



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

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

(11)



1-0023651

(51)⁷ H04N 19/70; G09G 5/06; H04N 1/64; (13) B
H04N 19/176; H04N 19/94; H04N
19/196; H04N 19/593; H04N 19/93;
G06T 9/00; H04N 19/186

(21) 1-2016-00487

(22) 11/07/2014

(86) PCT/US2014/046402 11/07/2014

(87) WO2015/006724A3 15/01/2015

(30) 61/845,824 12/07/2013 US; 61/899,048 01/11/2013 US; 61/913,040
06/12/2013 US; 14/328,502 10/07/2014 US

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/05/2016 338A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

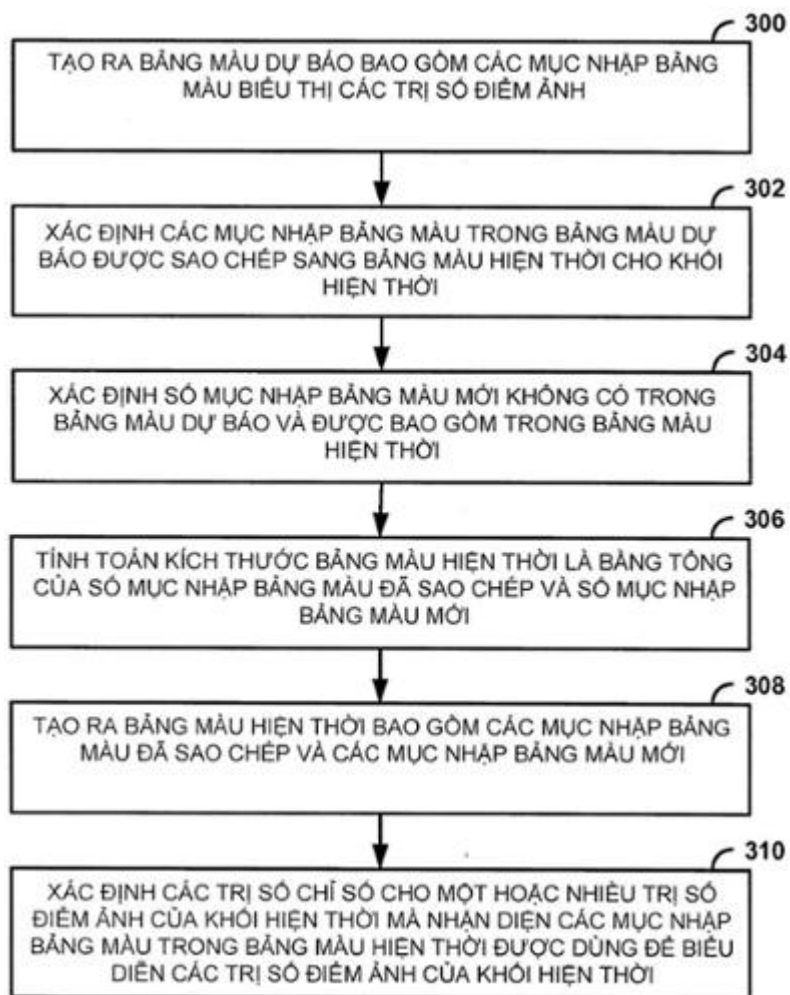
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) GUO, Liwei (CN); KARCZEWICZ, Marta (US); SOLE ROJALS, Joel (ES); JOSHI,
Rajan Laxman (US); KIM, Woo-Shik (KR); PU, Wei (CN)

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ LẬP MÃ DỮ LIỆU VIDEO, VÀ VẬT GHI BẮT
BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực lập mã dựa trên bảng màu, trong đó bộ lập mã video có thể tạo ra một “bảng màu” dưới dạng một bảng các màu sắc biểu diễn dữ liệu video của một khối cho trước. Bộ lập mã video có thể lập mã các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các trị số chỉ số này biểu thị các mục nhập trong bảng màu mà biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời. Theo các kỹ thuật này, bộ lập mã video xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời, và một số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo nhưng lại được bao gồm trong bảng màu hiện thời. Bộ lập mã video tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị lập mã dữ liệu video, và vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các khả năng xử lý video số có thể được kết hợp vào một loạt các thiết bị bao gồm tivi kỹ thuật số, các hệ thống truyền hình trực tiếp kỹ thuật số, các hệ thống truyền hình không dây, các thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), các máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, các máy tính bảng, các thiết bị đọc sách điện tử, các máy ảnh số, các thiết bị ghi âm số, các thiết bị phát phương tiện số, các thiết bị chơi trò chơi điện tử, bàn giao tiếp trò chơi video, điện thoại di động hoặc điện thoại vô tuyến vệ tinh, được gọi là “điện thoại thông minh”, các thiết bị hội nghị truyền hình, các thiết bị tạo ra luồng video, và tương tự. Các thiết bị video số thực hiện các kỹ thuật nén video, như các kỹ thuật được mô tả trong các chuẩn được xác định bởi MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, Lập mã Video Tiên tiến (Advanced Video Coding - AVC), chuẩn Lập mã Video Hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) hiện đang triển khai, và các phần mở rộng của các chuẩn này. Các thiết bị video có thể truyền, nhận, mã hóa, giải mã, và/hoặc lưu trữ thông tin video số một cách có hiệu quả hơn bằng cách thực hiện các kỹ thuật nén video như vậy.

Các kỹ thuật nén video thực hiện dự báo theo không gian (trong ảnh) và/hoặc dự báo theo thời gian (liên ảnh) để giảm bớt hoặc loại bỏ dữ liệu dư vốn có trong các chuỗi video. Để lập mã video dựa trên khối, lát video (tức là khung video hoặc một phần của khung video) có thể được phân chia thành các khối video. Các khối video ở lát (I) được mã hóa trong ảnh được mã hóa nhờ sử dụng phép dự báo theo không gian đối với các mẫu tham chiếu ở các khối lân cận trong cùng một hình ảnh. Các khối video ở lát (P hoặc B) được lập giải mã liên hình ảnh có thể sử dụng phép dự báo theo không gian đối với các mẫu tham chiếu ở các khối lân cận trong cùng một hình ảnh hoặc dự báo theo thời gian đối với các mẫu tham chiếu ở các hình ảnh tham chiếu khác. Các hình ảnh có thể được gọi là các khung, và các hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là các khung tham chiếu.

Dự báo theo không gian hoặc thời gian dẫn đến khối dự báo cho khối cần được lập mã. Dữ liệu dư thể hiện các vi sai điểm ảnh giữa khối gốc cần lập mã và khối dự báo. Khối được lập mã liên ảnh được mã hóa theo vectơ chuyển động trở vào khối các mẫu tham chiếu tạo thành khối dự báo, và dữ liệu dư chỉ ra sự khác nhau giữa khối được lập mã và khối dự

báo. Khối được lập mã trong ảnh được mã hóa theo chế độ lập mã trong ảnh và dữ liệu dư. Để nén thêm, dữ liệu dư có thể được biến đổi từ miền điểm ảnh thành miền biến đổi, dẫn đến các hệ số dư mà sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số được lượng tử hóa, ban đầu được bố trí thành mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số, và việc lập mã entropy có thể được áp dụng để đạt được độ nén thậm chí nhiều hơn.

Dòng bit lập mã đa cảnh nhìn có thể được tạo ra từ các cảnh nhìn mã hóa, chẳng hạn, từ nhiều hình phối cảnh. Một số chuẩn video ba chiều (three-dimensional - 3D) đã được phát triển để sử dụng các khía cạnh lập mã đa cảnh nhìn. Ví dụ, các cảnh nhìn khác nhau có thể truyền các cảnh nhìn mắt trái và phải để hỗ trợ video 3D. Theo cách khác, một số quy trình lập mã video 3D có thể áp dụng lập mã đa cảnh nhìn kết hợp chiều sâu. Trong lập mã đa cảnh nhìn kết hợp chiều sâu, dòng bit video 3D có thể chứa không chỉ các thành phần cảnh nhìn theo kết cấu mà còn các thành phần cảnh nhìn theo chiều sâu. Ví dụ, mỗi cảnh nhìn có thể bao gồm một thành phần cảnh nhìn theo kết cấu và một thành phần cảnh nhìn theo chiều sâu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật trong bản mô tả này đề cập đến việc lập mã video dựa trên bảng màu. Trong lập mã dựa trên bảng màu, bộ lập mã video (chẳng hạn, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) có thể tạo ra một “bảng màu” dưới dạng một bảng các màu sắc hoặc trị số điểm ảnh biểu diễn dữ liệu video của một vùng cụ thể (ví dụ, một khối cho trước). Theo cách này, thay vì lập mã các trị số điểm ảnh thực hoặc phần dư của chúng cho khối dữ liệu video hiện thời, bộ lập mã video có thể lập mã các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trong các trị số điểm ảnh của khối hiện thời, ở đó các trị số chỉ số này biểu thị các mục nhập trong bảng màu mà được sử dụng để biểu diễn trị số điểm ảnh của khối hiện thời. Bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời có thể được mã hóa tường minh và gửi đến bộ giải mã video, được dự báo từ các mục nhập bảng màu trước đó, được dự báo từ các trị số điểm ảnh trước đó hoặc tổ hợp của chúng.

Theo các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này để tạo ra bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, trước tiên bộ giải mã video xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời, và sau đó xác định số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo nhưng lại được bao gồm trong bảng màu hiện thời. Dựa vào thông tin này, bộ giải mã video tính được kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số lượng mục nhập bảng màu đã sao chép và số lượng mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời với kích thước đã xác định, bao gồm các

mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới. Bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật tương tự để tạo ra bảng màu hiện thời cho khối hiện thời này. Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể mã hóa từng hình ảnh và gửi các trị số điểm ảnh cho các mục nhập bảng màu mới đến bộ giải mã video. Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này cũng bao gồm các kỹ thuật dùng cho các tổ hợp khác nhau của một hoặc nhiều hoạt động như báo hiệu chế độ lập mã dựa trên bảng màu, truyền dẫn bảng màu, dự báo bảng màu, suy ra bảng màu, hoặc truyền dẫn các ánh xạ lập mã dựa trên bảng màu và các phân tử cú pháp khác.

Theo một ví dụ, sáng chế đề cập đến phương pháp lập mã dữ liệu video, phương pháp này bao gồm bước tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, xác định số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của các mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Theo một ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị lập mã dữ liệu video, thiết bị này bao gồm một bộ nhớ lưu trữ dữ liệu video, và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, xác định số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới. Các bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để thể hiện các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Theo một ví dụ khác, sáng chế đề cập đến thiết bị lập mã dữ liệu video, thiết bị này bao gồm phương tiện để tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, phương tiện để xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng

màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, phương tiện để xác định số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, phương tiện để tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, phương tiện để tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới, và phương tiện để xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Theo một ví dụ khác, sáng chế đề cập đến vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh trên đó mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, xác định số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới, và xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Các chi tiết của một hoặc nhiều ví dụ theo sáng chế được trình bày trong các hình vẽ kèm theo và trong phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, đối tượng và ưu điểm khác sẽ rõ ràng qua phần mô tả, các hình vẽ và yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống lập mã video ví dụ mà có thể sử dụng các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa video ví dụ mà có thể thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã video ví dụ mà có thể thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về việc xác định bảng màu để lập mã dữ liệu video, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về việc xác định các chỉ số của bảng màu cho một khối video, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về việc xác định cạnh hình học của một khối video nhờ sử dụng một chuỗi các chỉ số bảng màu cho thành phần độ sáng được giảm mẫu một cách thích ứng với các thành phần độ sắc, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ để mã hóa dữ liệu video dự báo nhờ sử dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ để giải mã dữ liệu video dự báo nhờ sử dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ để tạo ra bảng màu để lập mã dựa trên bảng màu, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bản mô tả này bao gồm các kỹ thuật để lập mã và nén video. Cụ thể là, bản mô tả này mô tả các kỹ thuật để lập mã dữ liệu video dựa trên bảng màu. Trong kỹ thuật lập mã video thông thường, hình ảnh được giả định là có sắc màu liên tục và mượt mà về không gian. Trên cơ sở những giả định này, các công cụ khác nhau đã được phát triển, chẳng hạn như biến đổi dựa trên khối, lọc, v.v., và các công cụ này đã chứng tỏ được hiệu năng tốt đối với các video có nội dung thông thường.

Tuy nhiên, trong các ứng dụng như màn hình máy tính từ xa, môi trường làm việc cộng tác và màn hiển thị không dây, nội dung màn hình tạo ra bởi máy tính (chẳng hạn như văn bản hoặc đồ họa máy tính) có thể là nội dung chủ đạo cần được nén. Loại nội dung này thường có sắc màu rời rạc và có đặc trưng là các đường gấp khúc, và các đường bao đối tượng có độ tương phản cao. Giả định về sắc màu liên tục và độ mượt mà không thể còn áp dụng được cho nội dung màn hình nữa, và do đó các kỹ thuật lập mã video thông thường không thể là cách thức hiệu quả để nén dữ liệu video có chứa nội dung màn hình.

