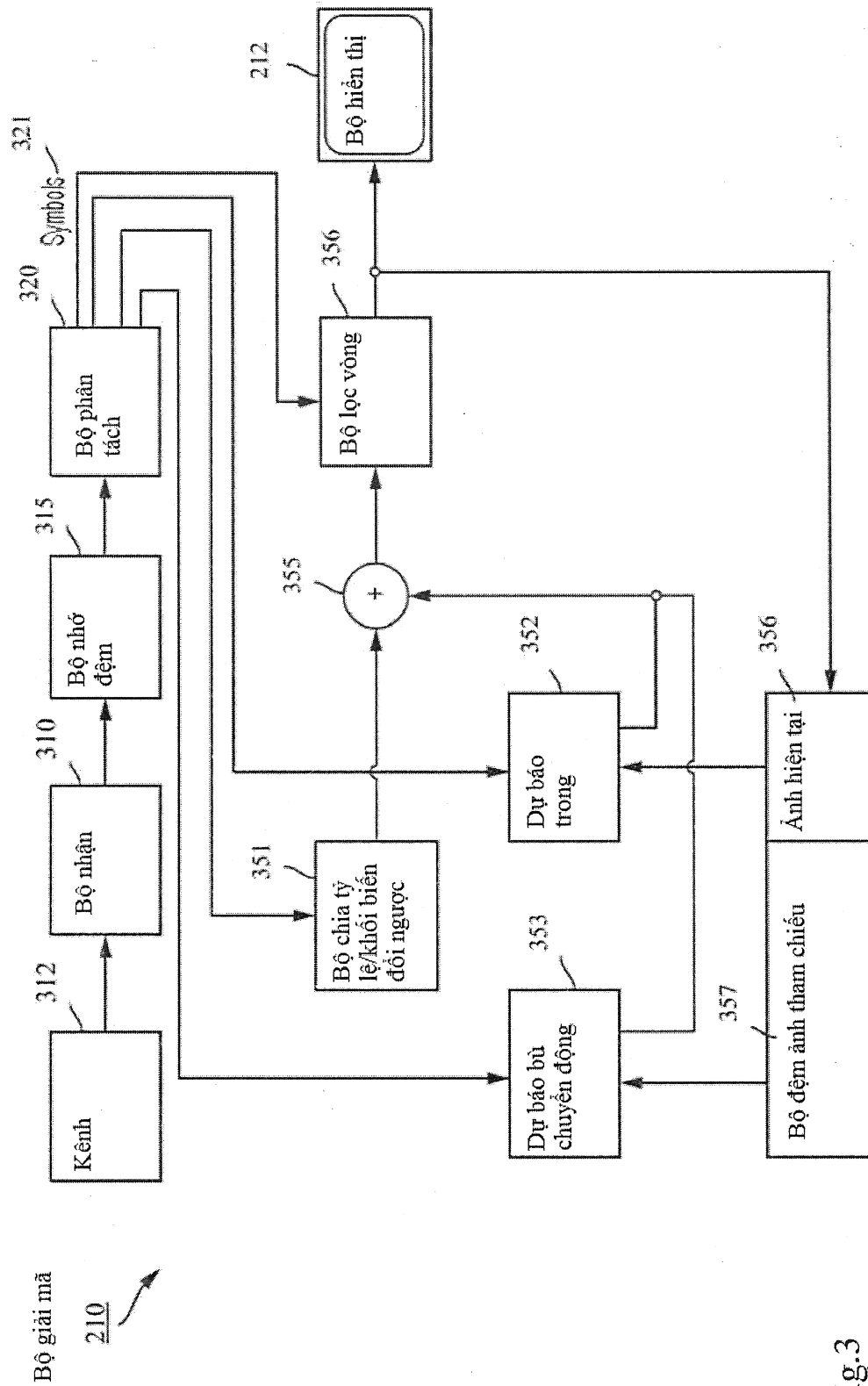
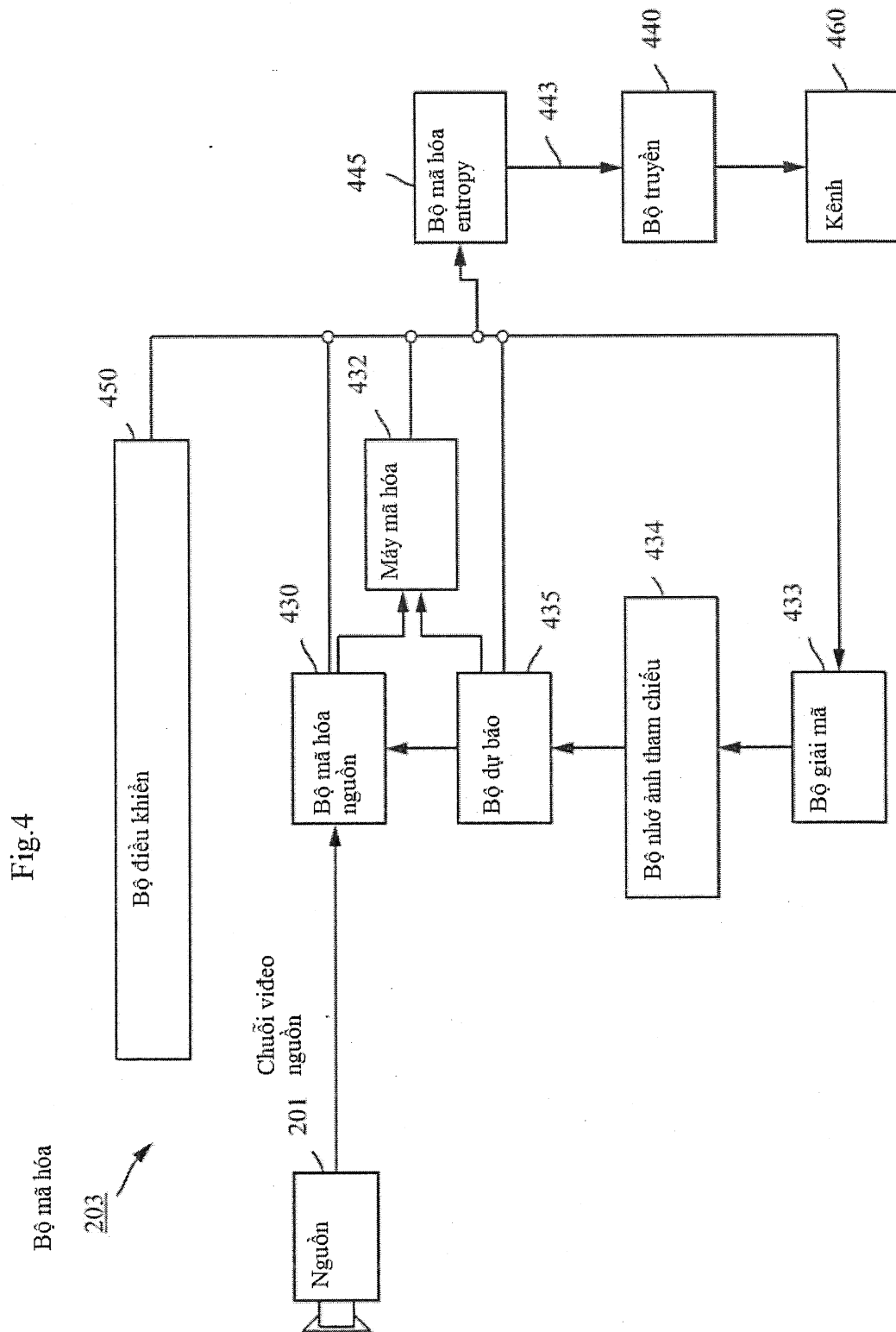