Bản mô tả này mô tả việc lập mã dựa trên bảng màu, mà có thể là đặc biệt phù hợp cho lập mã nội dung tạo ra bởi màn hình. Ví dụ, giả định một vùng dữ liệu video cụ thể có số lượng màu sắc tương đối nhỏ, bộ lập mã video (bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) có thể tạo ra một “bảng màu” dưới dạng một bảng các màu sắc hoặc trị số điểm ảnh biểu diễn dữ liệu video của một vùng cụ thể (chẳng hạn, một khối cho trước). Ví dụ, bảng màu có thể bao gồm các trị số điểm ảnh chiếm ưu thế nhất trong khối cho trước. Trong một số trường hợp, các trị số điểm ảnh chiếm ưu thế nhất này có thể bao gồm một hoặc nhiều trị số điểm

ảnh xuất hiện thường xuyên nhất trong khối. Ngoài ra, trong một số trường hợp, trị số ngưỡng có thể được áp dụng để xác định xem trị số điểm ảnh có được bao gồm dưới dạng một trong các trị số điểm ảnh chiếm ưu thế nhất trong khối hay không. Theo bản mô tả này, thay vì lập mã các trị số điểm ảnh thực hoặc phần dư của chúng cho khối dữ liệu video hiện thời, bộ lập mã video có thể lập mã các trị số chỉ số biểu thị một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời, tại đó các trị số chỉ số này biểu thị các mục nhập trong bảng màu mà được sử dụng để biểu hiện trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Ví dụ, bộ mã hóa video có thể mã hóa một khối dữ liệu video bằng cách xác định bảng màu cho khối đó (chẳng hạn, lập mã bảng màu một cách tường minh, dự báo bảng màu hoặc tổ hợp của chúng), định vị một mục nhập trong bảng màu để biểu diễn một hoặc nhiều trị số điểm ảnh, và mã hóa khối này bằng các trị số chỉ số biểu thị mục nhập trong bảng màu được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối này. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể báo hiệu các trị số chỉ số trong dòng bit được mã hóa. Bộ giải mã video có thể thu được, từ một dòng bit đã mã hóa, bảng màu cho một khối, cũng như các trị số chỉ số cho các điểm ảnh của khối này. Bộ giải mã video có thể liên kết các trị số chỉ số của điểm ảnh với các mục nhập của bảng màu để tái tạo các trị số điểm ảnh của khối này.

Dự định các ví dụ trên đây sẽ đưa ra mô tả chung về lập mã dựa trên bảng màu. Theo các ví dụ khác nhau, các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm các kỹ thuật dùng cho các tổ hợp khác nhau của một hoặc nhiều hoạt động như báo hiệu chế độ lập mã dựa trên bảng màu, truyền dẫn bảng màu, dự báo bảng màu, suy ra bảng màu, hoặc truyền dẫn các ánh xạ lập mã dựa trên bảng màu và các phần tử cú pháp khác. Các kỹ thuật như vậy có thể cải thiện được hiệu suất lập mã video, chẳng hạn, yêu cầu số bit ít hơn để biểu diễn nội dung được tạo ra bởi màn hình.

Ví dụ, bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời có thể được mã hóa tường minh và gửi đến bộ giải mã video, được dự báo từ các mục nhập bảng màu trước đó, được dự báo từ các trị số điểm ảnh trước đó hoặc tổ hợp của chúng. Theo các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này, để tạo ra bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, trước tiên bộ giải mã video xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời, và sau đó xác định số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo nhưng lại được bao gồm trong bảng màu hiện thời. Dựa vào thông tin này, bộ giải mã video tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời với kích thước đã xác định, bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng

màu mới. Bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật tương tự để tạo ra bảng màu hiện thời cho khối hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể mã hóa tường minh và gửi các trị số điểm ảnh cho các mục nhập bảng màu mới đến bộ giải mã video.

Theo một số ví dụ trong bản mô tả này, các kỹ thuật lập mã dữ liệu video dựa trên bảng màu có thể được sử dụng cùng với một hoặc nhiều kỹ thuật lập mã khác, chẳng hạn như kỹ thuật lập mã dự báo liên khung hoặc lập mã dự báo nội khung đối với dữ liệu video. Ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, hoặc bộ mã hóa-giải mã kết hợp (combined encoder-decoder - codec), có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã dự báo liên khung và nội khung, cũng như lập mã dựa trên bảng màu. Theo một số ví dụ, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để dùng trong một hoặc nhiều chế độ đơn vị lập mã (coding unit - CU) trong Lập mã Video Hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC). Theo các ví dụ khác, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được sử dụng độc lập hoặc là một phần trong các hệ thống hoặc chuẩn hiện thời hoặc trong tương lai.

Lập mã Video Hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) là chuẩn lập mã video mới được phát triển bởi Tổ Cộng tác Chung về Lập mã Video (Joint Collaboration Team on Video Coding - JCT-VC) của Nhóm Chuyên gia Lập mã Video ITU-T (Video Coding Experts Group - VCEG) và Nhóm Chuyên Gia Hình Ảnh Chuyển Động ISO/IEC (Motion Picture Experts Group - MPEG). Bản dự thảo mới nhất về chuẩn HEVC, được gọi là “Dự thảo HEVC 10” của “WD10”, được mô tả trong tài liệu JCTVC-L1003v34, Bross và các cộng sự, “Dự thảo Thông số kỹ thuật Văn bản Lập mã Video Hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) 10 (cho hệ thống FDIS và Last Call)”, Tổ Cộng tác Chung về Lập mã Video (Joint Collaboration Team on Video Coding - JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Kỳ họp thứ 12: Geneva, CH, 14-23/01/2013, có thể truy cập trên: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip.

Ví dụ, đối với khung HEVC, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để dùng làm chế độ CU. Theo các ví dụ khác, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để dùng làm chế độ PU trong khung HEVC. Do đó, tất cả các quy trình được bộc lộ dưới đây, được mô tả trong ngữ cảnh chế độ CU có thể, thêm vào đó hoặc theo cách khác, áp dụng cho PU. Tuy nhiên, các ví dụ dựa trên HEVC này không nên được coi là giới hạn hoặc hạn chế của các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu được mô tả trong bản mô tả này, do các kỹ thuật đó có thể được áp dụng để làm việc độc lập hoặc như

một phần của các hệ thống/ các chuẩn hiện thời hoặc sắp được phát triển. Trong các trường hợp này, đơn vị lập mã bảng màu có thể là các khối vuông, các khối hình chữ nhật hoặc cả các vùng có hình dạng không phải chữ nhật.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống lập mã video 10 mà có thể sử dụng các kỹ thuật trong bản mô tả này. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “bộ lập mã video” chỉ chung cả bộ mã hóa video và bộ giải mã video. Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “lập mã video” hoặc “lập mã” có thể chỉ chung cả mã hóa video hoặc giải mã video. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 của hệ thống lập mã video 10 thể hiện ví dụ về các thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật lập mã video dựa trên bảng màu theo các ví dụ khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để lập mã một cách chọn lọc các khối dữ liệu video khác nhau, chẳng hạn như CU hoặc PU trong lập mã HEVC, nhờ sử dụng lập mã dựa trên bảng màu hoặc lập mã không dựa trên bảng màu. Các chế độ lập mã không dựa trên bảng màu có thể chỉ các chế độ lập mã dự báo liên khung theo thời gian hoặc các chế độ lập mã dự báo nội khung theo không gian khác nhau, chẳng hạn như các chế độ lập mã khác nhau được quy định theo Dự thảo HEVC 10.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống lập mã video 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video được mã hóa. Do đó thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hóa video hoặc dụng cụ mã hóa video. Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu video đã mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Do đó, thiết bị đích 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã video hoặc dụng cụ giải mã video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là các ví dụ về các thiết bị lập mã video hoặc dụng cụ lập mã video.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm một loạt các thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, các thiết bị điện toán di động, các máy tính xách tay (chẳng hạn, laptop), các máy tính bảng, hộp đổi tín hiệu cáp ti vi, các máy điện thoại cầm tay chẳng hạn như điện thoại “thông minh”, ti vi, máy ảnh, các thiết bị hiển thị, các thiết bị phát phương tiện kỹ thuật số, các bàn giao tiếp chơi trò chơi video, máy tính trên xe ô tô, hoặc các thiết bị tương tự.

Thiết bị đích 14 có thể nhận được dữ liệu video đã mã hóa từ thiết bị nguồn 12 thông qua kênh 16. Kênh 16 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện hoặc thiết bị có khả năng di chuyển dữ liệu video đã mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Theo một ví dụ, kênh 16 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video đã mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Theo ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều biến dữ liệu video đã mã hóa theo chuẩn truyền thông,

chẳng hạn như giao thức truyền thông không dây, và có thể truyền dữ liệu video đã điều biến đến thiết bị đích 14. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông này có thể bao gồm các phương tiện truyền thông không dây và/hoặc có dây, chẳng hạn như phổ tần số vô tuyến (radio frequency - RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông này có thể tạo thành một phần trong mạng lưới dựa trên gói, chẳng hạn như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu (ví dụ mạng Internet). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông này có thể bao gồm bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị khác hỗ trợ truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Theo một ví dụ khác, kênh 16 có thể bao gồm một vật ghi lưu trữ để lưu trữ các dữ liệu video đã mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Theo ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy cập vật ghi lưu trữ này thông qua truy cập đĩa hoặc truy cập thẻ. Vật ghi lưu trữ này có thể bao gồm các vật ghi lưu trữ dữ liệu được truy cập cục bộ chẳng hạn như đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ nhanh, hoặc các vật ghi lưu trữ kỹ thuật số phù hợp khác để lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa.

Theo một ví dụ khác, kênh 16 có thể bao gồm máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Theo ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video đã mã hóa được lưu trữ trên máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác thông qua việc tạo luồng hoặc tải về. Máy chủ tập tin này có thể là một kiểu máy chủ có khả năng lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa và truyền dữ liệu video đã mã hóa đến thiết bị đích 14. Các máy chủ tập tin ví dụ bao gồm máy chủ web (chẳng hạn, cho một trang web), máy chủ giao thức truyền tập tin (file transfer protocol - FTP), thiết bị lưu trữ gắn vào mạng (network attached storage - NAS), và các ổ đĩa cục bộ.

Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video đã mã hóa thông qua kết nối dữ liệu chuẩn, chẳng hạn như kết nối Internet. Ví dụ về các kiểu kết nối dữ liệu có thể bao gồm các kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối có dây (ví dụ, DSL, môđem cáp, v.v.), hoặc tổ hợp của chúng mà phù hợp để truy cập dữ liệu video đã mã hóa được lưu trữ trên máy chủ tập tin. Việc truyền dữ liệu video đã mã hóa từ máy chủ tập tin có thể là truyền theo luồng, truyền tải về hoặc tổ hợp của chúng.

Các kỹ thuật trong bản mô tả này không bị giới hạn ở các ứng dụng hoặc thiết lập không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho lập mã video để hỗ trợ cho nhiều ứng dụng đa phương tiện, chẳng hạn như phát sóng truyền hình qua không khí, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền video theo luồng, chẳng hạn qua mạng Internet, mã hóa dữ liệu video để lưu trữ trên vật ghi lưu trữ dữ liệu, giải mã dữ liệu video được lưu trên vật ghi lưu

trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Theo một số ví dụ, hệ thống lập mã video 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều để hỗ trợ các ứng dụng như tạo luồng video, phát lại video, phát sóng video, và/hoặc điện thoại có video.

Hệ thống lập mã video 10 được thể hiện trên Fig.1 chỉ là ví dụ và các kỹ thuật trong bản mô tả này có thể áp dụng cho các thiết lập lập mã video (chẳng hạn, mã hóa video hoặc giải mã video) mà không nhất thiết phải bao gồm truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa các thiết bị mã hóa và giải mã. Theo các ví dụ khác, dữ liệu được truy hồi từ bộ nhớ cục bộ, được tạo luồng qua một mạng lưới hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa video có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã video có thể truy hồi và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Theo nhiều ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị không truyền thông với nhau, mà chỉ đơn giản mã hóa dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc truy hồi và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, và giao diện đầu ra 22. Theo một số ví dụ, giao diện đầu ra 22 có thể bao gồm bộ điều biến/bộ giải điều (môdem) và/hoặc bộ phát. Nguồn video 18 có thể bao gồm thiết bị ghi video, ví dụ máy quay video, bộ lưu trữ video chứa các dữ liệu video đã được ghi trước đó, giao diện nạp video để nhận dữ liệu video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo ra dữ liệu video, hoặc tổ hợp của các nguồn dữ liệu video này.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa dữ liệu video từ nguồn video 18. Theo một số ví dụ, thiết bị nguồn 12 truyền trực tiếp dữ liệu video đã mã hóa đến thiết bị đích 14 thông qua giao diện đầu ra 22. Theo các ví dụ khác, dữ liệu video đã mã hóa cũng có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ hoặc máy chủ tập tin để truy cập sau này bằng thiết bị đích 14 để giải mã và/hoặc phát lại.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị đích 14 bao gồm giao diện đầu vào 28, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 32. Theo một số ví dụ, giao diện đầu vào 28 bao gồm bộ thu và/hoặc môdem. Giao diện đầu vào 28 có thể nhận được dữ liệu video đã mã hóa qua kênh 16. Thiết bị hiển thị 32 có thể được tích hợp vào hoặc có thể ở bên ngoài thiết bị đích 14. Nói chung, thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video đã giải mã. Thiết bị hiển thị 32 có thể bao gồm nhiều thiết bị hiển thị, chẳng hạn như màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), màn hình plasma, màn hình điốt phát sáng hữu cơ (organic light emitting diode - OLED), hoặc một loại thiết bị hiển thị khác.

Nói chung, bản mô tả này có thể đề cập đến bộ mã hóa video 20 “báo hiệu” hoặc “truyền” một số thông tin nhất định đến thiết bị khác, chẳng hạn như bộ giải mã video 30.

Thuật ngữ “báo hiệu” hoặc “truyền” có thể chỉ chung cho việc truyền thông các phần tử cú pháp và/hoặc dữ liệu khác được sử dụng để giải mã dữ liệu video đã nén. Hoạt động truyền đó có thể xảy ra theo thời gian thực hoặc gần thực. Ngoài ra, hoạt động truyền đó có thể diễn ra trong một khoảng thời gian, chẳng hạn như có thể diễn ra khi lưu trữ các phần tử cú pháp vào vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính dưới dạng dòng bit đã mã hóa tại thời điểm mã hóa, sau đó các phần tử này có thể được truy hồi bởi thiết bị giải mã tại thời điểm bất kỳ sau khi được lưu trữ vào vật ghi này. Do đó, trong khi bộ giải mã video 30 có thể được gọi là “nhận” một số thông tin nhất định, việc nhận thông tin này không nhất thiết diễn ra theo thời gian thực hoặc gần thực và có thể được truy hồi từ vật ghi tại thời điểm bất kỳ sau khi lưu trữ.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng hệ mạch phù hợp bất kỳ, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng công lập trình được dạng trường (field-programmable gate array - FPGA), logic rời rạc, phần cứng hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu các kỹ thuật này được thực hiện từng phần trong phần mềm, thì thiết bị có thể lưu trữ các lệnh của phần mềm trong vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính phù hợp và có thể thực thi các lệnh này trong phần cứng nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật trong bản mô tả này. Phần bất kỳ nói trên (bao gồm phần cứng, phần mềm, tổ hợp của phần cứng và phần mềm, v.v.) có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một trong số chúng có thể được tích hợp làm một phần của bộ mã hóa/ bộ giải mã kết hợp (CODEC) trong thiết bị tương ứng.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 hoạt động theo một chuẩn nén video, chẳng hạn như chuẩn HEVC đã đề cập trên đây, và được mô tả trong Dự thảo HEVC 10. Ngoài chuẩn HEVC cơ sở, đang có những nỗ lực để tạo ra lập mã video có thể thay đổi, lập mã video đa cảnh nhìn, và các phần mở rộng lập mã 3D cho HEVC. Ngoài ra, các chế độ lập mã dựa trên bảng màu, chẳng hạn, như được mô tả trong bản mô tả này, có thể được tạo ra để mở rộng chuẩn HEVC. Theo một số ví dụ, các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này đối với lập mã dựa trên bảng màu có thể được áp dụng cho các bộ mã hóa và bộ giải mã được tạo cấu hình để hoạt động theo các chuẩn lập mã video khác, chẳng hạn như chuẩn ITU-T-H.264/AVC hoặc các chuẩn trong tương lai. Do đó, việc áp dụng chế độ lập mã

dựa trên bảng màu để lập mã các đơn vị lập mã (coding unit – CU) hoặc các đơn vị dự báo (prediction unit - PU) trong bộ mã hóa-giải mã HEVC được mô tả nhằm mục đích minh họa.

Trong HEVC và các chuẩn lập mã video khác, chuỗi video thường bao gồm một loạt các hình ảnh. Hình ảnh còn có thể được gọi là “khung”. Một hình ảnh có thể bao gồm 3 mảng mẫu, được ký hiệu là S_L , S_{Cb} và S_{Cr} . S_L là mảng 2 chiều (tức là khối) các mẫu độ sáng. S_{Cb} là mảng 2 chiều của các mẫu độ màu sắc Cb. S_{Cr} là mảng 2 chiều của các mẫu độ màu sắc Cr. Các mẫu độ sắc cũng có thể được gọi là các mẫu “độ sắc” trong bản mô tả này. Theo các trường hợp khác, hình ảnh có thể là đơn sắc và có thể chỉ bao gồm một mảng các mẫu độ sáng.

Để tạo ra bản biểu diễn được mã hóa của hình ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra một tập hợp các đơn vị cây lập mã (coding tree unit - CTU). Mỗi CTU có thể là một khối cây lập mã các mẫu độ sáng, hai khối cây lập mã các mẫu độ sắc tương ứng, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để lập mã mẫu của các khối cây lập mã. Khối cây lập mã có thể là một khối mẫu $N \times N$. CTU cũng có thể được gọi là “khối cây” hoặc “đơn vị lập mã lớn nhất” (largest coding unit - LCU). Các CTU của HEVC nói chung có thể tương tự với khối macro của các chuẩn khác, chẳng hạn như H.264/AVC. Tuy nhiên, CTU không nhất thiết bị giới hạn ở quy mô cụ thể và có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị lập mã (coding units – CU). Lát có thể bao gồm một số nguyên các CTU được sắp xếp liên tiếp khi quét mảnh. Lát đã lập mã có thể bao gồm nhãn lát và dữ liệu lát. Nhãn lát có thể là một cấu trúc cú pháp mà bao gồm các phần tử cú pháp cung cấp thông tin về lát này. Dữ liệu lát có thể bao gồm các CTU được lập mã của lát này.

Bản mô tả này có thể sử dụng thuật ngữ “đơn vị video” hoặc “khối video” hoặc “khối” để chỉ một hoặc nhiều khối mẫu và cấu trúc cú pháp được sử dụng để lập mã các mẫu của một hoặc nhiều khối mẫu. Ví dụ về các kiểu đơn vị hoặc khối video có thể bao gồm CTU, CU, PU, các đơn vị biến đổi (transform unit - TU), các khối macro, các phân đoạn khối macro, v.v. Trong một số trường hợp, phần mô tả về PU có thể dùng thay thế lẫn nhau với phần mô tả về các khối macro hoặc các phân đoạn khối macro.

Để tạo ra CTU được lập mã, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện phân chia cây tứ phân một cách đệ quy trên khối cây lập mã của CTU để chia các khối cây lập mã thành các khối lập mã, do đó có tên là “đơn vị cây lập mã”. Khối lập mã là một khối mẫu $N \times N$. CU có thể là một khối lập mã các mẫu độ sáng và hai khối lập mã các mẫu độ sắc tương ứng của một hình ảnh mà có một mảng mẫu độ sáng, một mảng mẫu Cb và một mảng mẫu Cr, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để lập mã các mẫu của khối lập mã. Bộ mã hóa video 20 có

thể phân chia khối lập mã của CU thành một hoặc nhiều khối dự báo. Khối dự báo có thể là khối mẫu hình chữ nhật (tức là, hình vuông hoặc hình không vuông) mà áp dụng sự dự báo giống nhau trên đó. Đơn vị dự báo (prediction unit - PU) của CU có thể là một khối dự báo các mẫu độ sáng, hai khối dự báo các mẫu độ sắc tương ứng của một hình ảnh, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để dự báo các mẫu khối dự báo này. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr cho độ sáng, các khối dự báo Cb và Cr cho mỗi PU của CU.

Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng dự báo nội khung hoặc dự báo liên khung để tạo ra các khối dự báo cho PU. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng dự báo nội khung để tạo ra các khối dự báo của PU, thì bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự báo của PU đó trên cơ sở các mẫu đã giải mã của hình ảnh được kết hợp với PU.

Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng dự báo liên khung để tạo ra các khối dự báo của PU, thì bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự báo của PU đó trên cơ sở các mẫu đã giải mã của một hoặc nhiều hình ảnh ngoài hình ảnh được kết hợp với PU đó. Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng dự báo đơn hoặc dự báo đôi để tạo ra các khối dự báo của PU. Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng dự báo đơn để tạo ra các khối dự báo cho PU, thì PU này có thể có một vector chuyển động (motion vector - MV). Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng dự báo đôi để tạo ra các khối dự báo cho PU, PU này có thể có hai MV.

Sau khi bộ mã hóa video 20 tạo ra các khối dự báo (chẳng hạn, độ sắc dự báo, các khối Cb và Cr) cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dư cho CU này. Mỗi mẫu trong một khối dư của CU có thể biểu thị sai phân giữa mẫu trong khối dự báo của PU trong CU và mẫu tương ứng trong khối lập mã của CU. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối dư độ sáng cho CU này. Mỗi mẫu trong khối dư độ sáng của CU biểu thị sai phân giữa mẫu độ sáng ở một trong các khối độ sáng dự báo của CU và mẫu tương ứng trong khối lập mã độ sáng gốc của CU. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối dư Cb cho CU. Mỗi mẫu trong khối dư Cb của CU có thể biểu thị sai phân giữa mẫu Cb trong một trong các khối Cb dự báo của CU và mẫu tương ứng trong khối lập mã Cb gốc của CU. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể tạo ra khối dư Cr cho CU này. Mỗi mẫu trong khối dư Cr của CU có thể biểu thị sai phân giữa mẫu Cr trong một trong các khối Cr dự báo của CU và mẫu tương ứng trong khối lập mã Cr gốc của CU.

Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng phân chia cây tứ phân để phân tích các khối dư (chẳng hạn, các khối dư độ sáng, Cb và Cr) của CU thành một hoặc nhiều khối biến đổi (chẳng hạn, các khối biến đổi độ sáng, Cb và Cr). Khối biến đổi có thể là khối mẫu hình

chữ nhật mà áp dụng sự biến đổi giống nhau trên đó. Đơn vị biến đổi (transform unit - TU) của CU có thể là một khối biến đổi các mẫu độ sáng, hai khối biến đổi các mẫu độ sắc tương ứng, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để biến đổi các mẫu khối biến đổi này. Do đó, mỗi TU của CU có thể được kết hợp với một khối biến đổi độ sáng, một khối biến đổi Cb, và một khối biến đổi Cr. Khối biến đổi độ sáng kết hợp với TU này có thể là khối con của khối dư độ sáng của CU. Khối biến đổi Cb có thể là khối con của khối dư Cb của CU. Khối biến đổi Cr có thể là khối con của khối dư Cr của CU.

Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng cho một hoặc nhiều biến đổi cho khối biến đổi để tạo ra khối hệ số cho TU. Khối hệ số có thể là mảng hai chiều các hệ số biến đổi. Hệ số biến đổi có thể là một đại lượng vô hướng. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều biến đổi cho khối biến đổi độ sáng của TU để tạo ra khối hệ số độ sáng của TU này. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều biến đổi cho khối biến đổi Cb của TU để tạo ra khối hệ số Cb cho TU này. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều biến đổi cho khối biến đổi Cr của TU để tạo ra khối hệ số Cr cho TU này.

Sau khi tạo ra khối hệ số (ví dụ, khối hệ số độ sáng, khối hệ số Cb hoặc khối hệ số Cr), bộ mã hóa video 20 có thể lượng tử hóa khối hệ số này. Nói chung, lượng tử hóa chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu được sử dụng để biểu diễn các hệ số biến đổi này, mang lại mức độ nén cao hơn. Sau khi bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa khối hệ số, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp biểu thị các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện Lập mã Số học Nhị phân Thích ứng theo Ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding - CABAC) trên các phần tử cú pháp biểu thị các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Bộ mã hóa video 20 có thể kết xuất các phần tử cú pháp đã mã hóa entropy dưới dạng dòng bit. Dòng bit này cũng có thể bao gồm các phần tử cú pháp không được mã hóa entropy.

Bộ mã hóa video 20 có thể kết xuất dòng bit bao gồm các phần tử cú pháp đã mã hóa entropy. Dòng bit này có thể bao gồm một chuỗi các bit mà tạo thành phần biểu diễn của các hình ảnh đã lập mã và dữ liệu đã kết hợp. Dòng bit này có thể bao gồm một chuỗi các đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (network abstraction layer - NAL). Mỗi đơn vị NAL này bao gồm nhãn đơn vị NAL và chứa tải tin chuỗi byte thô (raw byte sequence payload - RBSP). Nhãn đơn vị NAL có thể bao gồm phần tử cú pháp biểu thị mã kiểu đơn vị NAL. Mã kiểu đơn vị NAL mà được xác định bởi nhãn đơn vị NAL của đơn vị NAL biểu thị kiểu đơn vị NAL đó. RBSP có thể là cấu trúc cú pháp chứa một số nguyên các byte mà được gói trong đơn vị NAL. Trong một số trường hợp, RBSP bao gồm các bit 0.