Fig. 3

4/15



5/15

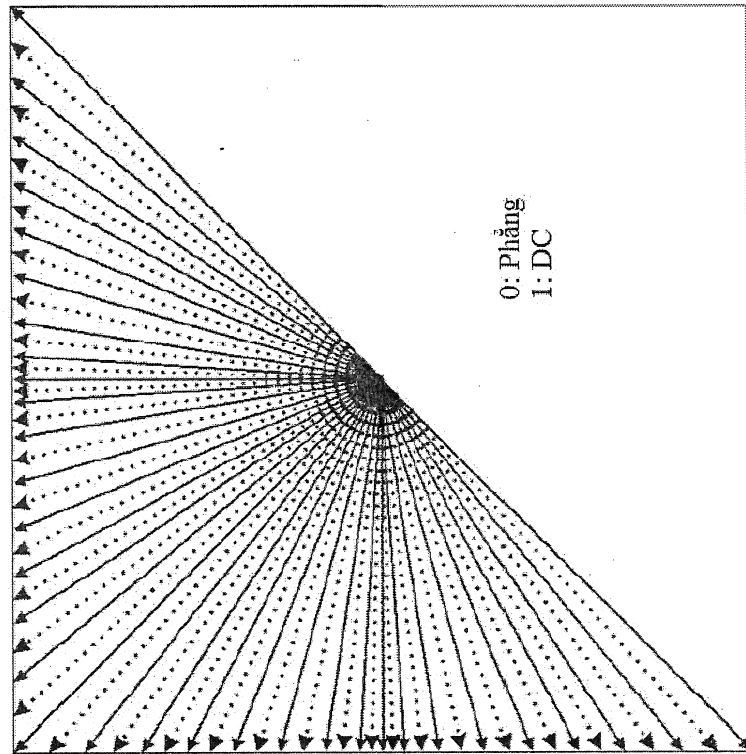