Các kiểu đơn vị NAL khác nhau có thể chứa các kiểu RBSP khác nhau. Ví dụ, kiểu đơn vị NAL thứ nhất có thể chứa RBSP cho một tập tham số ảnh (picture parameter set - PPS), kiểu đơn vị NAL thứ hai có thể chứa RBSP cho một lát được lập mã, kiểu đơn vị NAL thứ ba có thể chứa RBSP cho thông tin nâng cao phụ (supplemental enhancement information - SEI), v.v. Các đơn vị NAL chứa RBSP cho dữ liệu lập mã video (khác với RBSP cho các tập tham số và tin báo SEI) có thể được gọi là các đơn vị NAL của lớp lập mã video (video coding layer - VCL).

Bộ giải mã video 30 có thể nhận dòng bit được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể thu được các phần tử cú pháp từ dòng bit này. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể phân tích dòng bit để giải mã các phần tử cú pháp từ dòng bit này. Bộ giải mã video 30 có thể tái tạo các hình ảnh của dữ liệu video dựa ít nhất một phần vào các phần tử cú pháp thu được (chẳng hạn, được giải mã) từ dòng bit. Nói chung quy trình tái tạo dữ liệu video có thể nghịch đảo với quy trình được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các MV của PU để xác định các khối mẫu dự báo (tức là các khối dự báo) cho các PU của CU hiện thời. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể lượng tử hóa ngược khối hệ số biến đổi mà được kết hợp với các TU của CU hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện biến đổi nghịch đảo trên khối hệ số biến đổi để tái tạo các khối biến đổi được kết hợp với các TU của CU hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể tái tạo các khối lập mã của CU hiện thời bằng cách bổ sung các mẫu của khối mẫu dự báo cho các PU của CU hiện thời vào các mẫu tương ứng của khối biến đổi cho các TU của CU hiện thời. Nhờ tái tạo các khối lập mã cho mỗi CU của một hình ảnh, bộ giải mã video 30 có thể tái tạo hình ảnh này.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã dựa trên bảng màu. Ví dụ, trong lập mã dựa trên bảng màu, thay vì thực hiện các kỹ thuật lập mã dự báo nội khung hoặc dự báo liên khung được mô tả trên đây, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể mã hóa bảng màu dưới dạng một bảng các màu sắc hoặc các trị số điểm ảnh thể hiện dữ liệu video của một vùng cụ thể (ví dụ, một khối cho trước). Theo cách này, thay vì lập mã các trị số điểm ảnh thực hoặc phần dư của chúng cho khối dữ liệu video hiện thời, bộ lập mã video có thể lập mã các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời, ở đó các trị số chỉ số này biểu thị các mục nhập trong bảng màu mà được sử dụng để biểu diễn trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Theo một ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một khối dữ liệu video bằng cách xác định bảng màu cho khối này, định vị mục nhập trong bảng màu có giá trị đại diện cho giá

trị của một hoặc nhiều điểm ảnh của khối này, và mã hóa khối này bằng các trị số chỉ số mà biểu thị mục nhập trong bảng màu được sử dụng để biểu diễn một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu các trị số chỉ số dưới dạng dòng bit được mã hóa. Bộ giải mã video có thể thu được, từ dòng bit đã mã hóa, bảng màu cho một khối, cũng như các trị số chỉ số cho các điểm ảnh của khối này. Bộ giải mã video có thể liên kết các trị số chỉ số của các điểm ảnh với các mục nhập của bảng màu để tái tạo các trị số điểm ảnh của khối này.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa khối dữ liệu video bằng cách xác định các trị số dự báo cho khối, xác định bảng màu cho khối này, định vị mục nhập trong bảng màu có giá trị đại diện cho giá trị của một hoặc nhiều trị số dự báo, và mã hóa khối này bằng các trị số chỉ số mà biểu thị mục nhập trong bảng màu được sử dụng để biểu diễn các trị số dự báo của khối này. Bộ giải mã video 30 có thể thu được, từ dòng bit đã mã hóa, bảng màu cho một khối, cũng như các trị số chỉ số cho các trị số dự báo của khối này. Bộ giải mã video 30 có thể liên kết các trị số chỉ số của các trị số dự báo với các mục nhập của bảng màu để tái tạo các trị số dự báo của khối. Các trị số dự báo có thể được bổ sung vào các giá trị dự báo (chẳng hạn, thu được nhờ sử dụng dự báo nội khung hoặc liên khung) để tái tạo các trị số điểm ảnh của khối.

Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, ý tưởng cơ bản của lập mã dựa trên bảng màu đó là, đối với một khối dữ liệu video cho trước cần được lập mã, bảng màu được suy ra mà bao gồm các trị số điểm ảnh chiếm ưu thế nhất trong khối hiện thời. Ví dụ, bảng màu này có thể chỉ một số điểm ảnh được giả định là có ưu thế và/hoặc đại diện cho CU hiện thời. Trước tiên, bộ mã hóa video 20 có thể truyền kích thước và các phần tử của bảng màu đến bộ giải mã video 30. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các trị số điểm ảnh trong khối cho trước theo một thứ tự quét nhất định. Đối với mỗi vị trí điểm ảnh trong khối cho trước, bộ mã hóa video 20 có thể truyền cờ hiệu hoặc phần tử cú pháp khác để biểu thị việc trị số điểm ảnh tại vị trí điểm ảnh có được bao gồm trong bảng màu hay không. Nếu trị số điểm ảnh có trong bảng màu (tức là tồn tại mục nhập bảng màu xác định trị số điểm ảnh này), thì bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu trị số chỉ số được kết hợp với trị số điểm ảnh cho vị trí điểm ảnh trong khối cho trước mà tiếp đó là một “chuỗi” các trị số điểm ảnh liên tục có giá trị tương tự trong khối cho trước này. Trong trường hợp này, bộ mã hóa video 20 không truyền cờ hiệu hoặc chỉ số bảng màu này cho các vị trí điểm ảnh theo sau mà được bao gồm trong “chuỗi” này do chúng đều có cùng trị số điểm ảnh.

Nếu trị số điểm ảnh này không có trong bảng màu (tức là, không tồn tại mục nhập bảng màu xác định trị số điểm ảnh này), bộ mã hóa video 20 có thể truyền trị số điểm ảnh này hoặc trị số dư (hoặc các phiên bản đã lượng tử hóa của chúng) đối với vị trí điểm ảnh cho trước trong khối cho trước. Trước tiên bộ giải mã video 30 có thể xác định bảng màu dựa trên thông tin nhận được từ bộ mã hóa video 20. Sau đó bộ giải mã video 30 có thể ánh xạ các trị số chỉ số đã nhận được kết hợp với các vị trí điểm ảnh trong khối cho trước đến các mục nhập của bảng màu để tái tạo các trị số điểm ảnh của khối cho trước.

Lập mã dựa trên bảng màu có thể có một lượng bit trên đầu báo hiệu nhất định. Ví dụ, có thể cần đến một số bit để báo hiệu các đặc điểm của bảng màu, chẳng hạn như kích thước của bảng màu, cũng như chính bảng màu. Ngoài ra, có thể cần đến một số bit để báo hiệu các trị số chỉ số cho các điểm ảnh của khối này. Theo một số ví dụ, các kỹ thuật trong bản mô tả này có thể làm giảm số lượng bit cần thiết để báo hiệu thông tin đó. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm các kỹ thuật cho các tổ hợp khác nhau của một hoặc nhiều hoạt động như báo hiệu chế độ lập mã dựa trên bảng màu báo hiệu, truyền dẫn bảng màu, dự báo bảng màu, suy ra bảng màu hoặc truyền dẫn các ánh xạ lập mã dựa trên bảng màu và các phần tử cú pháp khác. Các kỹ thuật cụ thể trong bản mô tả này có thể được thực hiện trên bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30.

Các khía cạnh trong bản mô tả đề cập đến việc dự báo bảng màu. Ví dụ, theo các khía cạnh trong bản mô tả, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định bảng màu thứ nhất có tập hợp các mục nhập thứ nhất biểu thị các trị số điểm ảnh thứ nhất. Sau đó, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, dựa trên tập hợp các mục nhập thứ nhất của bảng màu thứ nhất, có thể xác định tập hợp các mục nhập thứ hai biểu thị các trị số điểm ảnh thứ hai của bảng màu thứ hai. Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 cũng có thể lập mã các điểm ảnh của một khối dữ liệu video nhờ sử dụng bảng màu thứ hai (tức là sử dụng tập hợp các trị số điểm ảnh thứ hai).

Khi xác định tập hợp các mục nhập thứ hai của bảng màu thứ hai dựa trên tập hợp các mục nhập thứ nhất, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa nhiều phần tử cú pháp mà có thể được sử dụng bởi bộ giải mã video 30 để tái tạo bảng màu thứ hai. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp dưới dạng dòng bit để biểu thị rằng một bảng màu hoàn chỉnh (hoặc các bảng màu, trong trường hợp từng thành phần màu, chẳng hạn, Y, Cb, Cr, hoặc Y, U, V, hoặc R, G, B, của dữ liệu video có bảng màu riêng biệt) được dự báo (chẳng hạn, được sao chép) từ một hoặc nhiều khối lân cận với khối hiện đang được lập mã.

Bảng màu mà từ đó các mục nhập của bảng màu hiện thời trong khối hiện thời được dự báo (chẳng hạn, được sao chép) có thể được gọi là bảng màu dự báo. Bảng màu dự báo này có thể chứa các mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều khối lân cận, bao gồm các khối lân cận theo không gian và/hoặc các khối lân cận theo thứ tự quét cụ thể của các khối này. Ví dụ, các khối lân cận có thể được định vị theo không gian về phía bên trái (khối lân cận trái) hoặc ở bên trên (khối lân cận trên) khối hiện đang được lập mã. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể xác định các mục nhập của bảng màu dự báo nhờ sử dụng các giá trị mẫu thường gặp nhất trong vùng lân cận có quan hệ nhân quả của khối hiện thời. Theo một ví dụ khác, các khối lân cận có thể ở lân cận khối hiện đang được lập mã theo thứ tự quét cụ thể được sử dụng để lập mã các khối này. Tức là, các khối lân cận có thể là một hoặc nhiều khối được lập mã trước khối hiện thời theo thứ tự quét. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp để biểu thị vị trí của các khối lân cận mà các bảng màu được sao chép từ đó.

Theo một số ví dụ, dự báo bảng màu có thể được thực hiện theo mục nhập. Ví dụ, đối với mỗi mục nhập của bảng màu dự báo, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp để biểu thị việc mục nhập bảng màu cho trước có được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời hay không. Nếu bộ mã hóa video 20 không sử dụng dự báo để gán một mục nhập của bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, thì bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp bổ sung để xác định các mục nhập không được dự báo, cũng như số lượng các mục nhập này, trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời này.

Như được mô tả trên đây, đối với khối hiện thời, chẳng hạn CU hoặc PU, các mục nhập trong bảng màu có thể được dự báo từ các mục nhập trong bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập từ một hoặc nhiều khối lân cận được lập mã trước đó. Phần bộc lộ này mô tả một số kỹ thuật thay thế để dự báo bảng màu cho khối hiện thời.

Theo một ví dụ, bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập N. Theo ví dụ này, trước tiên bộ mã hóa video 20 truyền một vectơ nhị phân V, có cùng kích thước với bảng màu dự báo, tức là, vectơ có kích thước N, đến bộ giải mã video 30. Mỗi mục nhập trong vectơ nhị phân biểu thị việc mục nhập tương ứng trong bảng màu dự báo sẽ được tái sử dụng hay được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối hiện thời. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm vectơ nhị phân này. Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video 20 mã hóa vectơ nhị phân bao gồm cờ hiệu một bit cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị việc mục nhập bảng màu tương ứng có được sao

chép sang bảng màu hiện thời hay không. Trong các trường hợp khác, bộ mã hóa video 20 mã hóa vectơ nhị phân được nén không hao hụt trong đó các chỉ báo cho mục nhập trong vectơ nhị phân được nén hoặc được kết hợp cùng nhau thay vì được gửi riêng lẻ dưới dạng cờ hiệu một bit. Theo cách này, bộ giải mã video 30 xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời.

Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 truyền một số lượng M , mà biểu thị bao nhiêu mục nhập mới sẽ được bao gồm trong bảng màu cho khối hiện thời, và sau đó truyền các trị số điểm ảnh cho các mục nhập mới này đến bộ giải mã video 30. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số lượng các mục nhập bảng màu mới mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời nhờ sử dụng một trong các mã đơn phân, các mã đơn phân đã cắt bỏ, các mã hàm mũ- Golomb, hoặc các mã Golomb-Rice. Theo cách này, bộ giải mã video 30 xác định số lượng mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời.

Theo ví dụ này, kích thước cuối cùng của bảng màu hiện thời cho khối hiện thời có thể được suy ra là bằng $M + S$, trong đó S là số lượng mục nhập trong bảng màu dự báo mà được tái sử dụng trong bảng màu cho khối hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể tính được kích thước của bảng màu hiện thời bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới. Một khi kích thước của bảng màu hiện thời được xác định, bộ giải mã video 30 tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép từ bảng màu dự báo và các mục nhập bảng màu mới được báo hiệu tường minh từ bộ mã hóa video 20.

Để tạo ra bảng màu cho khối hiện thời, bộ giải mã video 30 có thể trộn M mục nhập bảng màu mới đã nhận được và S mục nhập bảng màu đã sao chép mà đang được tái sử dụng từ bảng màu dự báo. Trong một số trường hợp, thao tác trộn có thể được dựa trên các trị số điểm ảnh, sao cho các mục nhập trong bảng màu cho khối hiện thời có thể tăng (hoặc giảm) theo chỉ số bảng màu, chẳng hạn, khi bảng màu riêng rẽ được sử dụng cho mỗi thành phần. Trong các trường hợp khác, thao tác trộn có thể là sự kết hợp của hai tập hợp các mục nhập, tức là, các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới.

Theo một ví dụ khác, trước tiên bộ mã hóa video 20 truyền chỉ báo kích thước của bảng màu, N , cho khối hiện thời đến bộ giải mã video 30. Sau đó bộ mã hóa video 20 truyền vectơ, V , có cùng kích thước với bảng màu cho khối hiện thời, tức là, vectơ kích thước N , đến bộ giải mã video 30. Mỗi mục nhập trong vectơ biểu thị mục nhập tương ứng trong bảng màu cho khối hiện thời được truyền tường minh bởi bộ mã hóa video 20 hay được sao chép

từ bảng màu dự báo. Đối với các mục nhập mà được sao chép từ bảng màu dự báo, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để báo hiệu mục nhập nào trong bảng màu dự báo được sử dụng trong bảng màu cho khối hiện thời. Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chỉ số bảng màu biểu thị mục nhập cần được sao chép từ bảng màu dự báo sang bảng màu cho khối hiện thời. Trong các trường hợp khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu độ lệch chỉ số, là sự sai phân giữa chỉ số trong bảng màu cho khối hiện thời và chỉ số trong bảng màu dự báo.

Theo hai ví dụ trên đây, một hoặc nhiều khối lân cận được lập mã trước đó, mà từ đó tạo ra bảng màu dự báo dùng để dự báo bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, có thể là các khối lân cận theo không gian của khối hiện thời và/hoặc các khối lân cận của khối hiện thời theo thứ tự quét cụ thể của các khối này. Ví dụ, các khối lân cận có thể được định vị ở bên trên theo không gian (tức là, khối lân cận trên) hoặc ở bên trái (tức là, khối lân cận trái) của khối hiện thời. Theo một số ví dụ, danh sách dự bị các khối lân cận có thể được tạo ra, và bộ mã hóa video 20 truyền một chỉ số để biểu thị một hoặc nhiều khối lân cận dự bị và các bảng màu kèm theo được sử dụng để tạo ra bảng màu dự báo.

Đối với các khối nhất định, ví dụ, các CU ở phần đầu lát video hoặc ở các vùng biên khác của lát hoặc các CU ở phía cực trái của lát hoặc hình ảnh của dữ liệu video, dự báo bảng màu có thể bị vô hiệu hóa. Ví dụ, khi khối hiện thời của dữ liệu video bao gồm một hoặc khối thứ nhất trong lát dữ liệu video hoặc khối ở phía cực trái của lát hoặc hình ảnh của dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể vô hiệu hóa việc sao chép các mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo sang bảng màu hiện thời cho khối hiện thời.

Theo một ví dụ bổ sung, bộ mã hóa video 20 truyền chỉ báo số mục nhập được bao gồm trong bảng màu cho khối hiện thời đến bộ giải mã video 30. Sau đó, đối với mỗi mục nhập bảng màu, bộ mã hóa video 20 truyền cờ hiệu hoặc phần tử cú pháp khác để biểu thị mục nhập bảng màu của bảng màu cho khối hiện thời được truyền tường minh bởi bộ mã hóa video 20 hay mục nhập bảng màu được suy ra từ điểm ảnh được tái tạo trước đó. Với mỗi mục nhập bảng màu của bảng màu cho khối hiện thời mà được suy ra từ điểm ảnh được tái tạo trước đó, bộ mã hóa video 20 truyền một chỉ báo khác về vị trí điểm ảnh của điểm ảnh đã tái tạo trong khối hiện thời hoặc vị trí điểm ảnh của điểm ảnh đã tái tạo trong khối lân cận mà tương ứng với mục nhập bảng màu. Trong một số trường hợp, chỉ báo vị trí điểm ảnh đã tái tạo có thể là vectơ chuyển vị liên quan đến vị trí phía trên, bên trái của khối hiện thời. Trong các trường hợp khác, chỉ báo vị trí điểm ảnh đã tái tạo có thể là chỉ số trong danh mục các

điểm ảnh đã tái tạo mà có thể được sử dụng để xác định mục nhập bảng màu cho khối hiện thời. Ví dụ, danh mục này có thể bao gồm tất cả các điểm ảnh tham chiếu mà có thể được sử dụng để dự báo nội khung thông thường trong HEVC.

Theo một số ví dụ, các kỹ thuật dự báo một bảng màu hoàn chỉnh có thể được kết hợp với các kỹ thuật dự báo một hoặc nhiều mục nhập của bảng màu. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp dưới dạng dòng bit để biểu thị việc bảng màu hiện thời này có được sao chép toàn bộ từ bảng màu dự báo hay không (ví dụ, bảng màu cho khối được lập mã bảng màu cuối cùng). Nếu không đúng là như vậy, thì bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp dưới dạng dòng bit để biểu thị việc mỗi mục nhập trong bảng màu dự báo có được sao chép hay không.

Theo một số ví dụ, kích thước của bảng màu có thể là giá trị cố định được quy định trong chuẩn lập mã video áp dụng bởi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30, hoặc có thể được báo hiệu từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video 30. Trong trường hợp mỗi thành phần màu có bảng màu riêng, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu một cách riêng rẽ các kích thước cho các bảng màu khác nhau. Trong trường hợp có một bảng màu duy nhất cho tất cả các thành phần màu, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một kích thước duy nhất cho bảng màu duy nhất đó. Theo một ví dụ khác, thay vì báo hiệu số mục nhập và trị số bảng màu, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu, sau khi báo hiệu mỗi trị số bảng màu, cờ hiệu để biểu thị việc trị số bảng màu được báo hiệu có là mục nhập bảng màu cuối cùng cho bảng màu đó hay không. Bộ mã hóa video 20 không thể báo hiệu một cờ hiệu “ở cuối bảng màu” như vậy nếu bảng màu này đã đạt đến kích thước tối đa nhất định.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp để biểu thị việc dự báo bảng màu có được thực hiện và/hoặc đang hoạt động hay không. Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa `pred_palette_flag` để biểu thị, đối với mỗi khối (ví dụ, CU hoặc PU), việc bộ mã hóa video 20 có sử dụng dự báo bảng màu để dự báo bảng màu cho khối tương ứng hay không. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể báo hiệu một cờ hiệu riêng cho mỗi thành phần màu (ví dụ, ba cờ hiệu cho mỗi khối). Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu một cờ hiệu duy nhất mà có thể áp dụng cho tất cả các thành phần màu của một khối.

Bộ giải mã video 30 có thể thu được thông tin đã được xác định trên đây từ dòng bit đã mã hóa và có thể sử dụng thông tin này để tái tạo bảng màu. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận dữ liệu biểu thị việc bảng màu cụ thể có được dự báo hay không từ một bảng màu

khác, cũng như thông tin cho phép bộ giải mã video 30 sử dụng các mục nhập bảng màu dự báo phù hợp.

Theo một số ví dụ, thêm vào đó hoặc theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể tạo ra bảng màu “tốc hành”, tức là theo cách động. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể bổ sung các mục nhập vào bảng màu trống trong khi lập mã. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể bổ sung các trị số điểm ảnh vào bảng màu khi các trị số điểm ảnh này được tạo ra và truyền đến các vị trí trong khối. Các điểm ảnh (chẳng hạn, các điểm ảnh có trị số mà đã được bổ sung trước đó và được chỉ thị trong bảng màu) mà được lập mã muộn hơn tương đối trong khối này có thể chỉ các mục nhập được bổ sung sớm hơn của bảng màu, chẳng hạn, có các trị số chỉ số kết hợp với các trị số điểm ảnh, thay vì truyền các trị số điểm ảnh này. Cũng như vậy, ngay khi nhận được trị số điểm ảnh mới cho một vị trí trong khối, bộ giải mã video 30 có thể làm theo quy trình giống như bộ mã hóa video 20 và bao gồm trị số điểm ảnh này trong bảng màu. Theo cách này, bộ giải mã video 30 tạo ra cùng bảng màu với bộ mã hóa video 20. Đối với các điểm ảnh có các giá trị mà đã được bao gồm trong bảng màu, bộ giải mã video 30 có thể nhận được các trị số chỉ số mà xác định các trị số điểm ảnh này. Bộ giải mã video 30 có thể sử dụng thông tin đã nhận được, chẳng hạn các trị số điểm ảnh cho bảng màu và/hoặc các trị số chỉ số, để tái tạo các điểm ảnh của khối.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể duy trì bảng màu có kích thước cố định. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể bổ sung các trị số điểm ảnh được tái tạo gần đây nhất vào bảng màu. Đối với mỗi mục nhập được bổ sung vào bảng màu, mục nhập mà đã được bổ sung vào bảng màu sớm nhất sẽ bị hủy. Quy trình này đôi khi còn được gọi là Vào trước ra trước (First-in-First-out - FIFO). Quy trình cập nhật bảng màu này có thể được áp dụng chỉ cho các khối mà được lập mã nhờ sử dụng chế độ bảng màu hoặc cho tất cả các khối không kể chế độ lập mã nào.

Nói chung, các kỹ thuật được mô tả trên đây liên quan tới bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 mà tạo ra và/hoặc truyền bảng màu để lập mã dựa trên bảng màu. Các khía cạnh khác trong bản mô tả liên quan tới việc tạo ra và/hoặc truyền một ánh xạ cho phép bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 xác định các trị số điểm ảnh. Ví dụ, các khía cạnh khác trong bản mô tả liên quan tới việc tạo ra và/hoặc truyền ánh xạ các chỉ số biểu thị các mục nhập trong bảng màu mà xác định các trị số điểm ảnh của khối dữ liệu video.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể biểu thị việc các điểm ảnh của khối có trị số tương ứng trong bảng màu hay không. Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, giả

định rằng mục nhập (i,j) của ánh xạ tương ứng với vị trí điểm ảnh (i,j) trong khối dữ liệu video. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu cho mỗi vị trí điểm ảnh của khối. Bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập cờ hiệu bằng một cho mục nhập (i,j) để biểu thị rằng trị số điểm ảnh tại vị trí (i, j) là một trong các trị số trong bảng màu. Khi trị số điểm ảnh được bao gồm trong bảng màu (tức là, cờ hiệu bằng 1), bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa dữ liệu biểu thị chỉ số bảng màu cho mục nhập (i,j) mà chỉ ra mục nhập tương ứng trong bảng màu để xác định trị số điểm ảnh. Khi trị số điểm ảnh không được bao gồm trong bảng màu, (tức là, cờ hiệu bằng 0), thì bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa dữ liệu biểu thị trị số mẫu (có thể được lượng tử hóa) cho điểm ảnh này. Trong một số trường hợp, điểm ảnh mà không được bao gồm trong bảng màu được gọi là “điểm ảnh thoát”.

Bộ giải mã video 30 có thể thu được dữ liệu được mô tả trên đây từ dòng bit đã mã hóa và sử dụng dữ liệu này để xác định chỉ số bảng màu và/hoặc trị số điểm ảnh cho một vị trí cụ thể trong khối. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị việc mỗi trị số điểm ảnh của khối hiện thời có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời hay không, giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà có các trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời, và giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số điểm ảnh cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà không có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời.

Theo một số ví dụ, có thể có mối tương quan giữa chỉ số bảng màu mà một điểm ảnh tại vị trí cho trước được ánh xạ đến và xác suất của điểm ảnh lân cận được ánh xạ đến cùng chỉ số bảng màu đó. Tức là, khi điểm ảnh được ánh xạ đến một chỉ số bảng màu cụ thể, có thể có xác suất tương đối cao, tức là một hoặc nhiều điểm ảnh lân cận (xét theo vị trí không gian) được ánh xạ đến cùng chỉ số bảng màu đó.

Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định và lập mã một hoặc nhiều chỉ số của khối dữ liệu video liên quan đến một hoặc nhiều chỉ số của cùng khối dữ liệu video đó. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định trị số chỉ số thứ nhất kết hợp với điểm ảnh thứ nhất trong khối dữ liệu video, trong đó trị số chỉ số thứ nhất liên kết giá trị của điểm ảnh thứ nhất với mục nhập của bảng màu. Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định, dựa trên trị số chỉ số thứ nhất, một hoặc nhiều trị số chỉ số thứ hai kết hợp với một hoặc nhiều điểm ảnh thứ hai trong khối dữ liệu video, và để lập mã

các điểm ảnh thứ nhất và thứ hai của khối dữ liệu video. Do đó, theo ví dụ này, các chỉ số của ảnh xạ có thể được lập mã tương ứng với một hoặc nhiều chỉ số khác của ảnh xạ.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các điểm ảnh liên tiếp theo thứ tự quét cho trước mà được ánh xạ đến cùng trị số chỉ số. Dãy các trị số chỉ số có giá trị tương tự có thể được gọi là “chuỗi” trong bản mô tả này. Theo một số ví dụ, trị số điểm ảnh có thể được kết hợp với chính xác một trị số chỉ số trong bảng màu. Do đó, theo một số ví dụ, một chuỗi các trị số cũng có thể chỉ một dãy các trị số điểm ảnh có giá trị tương tự. Theo các ví dụ khác, như được mô tả liên quan đến lập mã có hao hụt dưới đây, nhiều hơn một trị số điểm ảnh có thể ánh xạ tới cùng trị số chỉ thị trong bảng màu. Theo các ví dụ này, chuỗi giá trị chỉ các trị số chỉ số có giá trị tương tự. Trong trường hợp này, ở phía bộ giải mã, các chuỗi trị số chỉ số có giá trị tương tự có thể tương ứng với các chuỗi trị số điểm ảnh mà tương ứng với các trị số chỉ số đó.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, nếu hai chỉ số liên tiếp theo thứ tự quét cho trước có trị số khác nhau, chuỗi này bằng 0. Nếu hai chỉ số liên tiếp theo thứ tự quét cho trước có cùng trị số nhưng chỉ số thứ ba theo thứ tự quét này có trị số khác, chuỗi này bằng 1. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các phần tử cú pháp biểu thị một chuỗi từ dòng bit đã mã hóa và có thể sử dụng dữ liệu được biểu thị bởi các phần tử cú pháp để xác định số vị trí điểm ảnh liên tiếp mà có cùng trị số chỉ số.

Theo một số ví dụ, tất cả các vị trí điểm ảnh trong khối hiện thời có trị số điểm ảnh ở trong bảng màu cho khối hiện thời được mã hóa bằng một chỉ số bảng màu tiếp đó bằng một “chuỗi” trị số điểm ảnh tại các vị trí điểm ảnh liên tiếp. Trong trường hợp chỉ có một mục nhập trong bảng màu, việc truyền chỉ số bảng màu hoặc “chuỗi” này có thể được bỏ qua đối với khối hiện thời. Trong trường hợp trị số điểm ảnh tại một trong các vị trí điểm ảnh trong khối hiện thời không có giá trị phù hợp chính xác với một trị số điểm ảnh trong bảng màu, bộ mã hóa video 20 có thể chọn một trong các mục nhập bảng màu có trị số điểm ảnh gần nhất và tính sai số dự báo hoặc trị số dư giữa trị số điểm ảnh gốc và trị số điểm ảnh dự báo được bao gồm trong bảng màu. Bộ mã hóa video 20 có thể lượng tử hóa, mã hóa và truyền trị số dư của vị trí điểm ảnh đến bộ giải mã video 30.

Sau đó, bộ giải mã video 30 có thể suy ra trị số điểm ảnh tại vị trí điểm ảnh dựa trên chỉ số bảng màu nhận được tương ứng. Trị số điểm ảnh được suy ra và giá trị dư (nhận được từ bộ mã hóa video 20) sau đó được sử dụng để dự báo trị số điểm ảnh tại vị trí điểm ảnh trong khối hiện thời. Theo một ví dụ, trị số dư được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp HEVC được quy định trong Dự thảo HEVC 10, chẳng hạn như áp dụng cây tứ phân dư

(residual quad-tree - RQT) để biến đổi trị số dư này, lượng tử hóa các hệ số biến đổi, và mã hóa entropy các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Trong một số trường hợp, các giá trị dư này có thể được lượng tử hóa trực tiếp mà không cần áp dụng biến đổi. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời, trong đó các trị số chỉ số nhận diện các trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời làm trị số điểm ảnh dự báo, và giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số dư giữa một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh dự báo đã xác định trong bảng màu hiện thời. Trong một số trường hợp, các ví dụ trên có thể được gọi là lập mã có hao hụt.

Thêm vào đó hoặc theo cách khác, theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể thực hiện sao chép theo dòng đối với một hoặc nhiều mục nhập của một ánh xạ. Các mục nhập cũng có thể được gọi là “vị trí” do mối quan hệ giữa các mục nhập của ánh xạ với các vị trí điểm ảnh của khối. Theo một số ví dụ, sao chép theo dòng có thể phụ thuộc vào hướng quét. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể biểu thị rằng trị số điểm ảnh hoặc trị số ánh xạ chỉ số cho một vị trí cụ thể trong khối là bằng với trị số điểm ảnh hoặc trị số chỉ số trong dòng bên trên (ví dụ, dòng nằm trước) vị trí cụ thể này (đối với quét theo chiều ngang) hoặc cột ở bên trái (ví dụ, cột đứng trước) vị trí cụ thể này (đối với quét theo chiều thẳng đứng). Bộ mã hóa video 20 cũng có thể biểu thị, dưới dạng chuỗi, số lượng trị số điểm ảnh hoặc chỉ số theo thứ tự quét mà bằng với trị số điểm ảnh hoặc chỉ số trong dòng bên trên hoặc cột bên trái của vị trí cụ thể này. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể sao chép trị số điểm ảnh hoặc trị số chỉ số từ dòng lân cận đã xác định (hoặc cột đối với quét theo chiều thẳng đứng) và đối với số mục nhập đã xác định cho dòng (hoặc cột đối với quét theo chiều thẳng đứng) của khối hiện đang được lập mã.

Theo một số ví dụ, dòng (hoặc cột đối với quét theo chiều thẳng đứng) mà từ đó các trị số được sao chép có thể trực tiếp gần kề, chẳng hạn ở bên trên hoặc bên trái, với dòng (hoặc cột đối với quét theo chiều thẳng đứng) của vị trí hiện đang được lập mã. Theo các ví dụ khác, một số dòng của khối có thể được đệm bởi bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, sao cho số dòng bất kỳ của ánh xạ có thể được sử dụng làm các giá trị dự báo cho một dòng của ánh xạ hiện đang được lập mã. Các kỹ thuật tương tự có thể được áp dụng cho các cột đứng trước đối với quét theo chiều thẳng đứng. Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ bốn hàng chỉ số hoặc trị số điểm ảnh đứng trước trước khi lập mã hàng điểm ảnh hiện thời. Theo ví dụ này, hàng dự báo (hàng mà từ đó các chỉ số hoặc trị số điểm ảnh được sao chép) có thể

được biểu thị dưới dạng dòng bit có mã đơn phân đã cắt bỏ hoặc các mã khác chẳng hạn như mã đơn phân. Liên quan đến mã đơn phân đã cắt bỏ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định trị số tối đa cho mã đơn phân đã cắt bỏ này dựa trên tính toán hàng tối đa (chẳng hạn, hàng chỉ số 1) đối với quét theo chiều ngang hoặc tính toán cột tối đa (chẳng hạn, cột chỉ số 1) đối với quét theo chiều thẳng đứng. Ngoài ra, chỉ báo số vị trí từ hàng dự báo mà được sao chép cũng có thể được bao gồm trong dòng bit này. Theo một số ví dụ, nếu hàng (hoặc cột trong trường hợp quét theo chiều thẳng đứng) mà từ đó vị trí hiện thời đang được dự báo thuộc về một khối khác (chẳng hạn, CU hoặc CTU), thì dự báo như vậy có thể bị vô hiệu hóa.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu một lệnh, chẳng hạn như “sao chép từ nửa trái dòng bên trên” hoặc “sao chép từ nửa phải dòng bên trên”, biểu thị dòng lân cận và số lượng hoặc tỷ lệ mục nhập của dòng lân cận để sao chép đến dòng của ánh xạ đang được lập mã. Theo ví dụ bổ sung, ánh xạ các trị số chỉ số có thể được sắp xếp lại trước khi lập mã. Ví dụ, ánh xạ các trị số chỉ số có thể được xoay góc 90° , 180° , hoặc 270° , hoặc được lộn ngược trên xuống dưới hoặc lật ngược trái sang phải để cải thiện hiệu suất lập mã. Do đó, hoạt động quét bất kỳ có thể được sử dụng để biến đổi mảng hai chiều các trị số điểm ảnh hoặc trị số chỉ số thành mảng một chiều.

Các kỹ thuật để lập mã cái được gọi là các chuỗi mục nhập có thể được sử dụng kết hợp với các kỹ thuật sao chép theo dòng được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp (chẳng hạn, cờ hiệu) biểu thị trị số của mục nhập trong ánh xạ thu được từ bảng màu hay trị số của mục nhập trong ánh xạ thu được từ dòng được lập mã trước đó trong ánh xạ. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số chỉ số của bảng màu hoặc vị trí của mục nhập trong dòng (hàng hoặc cột). Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập liên tiếp mà có cùng giá trị. Bộ giải mã video 30 có thể thu được thông tin như vậy từ dòng bit đã được mã hóa và sử dụng thông tin đó để tái tạo ánh xạ và các trị số điểm ảnh cho khối.

Như được ghi chú trên đây, các chỉ số của ánh xạ được quét theo một thứ tự cụ thể. Theo các khía cạnh của sáng chế, hướng quét có thể là thẳng đứng, ngang, hoặc chéo (chẳng hạn, chéo góc 45° hoặc 135° trong khối). Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp cho mỗi khối biểu thị hướng quét để quét các chỉ số của khối này. Thêm vào đó hoặc theo cách khác, hướng quét cũng có thể là một trị số hằng số hoặc được báo hiệu hoặc được suy ra dựa trên thông tin phụ chẳng hạn như kích thước khối,

không gian màu và/hoặc thành phần màu. Bộ mã hóa video 20 có thể xác định hoạt động quét cho từng thành phần màu của khối. Theo cách khác, hoạt động quét đã xác định có thể áp dụng cho tất cả các thành phần màu của khối.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 không thể truyền các chuỗi trị số chỉ số có giá trị tương tự theo thứ tự quét cho trước đến bộ giải mã video 30. Thay vào đó, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể suy ra một cách ngầm định trị số của các chuỗi để xác định các mục nhập của ánh xạ. Trong trường hợp này, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu đến bộ giải mã video 30 rằng chuỗi trị số chỉ số cho trước có xuất hiện, nhưng không báo hiệu trị số của chuỗi đó. Ví dụ, trị số của chuỗi có thể là trị số hằng số hoặc có thể được suy ra dựa trên thông tin phụ cho khối dữ liệu video hiện thời đang được mã hóa, chẳng hạn như kích thước khối. Trong trường hợp trị số của chuỗi phụ thuộc vào kích thước khối, chuỗi này có thể bằng độ rộng của khối hiện thời, độ cao của khối hiện thời, nửa độ rộng (hoặc nửa độ cao) của khối hiện thời, phân số của độ rộng và/hoặc độ cao của khối hiện thời, hoặc bội số của độ rộng và/hoặc độ cao của khối hiện thời. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu trị số của chuỗi đến bộ giải mã video 30 nhờ sử dụng cú pháp cấp độ cao. Theo một số ví dụ, cụm từ “cú pháp cấp độ cao” chỉ cú pháp trong các tập hợp tham số, chẳng hạn, tập hợp tham số ảnh (picture parameter set - PPS), tập hợp tham số chuỗi (sequence parameter set - SPS), và tập hợp tham số video (video parameter set - VPS), và các nhãn lát.

Thêm vào đó hoặc theo cách khác, bộ mã hóa video 20 thậm chí không thể cần truyền ánh xạ này đến bộ giải mã video 30. Thay vào đó, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể suy ra một cách ngầm định vị trí bắt đầu hoặc vị trí của mỗi chuỗi trị số chỉ số được bao gồm trong ánh xạ. Theo một ví dụ, chuẩn lập mã video được áp dụng bởi bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng một chuỗi chỉ có thể bắt đầu tại các vị trí nhất định. Ví dụ, chuỗi này chỉ có thể bắt đầu tại đầu mỗi hàng hoặc đầu mỗi N hàng của khối hiện thời. Vị trí bắt đầu có thể khác nhau đối với các hướng quét khác nhau. Ví dụ, nếu sử dụng quét theo chiều thẳng đứng, chuỗi này chỉ có thể bắt đầu vào đầu mỗi cột hoặc đầu mỗi N cột của khối hiện thời. Theo một ví dụ khác, vị trí bắt đầu có thể được suy ra tùy thuộc vào thông tin phụ cho khối hiện thời này. Trong trường hợp vị trí bắt đầu của một chuỗi phụ thuộc vào kích thước khối, vị trí bắt đầu có thể là điểm giữa của mỗi hàng và/hoặc mỗi cột của khối hiện thời, hoặc một phần của mỗi hàng và/hoặc mỗi cột của khối hiện thời. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu vị trí bắt đầu đến bộ giải mã video 30 nhờ sử dụng cú pháp cấp độ cao.