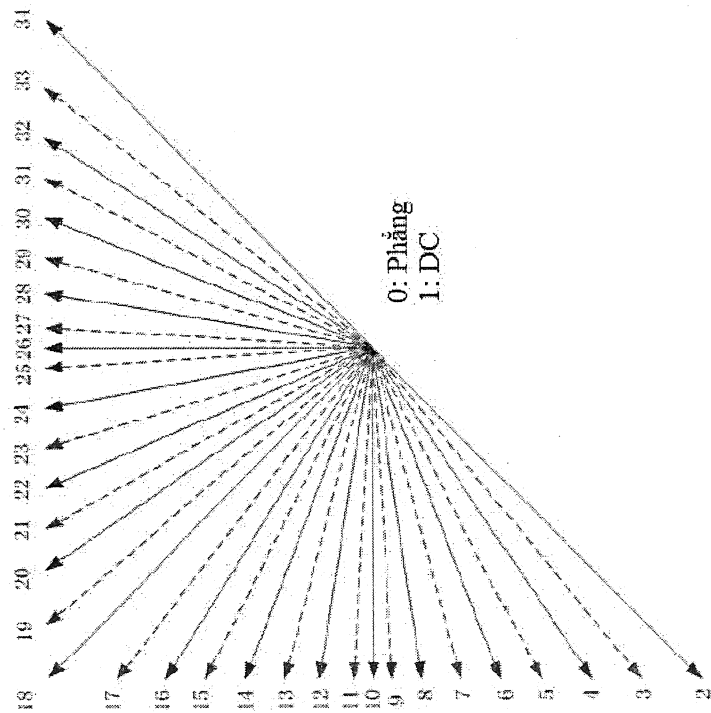
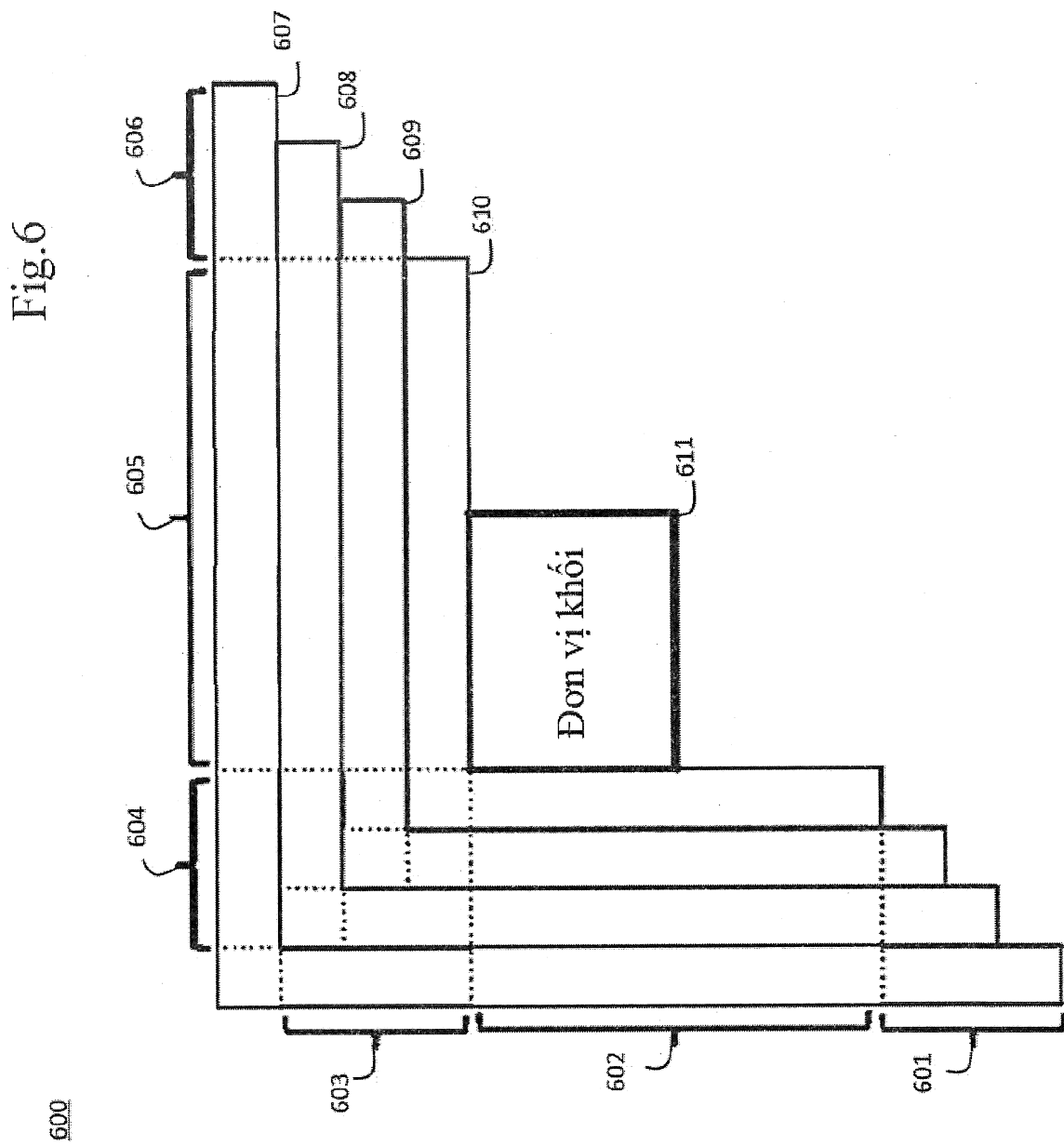