Theo một số ví dụ, việc ngầm suy ra vị trí bắt đầu và ngầm suy ra chuỗi, như được mô tả trên đây, có thể được kết hợp lại. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định được chuỗi các trị số chỉ số có giá trị tương tự trong ánh xạ là bằng khoảng cách giữa 2 vị trí bắt đầu lân cận. Trong trường hợp vị trí bắt đầu là ở đầu mỗi hàng (tức là vị trí đầu tiên) trong khối hiện thời, thì bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định được độ dài của chuỗi này bằng độ dài của cả một hàng trong khối hiện thời.

Trong một số trường hợp, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, một bảng màu được tạo ra và dùng chung cho nhiều thành phần màu trong khối hiện thời. Ví dụ, với mỗi vị trí điểm ảnh trong khối hiện thời, các trị số điểm ảnh trong ba thành phần màu (chẳng hạn, độ sáng Y và cả thành phần độ sắc U và V) có thể tạo thành một vector (tức là vector màu sắc). Sau đó, một bảng màu có thể được tạo ra bằng cách chọn một số lượng vector nhất định để thể hiện khối hiện thời. Có thể có một bảng màu các trị số điểm ảnh cho thành phần độ sáng và một bảng màu khác gồm các trị số điểm ảnh cho các thành phần độ sắc. Sao chép dòng được mô tả chi tiết hơn trên đây cũng có thể hoạt động với một bảng màu đơn. Với bảng màu dùng chung, mục nhập bảng màu có thể là bộ ba (Y, U, V) hoặc (Y, Cb, Cr) hoặc (R, G, B). Trong trường hợp này, chỉ số bảng màu cho mỗi vị trí điểm ảnh được báo hiệu là bằng chỉ số bảng màu của hàng bên trên nếu quét theo chiều ngang, hoặc cột bên trái nếu quét theo chiều thẳng đứng, và sau đó số lượng kết hợp của các chỉ số bảng màu cũng được sao chép từ hàng hoặc cột trước đó trên cơ sở chuỗi này.

Trong trường hợp bảng màu dùng chung cho hai hoặc nhiều thành phần màu hoặc các bảng màu riêng rẽ cho mỗi thành phần màu, thông tin hình học có thể được dùng chung giữa các thành phần màu. Thông thường có mối tương quan cao giữa các vị trí vùng biên của các khối đã sắp xếp trong các thành phần màu khác nhau bởi vì các thành phần độ sắc có thể được giảm mẫu từ các thành phần độ sáng theo cách đã định trước, chẳng hạn như lấy mẫu 4:2:2 hoặc 4:2:0.

Ví dụ, trong lập mã dựa trên bảng màu, lập mã chuỗi có thể được sử dụng để biểu thị thông tin hình học cho khối hiện thời vì một cạnh của khối hiện thời sẽ chia cắt chuỗi này. Trong trường hợp định dạng độ sắc 4:4:4, chuỗi này có thể được tạo ra một lần và sử dụng cho tất cả các thành phần màu sắc. Chuỗi này có thể được tạo ra dựa trên một trong số các thành phần màu sắc, hoặc chuỗi này có thể được tạo ra nhờ sử dụng nhiều hơn một thành phần màu sắc. Trong trường hợp định dạng độ sắc 4:2:2 hoặc định dạng độ sắc 4:2:0, chuỗi

được sử dụng cho thành phần độ sáng có thể được giảm mẫu để ứng dụng vào các thành phần độ sắc.

Các kỹ thuật trong sáng chế cũng bao gồm các khía cạnh khác của lập mã dựa trên bảng màu. Ví dụ, theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp cho mỗi khối để biểu thị rằng khối này được lập mã nhờ sử dụng chế độ lập mã bảng màu. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lập mã cờ hiệu chế độ bảng màu (PLT_Mode_flag) để biểu thị việc chế độ lập mã dựa trên bảng màu có được sử dụng để lập mã một khối cụ thể hay không. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu PLT_Mode_flag bằng một để xác định rằng khối hiện đang được mã hóa (“khối hiện thời”) được mã hóa nhờ sử dụng chế độ bảng màu. Một trị số của cờ hiệu PLT_Mode_flag bằng 0 xác định rằng khối hiện thời không được mã hóa nhờ sử dụng chế độ bảng màu. Trong trường hợp này, bộ giải mã video 30 có thể thu được cờ hiệu PLT_Mode_flag từ dòng bit đã mã hóa và áp dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu để giải mã khối này. Theo các ví dụ có nhiều hơn một chế độ lập mã dựa trên bảng màu khả dụng (chẳng hạn, có nhiều hơn một kỹ thuật dựa trên bảng màu khả dụng cho lập mã), một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể biểu thị một trong các chế độ bảng màu khác nhau cho khối này.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu PLT_Mode_flag bằng 0 để xác định rằng khối hiện thời không được mã hóa nhờ sử dụng chế độ bảng màu. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa khối này nhờ sử dụng chế độ bất kỳ trong các chế độ lập mã dự báo liên khung, dự báo nội khung hoặc chế độ lập mã khác. Khi cờ hiệu PLT_Mode_flag bằng 0, bộ mã hóa video 20 có thể truyền thông tin bổ sung (chẳng hạn, các phần tử cú pháp) để biểu thị chế độ cụ thể được sử dụng để mã hóa khối tương ứng. Theo một số ví dụ, như được mô tả dưới đây, chế độ này có thể là chế độ lập mã HEVC, chẳng hạn, chế độ dự báo liên khung thông thường hoặc chế độ dự báo nội khung theo chuẩn HEVC. Việc sử dụng cờ hiệu PLT_Mode_flag được mô tả nhằm các mục đích minh họa. Theo các ví dụ khác, các phần tử cú pháp khác chẳng hạn như các mã đa bit có thể được sử dụng để biểu thị chế độ lập mã dựa trên bảng màu có được sử dụng cho một hay nhiều khối hay không, hoặc để biểu thị chế độ nào trong nhiều chế độ sẽ được sử dụng.

Khi chế độ lập mã dựa trên bảng màu được sử dụng, thì bảng màu được truyền bởi bộ mã hóa video 20, chẳng hạn, nhờ sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này, dưới dạng dòng bit dữ liệu video được mã hóa cho việc sử dụng của bộ giải mã video

30. Bảng màu có thể được truyền cho từng khối hoặc có thể được dùng chung giữa các khối. Bảng màu này có thể chỉ một số trị số điểm ảnh chiếm ưu thế và/hoặc đại diện cho khối này.

Kích thước của bảng màu, chẳng hạn, xét đến số lượng trị số điểm ảnh được bao gồm trong bảng màu, có thể được cố định hoặc có thể được báo hiệu nhờ sử dụng một hoặc nhiều phần tử cú pháp dưới dạng dòng bit được mã hóa. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, trị số điểm ảnh có thể bao gồm một số mẫu, chẳng hạn, tùy thuộc vào không gian màu được sử dụng để lập mã. Ví dụ, trị số điểm ảnh có thể bao gồm các mẫu độ sáng và độ sắc (ví dụ, các mẫu độ sáng, độ sắc U và độ sắc V (YUV) hoặc độ sáng, độ sắc Cb và độ sắc Cr (YcbCr)). Theo một ví dụ khác, trị số điểm ảnh có thể bao gồm các mẫu Đỏ, Lục và Lam (RGB). Như được mô tả trong bản mô tả này, thuật ngữ trị số điểm ảnh có thể chỉ chung một hoặc nhiều mẫu góp phần tạo nên điểm ảnh. Tức là, thuật ngữ trị số điểm ảnh không nhất thiết chỉ tất cả các mẫu góp phần tạo nên điểm ảnh, mà có thể được sử dụng để mô tả một trị số mẫu duy nhất góp phần tạo nên điểm ảnh.

Theo một số ví dụ, bảng màu có thể được truyền riêng rẽ cho mỗi thành phần màu của một khối cụ thể. Ví dụ, trong không gian màu YUV, có thể có bảng màu cho thành phần Y (biểu diễn các trị số Y), một bảng màu khác cho thành phần U (biểu diễn các trị số U), và bảng màu khác nữa cho thành phần V (biểu diễn các trị số V). Theo một ví dụ khác, bảng màu có thể bao gồm tất cả các thành phần của một khối cụ thể. Theo ví dụ này, mục nhập thứ i trong bảng màu có thể bao gồm ba trị số (chẳng hạn, Y_i , U_i , V_i). Theo các khía cạnh của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể biểu thị riêng biệt kích thước của bảng màu cho từng thành phần (ví dụ, Y, U, V, hoặc tương tự). Theo các ví dụ khác, một kích thước duy nhất có thể được sử dụng cho tất cả các thành phần, sao cho một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị kích thước của tất cả các thành phần này.

Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện lập mã dựa trên bảng màu theo cách có hao hụt hoặc không hao hụt. Tức là, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể mã hóa một cách không hao hụt dữ liệu video cho khối nhờ sử dụng các mục nhập bảng màu mà khớp với các trị số điểm ảnh của khối này (hoặc bằng cách gửi các trị số điểm ảnh thực nếu trị số điểm ảnh không được bao gồm trong bảng màu). Theo các ví dụ khác, như được mô tả chi tiết hơn trên Fig.5 dưới đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lập mã dữ liệu video cho khối nhờ sử dụng các mục nhập bảng màu mà không khớp chính xác với các trị số điểm ảnh của khối này (lập mã có hao hụt). Tương tự, nếu trị số điểm ảnh thực không được bao gồm trong bảng màu, trị số điểm ảnh thực này có thể được lượng tử hóa theo cách có hao hụt.

Theo các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện lập mã dựa trên bảng màu cho các khối video đã dự báo. Theo một ví dụ, trước tiên bộ mã hóa video 20 suy ra bảng màu cho khối hiện thời dựa trên các trị số điểm ảnh trong khối hiện thời, và sau đó ánh xạ các trị số điểm ảnh trong khối hiện thời đến các chỉ số bảng màu để mã hóa. Thao tác ánh xạ có thể là từ một đến một (tức là, đối với lập mã không hao hụt) hoặc từ nhiều đến một (tức là, đối với lập mã có hao hụt). Bộ mã hóa video 20 cũng ánh xạ các trị số điểm ảnh tham chiếu trong khối được lập mã trước đó mà sẽ được sử dụng để dự báo các trị số điểm ảnh trong khối hiện thời. Một khi các trị số điểm ảnh của khối hiện thời đã được ánh xạ đến các chỉ số bảng màu, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa khối hiện thời bằng các chỉ số bảng màu nhờ sử dụng các phương pháp mã hóa thông thường, chẳng hạn lập mã nội khung thông thường theo chuẩn HEVC.

Theo ví dụ trên, khối hiện thời có các chỉ số bảng màu được xử lý như thể khối hiện thời là một khối gốc có các trị số điểm ảnh. Tương tự, các chỉ số bảng màu của các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để thực hiện dự báo nội khung thông thường trên khối hiện thời có các chỉ số bảng màu. Bộ mã hóa video 20 truyền sai số dự báo hoặc trị số dư đến bộ giải mã video 30. Sau khi mã hóa khối hiện thời, bộ mã hóa video 20 biến đổi các chỉ số của điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh dự báo, và các trị số dư quay trở lại thành trị số điểm ảnh để tái tạo khối hiện thời và dự báo thông thường các khối sau này. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các giá trị dư đã mã hóa cho khối hiện thời từ dòng bit này, và giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng phương pháp giải mã thông thường để thu được khối hiện thời có các chỉ số bảng màu. Sau đó bộ giải mã video 30 có thể xác định các trị số điểm ảnh của khối hiện thời dựa trên các trị số điểm ảnh trong bảng màu mà được kết hợp với các chỉ số bảng màu này.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra bảng màu cho khối hiện thời trong đó bảng màu này bao gồm các mục nhập mà biểu thị các trị số dư dự báo cho khối cho trước. Các trị số dư dự báo cho khối đã cho có thể được tạo ra nhờ sử dụng chế độ dự báo bất kỳ, ví dụ, dự báo liên khung hoặc nội khung thông thường theo chuẩn HEVC. Các trị số dư dự báo cho khối đã cho có thể là trị số điểm ảnh dư hoặc trị số hệ số biến đổi dư. Trong cả hai trường hợp này, các trị số dư dự báo có thể được lượng tử hóa. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 ánh xạ các trị số dư dự báo cho khối hiện thời đến các trị số chỉ số biểu thị các mục nhập trong bảng màu cho khối hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số dư dự báo cho khối hiện thời này, và mã hóa các trị số dư dự báo nhờ sử dụng các trị số chỉ số này. Bộ giải mã video 30 có thể thu được khối các trị số chỉ số từ dòng bit, và xác định các trị số dư dự báo cho khối hiện thời này dựa trên các trị số dư dự báo tương ứng trong bảng màu mà

được xác định bởi các trị số chỉ số. Sau đó bộ giải mã video 30 có thể tái tạo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các phương pháp giải mã thông thường dựa trên các trị số dư dự báo và các trị số điểm ảnh tham chiếu đã được lập mã trước đó.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện lập mã video dựa trên bảng màu với dự báo khối video bằng cách áp dụng chế độ dự báo nội khung (tức là, dự báo chỉ sử dụng thông tin điểm ảnh đã lập mã trước đó trên ảnh hiện thời). Trong các trường hợp khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể áp dụng chế độ dự báo liên khung (tức là, dự báo từ các điểm ảnh trên ảnh đã lập mã trước đó). Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định các trị số dư dự báo cho khối hiện thời nhờ chỉ sử dụng tập con các quy trình chế độ dự báo cho chế độ dự báo liên khung hoặc chế độ dự báo nội khung.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 không thể thực hiện dự báo cho khối hiện thời. Trong trường hợp này, thay vào đó bộ mã hóa video 20 ánh xạ các trị số điểm ảnh đến các chỉ số bảng màu, và mã hóa các chỉ số này nhờ sử dụng lập mã entropy không có dự báo. Theo một ví dụ bổ sung, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện điều biến mã xung vi sai dư (residual differential pulse code modulation - RDPCM) nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà được ánh xạ đến các trị số chỉ số bảng màu. Theo ví dụ này, không dự báo nào từ các điểm ảnh nằm ngoài khối hiện thời được sử dụng, và dự báo theo chiều ngang hoặc thẳng đứng có thể được sử dụng để sao chép theo dòng các trị số chỉ số trong CU hiện thời.