Fig.5



500

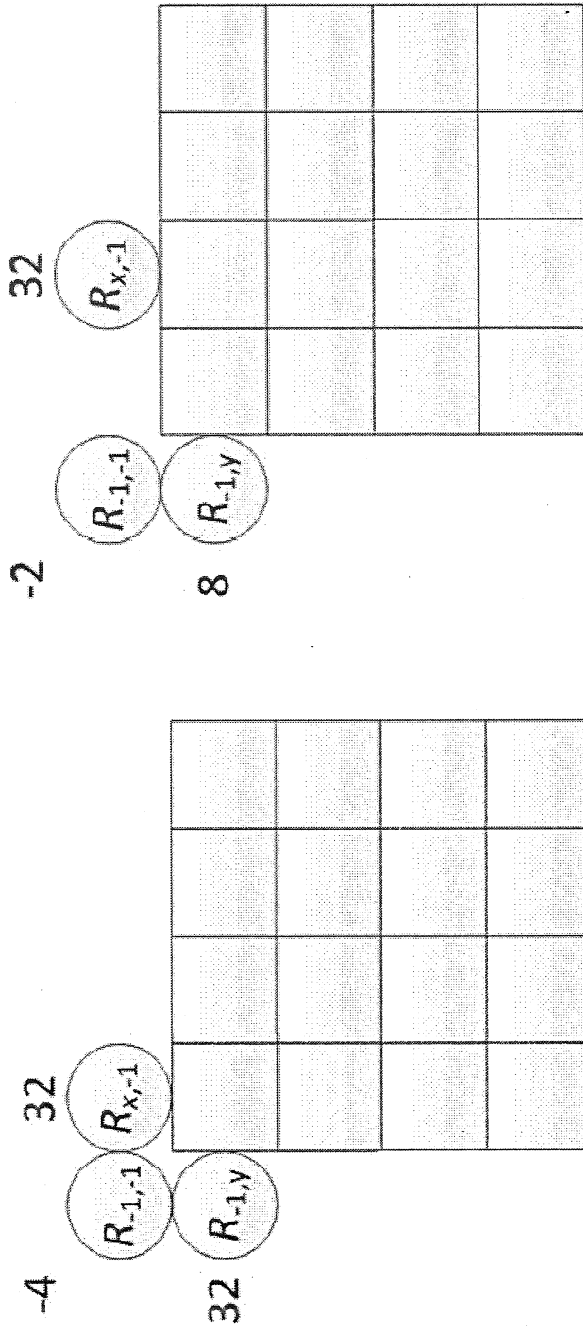
6/15



7/15

Fig.7

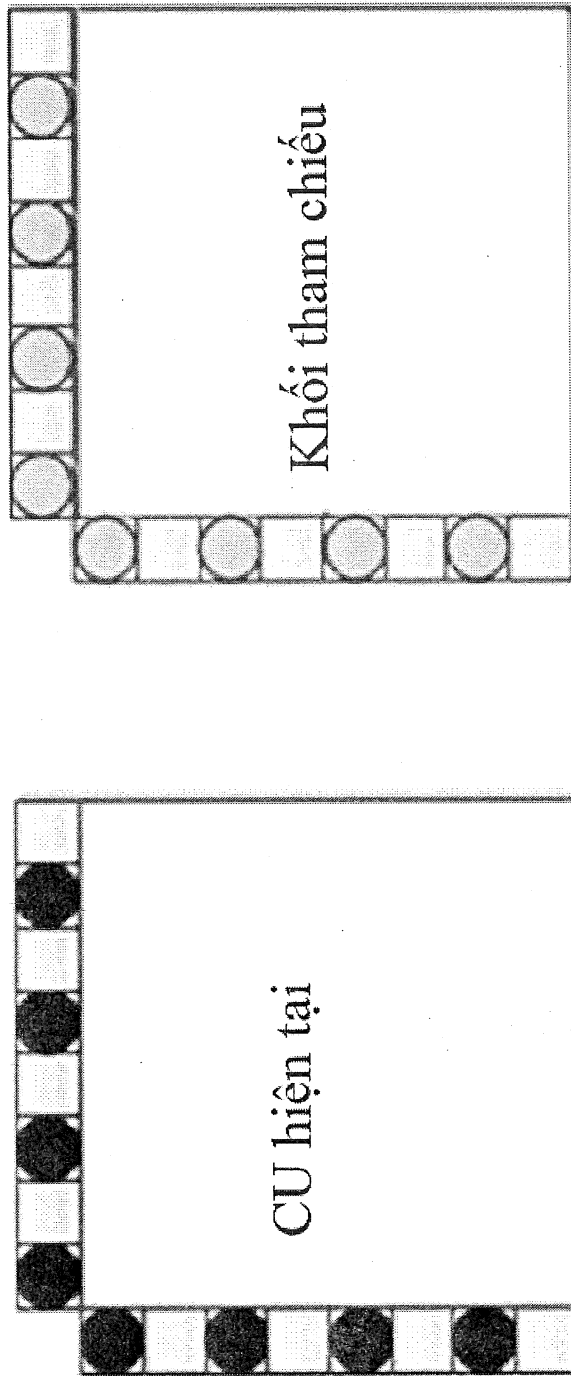
700



8/15

Fig.8

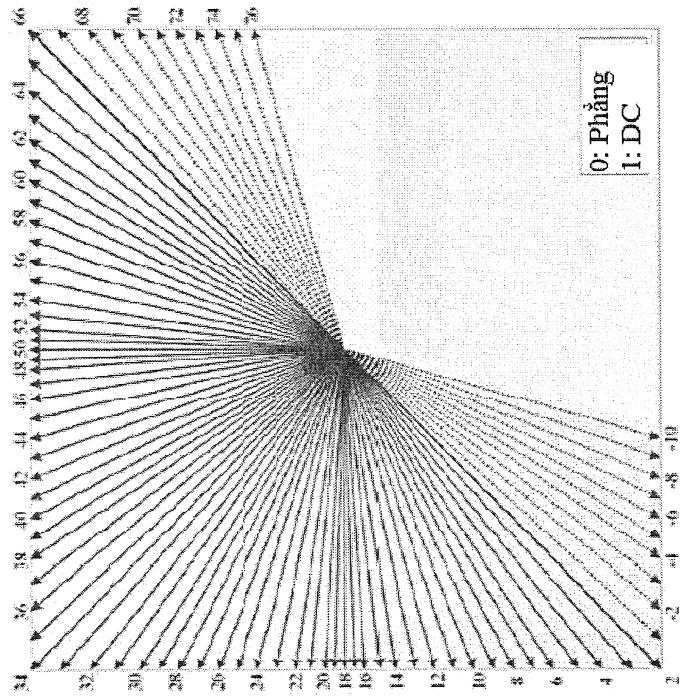
800



- Các mẫu lân cận của CU hiện tại
- Các mẫu lân cận của khối tham chiếu

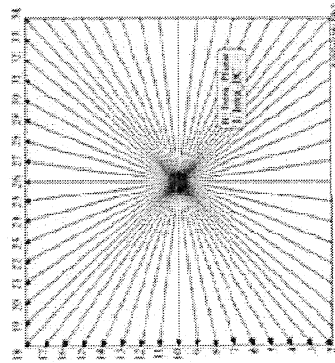
9/15

Fig.9B



901

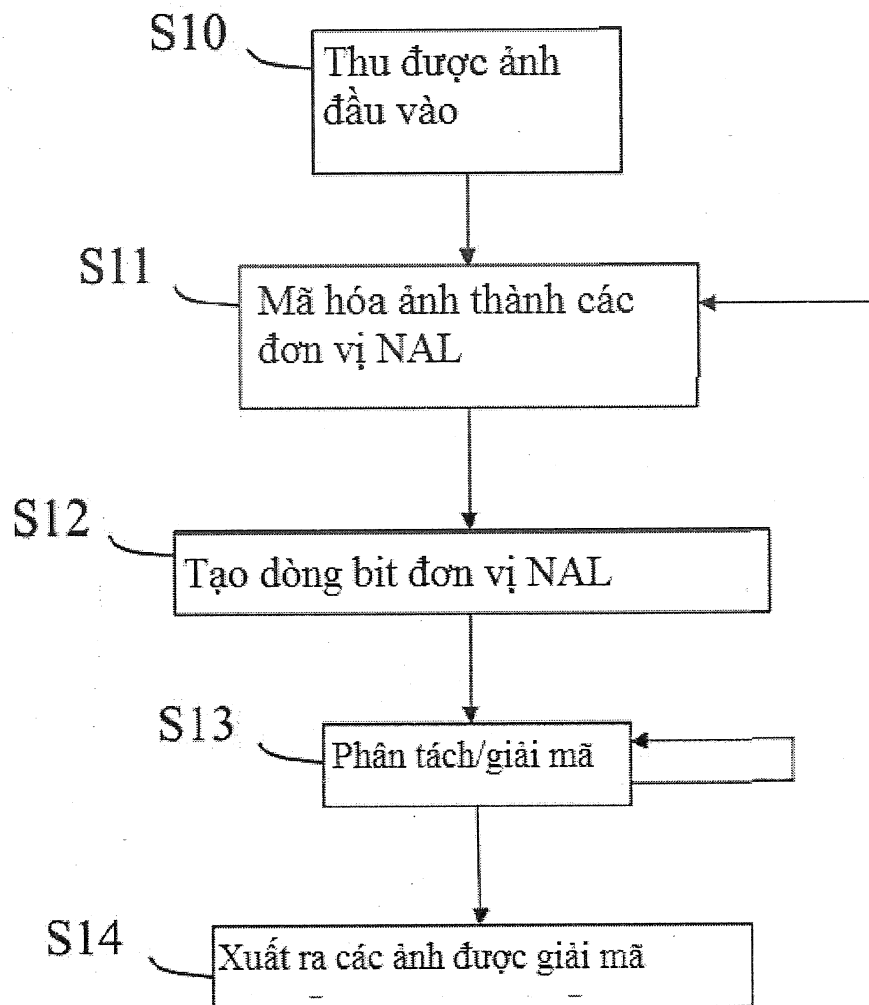
Fig.9A



900

10/15

Fig.10

1000

11/15

Fig.11

1100

1101	access_unit_delimiter_rbsp()	Mô tả
1102	pic_type	u(3)
1103	rap_type	u(3)
	au_order_cnt	u(8)
	rbp_trailing_bits()	
	}	

Fig.12A

1200

pic_type	các giá trị slice_type có thể xuất hiện trong ảnh được mã hóa
0	I
1	P, I
2	B, P, I

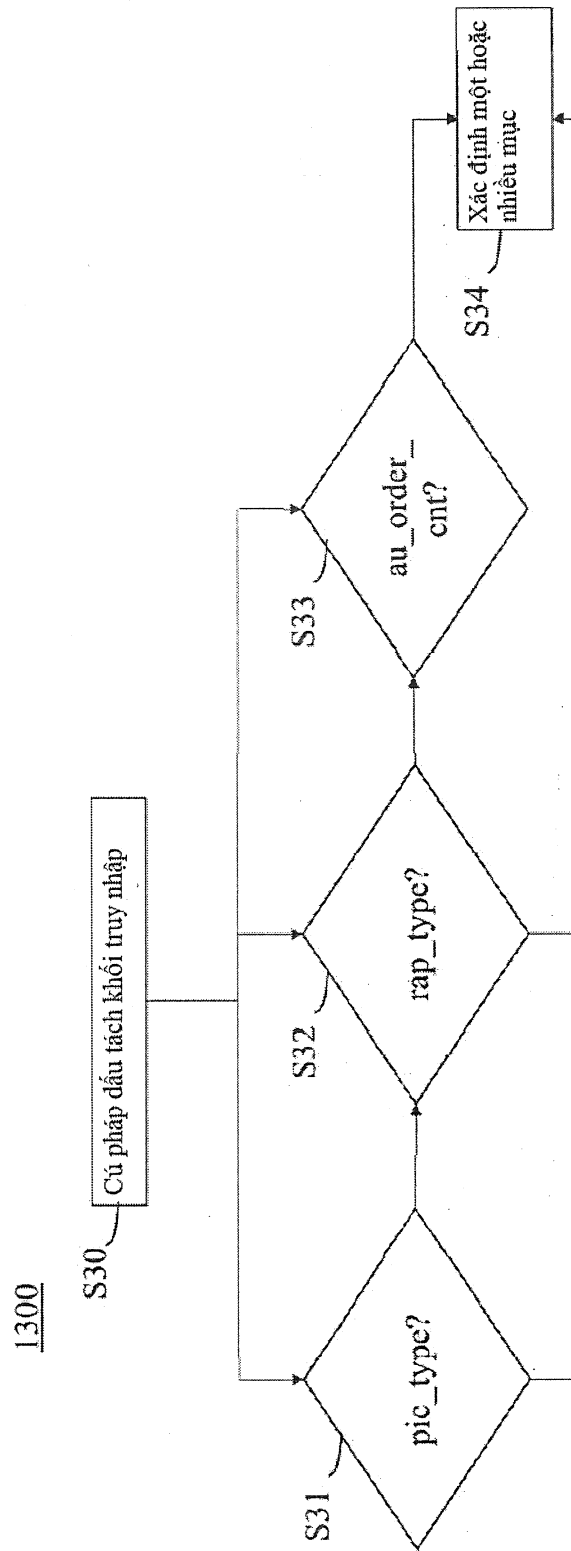
Fig.12B

1200B

rap_type	Các giá trị nuh_layer_id có thể xuất hiện trong ảnh được mã hóa
0	TRAIL_NUT, STSA_NUT, RASL_NUT, RADL_NUT
1	IDR_W_RADL, IDR_N_LP, CRA_NUT, GDR_NUT
2	Tất cả các giá trị VCL nuh_unit_type

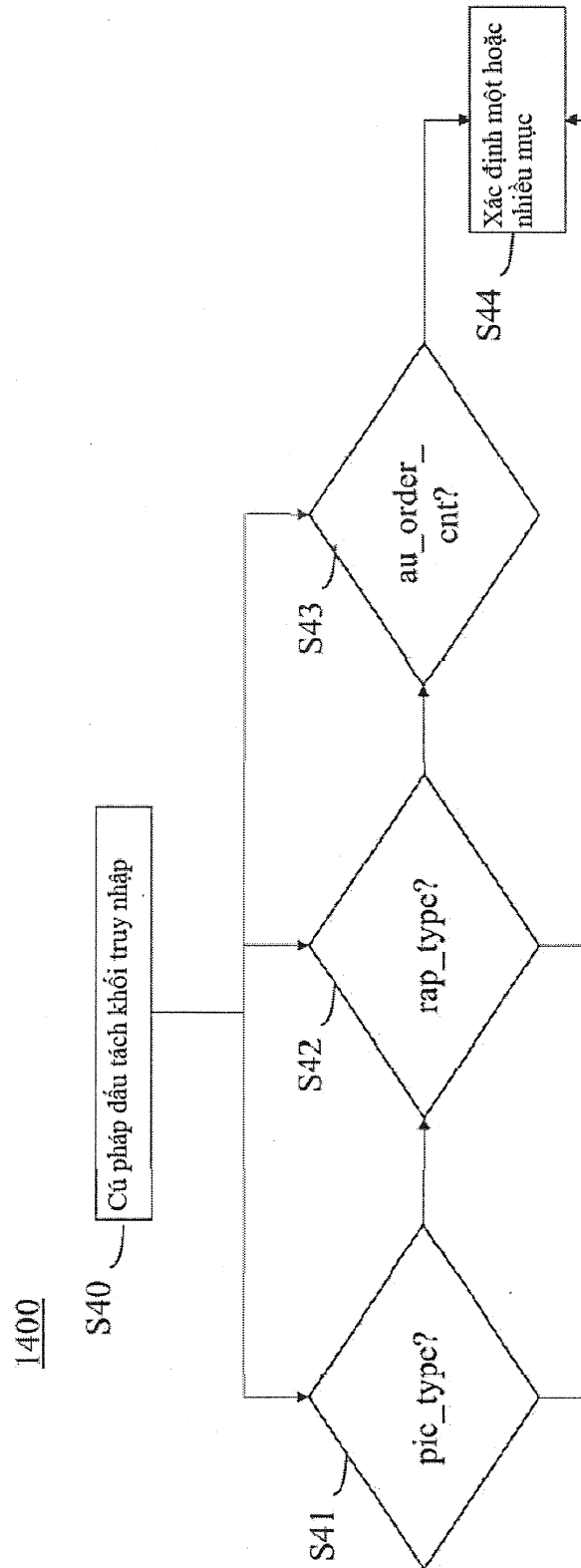
13/15

Fig. 13



14/15

Fig.14



15/15