Theo một số ví dụ, các kỹ thuật lập mã dữ liệu video dựa trên bảng màu có thể được sử dụng cùng với một hoặc nhiều kỹ thuật lập mã khác, chẳng hạn như các kỹ thuật lập mã liên khung hoặc nội khung. Ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, hoặc bộ mã hóa-giải mã kết hợp (combined encoder-decoder - codec), có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã liên khung và nội khung, cũng như lập mã dựa trên bảng màu.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ mã hóa video 20 mà có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Fig.2 được đưa ra nhằm mục đích giải thích và không được coi là gây hạn chế cho các kỹ thuật được ví dụ và mô tả trong bản mô tả này. Nhằm mục đích giải thích, bản mô tả này mô tả bộ mã hóa video 20 trong ngữ cảnh lập mã HEVC. Tuy nhiên các kỹ thuật trong bản mô tả này có thể áp dụng được cho các phương pháp hoặc các chuẩn lập mã khác.

Bộ mã hóa video 20 thể hiện ví dụ về thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật lập mã video dựa trên bảng màu theo các ví dụ khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để lập mã một cách chọn lọc các khối dữ liệu video khác nhau, chẳng hạn như CU hoặc PU trong lập mã HEVC, nhờ sử dụng lập mã dựa trên bảng màu hoặc lập mã không dựa trên bảng màu. Các chế độ lập mã không dựa trên bảng màu có thể chỉ các chế độ lập mã dự báo liên khung theo thời gian hoặc các chế độ lập mã dự báo nội khung theo không gian khác nhau, chẳng hạn như các chế độ lập mã khác nhau được quy định bởi Dự thảo HEVC 10. Bộ mã hóa video 20, theo một ví dụ, có thể được tạo cấu hình để tạo ra bảng màu có các mục nhập biểu thị các trị số điểm ảnh. Ngoài ra, theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể chọn các trị số điểm ảnh trong bảng màu để biểu diễn các trị số điểm ảnh của ít nhất một số vị trí của khối dữ liệu video. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu thông tin kết hợp ít nhất một số vị trí của khối dữ liệu video với các mục nhập trong bảng màu lần lượt tương ứng với các trị số điểm ảnh đã chọn. Bộ giải mã video 30 có thể sử dụng thông tin đã báo hiệu để giải mã dữ liệu video.

Theo ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ nhớ dữ liệu video 98, đơn vị xử lý dự báo 100, đơn vị tạo dư 102, đơn vị xử lý biến đổi 104, đơn vị lượng tử hóa 106, đơn vị lượng tử hóa ngược 108, đơn vị xử lý biến đổi ngược 110, đơn vị tái tạo 112, đơn vị bộ lọc 114, bộ đệm ảnh đã giải mã 116, và đơn vị mã hóa entropy 118. Đơn vị xử lý dự báo 100 bao gồm đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 và đơn vị xử lý dự báo nội khung 126. Đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 bao gồm đơn vị ước lượng chuyển động và đơn vị bù chuyển động (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ mã hóa video 20 cũng bao gồm đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 được tạo cấu hình để thực hiện các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu được mô tả trong bản mô tả này. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm số thành phần chức năng nhiều hơn, ít hơn hoặc các thành phần chức năng khác.

Bộ nhớ dữ liệu video 98 có thể lưu trữ dữ liệu video cần được mã hóa bởi các thành phần của bộ mã hóa video 20. Dữ liệu video được lưu trữ trong bộ nhớ dữ liệu video 98 có thể thu được, ví dụ, từ nguồn video 18. Bộ đệm ảnh đã giải mã 116 có thể là bộ nhớ ảnh tham chiếu mà lưu trữ dữ liệu video tham chiếu dùng để mã hóa dữ liệu video bởi bộ mã hóa video 20, ví dụ, các chế độ lập mã liên khung hoặc nội khung. Bộ nhớ dữ liệu video 98 và bộ đệm ảnh đã giải mã 116 có thể được tạo ra bởi thiết bị bất kỳ trong nhiều thiết bị nhớ, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory - DRAM), bao gồm DRAM đồng bộ (synchronous DRAM - SDRAM), RAM từ điện trở (magnetoresistive

RAM - MRAM), RAM điện trở (resistive RAM - RRAM), hoặc các loại thiết bị nhớ khác. Bộ nhớ dữ liệu video 98 và bộ đệm ảnh đã giải mã 116 có thể được cung cấp bởi cùng một thiết bị nhớ hoặc các thiết bị nhớ riêng. Theo các ví dụ khác nhau, bộ nhớ dữ liệu video 98 có thể ở trong các thành phần khác của bộ mã hóa video 20, hoặc nằm ngoài các thành phần này.

Bộ mã hóa video 20 có thể nhận dữ liệu video. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa mỗi CTU trong lát hình ảnh của dữ liệu video. Mỗi CTU có thể được kết hợp với các khối cây lập mã (coding tree blocks - CTB) độ sáng có kích thước bằng nhau và các CTB tương ứng của hình ảnh. Là một phần trong mã hóa CTU, đơn vị xử lý dự báo 100 có thể thực hiện phân chia cây tứ phân để chia các CTB của CTU thành các khối nhỏ dần. Khối nhỏ hơn này có thể là các khối lập mã của CU. Ví dụ, đơn vị xử lý dự báo 100 có thể phân chia CTB đã kết hợp với CTU thành bốn khối con có kích thước bằng nhau, phân chia một hoặc nhiều khối con thành bốn khối con nhỏ có kích thước bằng nhau, v.v.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các CU của CTU để tạo ra các đơn vị biểu diễn đã mã hóa của CU (tức là, các CU đã lập mã). Là một phần trong mã hóa CU, đơn vị xử lý dự báo 100 có thể phân chia các khối lập mã đã kết hợp với CU trong một hoặc nhiều PU của CU này. Do đó, mỗi PU có thể được kết hợp với một khối dự báo độ sáng và các khối dự báo độ sắc tương ứng. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ các PU có kích thước khác nhau. Như được biểu thị trên đây, kích thước CU có thể chỉ kích thước khối lập mã độ sáng của CU và kích thước PU có thể chỉ kích thước khối dự báo độ sáng của PU. Giả định rằng kích thước của một CU cụ thể là $2N \times 2N$, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ các kích thước PU là $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ đối với dự báo nội khung, và các kích thước PU đối xứng là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, hoặc tương tự đối với dự báo liên khung. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 cũng có thể hỗ trợ phân chia không đối xứng cho các kích thước PU là $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$ đối với dự báo liên khung.

Đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 có thể tạo ra dữ liệu dự báo cho PU bằng cách thực hiện dự báo liên khung trên mỗi PU của CU. Dữ liệu dự báo cho PU có thể bao gồm một hoặc nhiều khối mẫu dự báo của PU và thông tin chuyển động cho PU này. Đơn vị dự báo liên khung 121 có thể thực hiện các thao tác khác nhau cho PU của CU tùy thuộc vào việc PU ở trong lát I, lát P hay lát B. Trong lát I, tất cả các PU đều được dự báo nội khung. Do đó, nếu PU ở trong lát I, đơn vị dự báo liên khung 121 không thực hiện dự báo liên

khung trên PU. Do đó, đối với các khối được mã hóa ở chế độ I, khối dự báo được tạo ra nhờ sử dụng dự báo không gian từ các khối lân cận đã mã hóa trước đó trong cùng khung.

Nếu PU ở trong lát P, đơn vị ước lượng chuyển động của đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 có thể tìm kiếm ảnh tham chiếu trong danh sách các ảnh tham chiếu (ví dụ, “RefPicList0”) đối với vùng tham chiếu cho PU này. Vùng tham chiếu cho PU này có thể là một vùng trong ảnh tham chiếu mà chứa các khối mẫu tương ứng gần nhất với các khối mẫu của PU. Đơn vị ước lượng chuyển động có thể tạo ra chỉ số tham chiếu mà biểu thị vị trí trong RefPicList0 của ảnh tham chiếu chứa vùng chuẩn cho PU. Ngoài ra, đơn vị ước lượng chuyển động có thể tạo ra MV mà biểu thị độ dịch chuyển không gian giữa khối lập mã của PU và vị trí tham chiếu được kết hợp với vùng tham chiếu. Ví dụ, MV có thể là vector hai chiều mà cung cấp độ xê dịch từ các tọa độ trong hình ảnh đã giải mã hiện thời đến các tọa độ trong ảnh tham chiếu. Đơn vị ước lượng chuyển động có thể kết xuất chỉ số tham chiếu và MV dưới dạng thông tin chuyển động của PU. Đơn vị bù chuyển động của đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 có thể tạo ra các khối mẫu dự báo của PU dựa trên các mẫu thực hoặc được nội suy tại vị trí tham chiếu được biểu thị bởi vector chuyển động của PU.

Nếu PU ở trong lát B, đơn vị ước lượng chuyển động có thể thực hiện dự báo đơn hoặc dự báo đôi cho PU. Để thực hiện dự báo đơn cho PU, đơn vị ước lượng chuyển động có thể tìm kiếm các ảnh tham chiếu của RefPicList0 hoặc danh sách ảnh tham chiếu thứ hai (“RefPicList1”) đối với vùng tham chiếu cho PU. Đơn vị ước lượng chuyển động có thể kết xuất, dưới dạng thông tin chuyển động của PU, chỉ số tham chiếu mà biểu thị vị trí trong RefPicList0 hoặc RefPicList1 của ảnh tham chiếu mà chứa vùng tham chiếu, MV mà biểu thị độ dịch chuyển không gian giữa khối mẫu của PU và vị trí tham chiếu kết hợp với vùng tham chiếu, và một hoặc nhiều bộ chỉ báo hướng dự báo mà biểu thị ảnh tham chiếu là ở trong RefPicList0 hay RefPicList1. Đơn vị bù chuyển động của đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 có thể tạo ra các khối mẫu dự báo của PU dựa ít nhất một phần vào các mẫu thực hoặc được nội suy tại vùng tham chiếu được biểu thị bởi vector chuyển động của PU.

Để thực hiện dự báo liên khung hai chiều cho PU, đơn vị ước lượng chuyển động có thể tìm kiếm các ảnh tham chiếu của RefPicList0 đối với vùng tham chiếu cho PU và cũng có thể tìm kiếm các ảnh tham chiếu của RefPicList1 đối với một vùng tham chiếu khác cho PU này. Đơn vị ước lượng chuyển động có thể tạo ra các chỉ số ảnh tham chiếu biểu thị vị trí trong RefPicList0 và RefPicList1 của các ảnh tham chiếu mà chứa vùng tham chiếu. Ngoài ra, đơn vị ước lượng chuyển động có thể tạo ra các MV mà biểu thị độ dịch chuyển không gian giữa vị trí tham chiếu mà được kết hợp với các vùng tham chiếu này và khối mẫu của

PU. Thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm các chỉ số tham chiếu và MV của PU. Đơn vị bù chuyển động có thể tạo ra các khối mẫu dự báo của PU dựa ít nhất một phần vào các mẫu thực hoặc được nội suy tại vùng tham chiếu được biểu thị bởi vectơ chuyển động của PU.

Theo các ví dụ khác nhau của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã dựa trên bảng màu. Ví dụ, đối với khung HEVC, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để được sử dụng làm chế độ CU. Theo các ví dụ khác, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để được sử dụng làm chế độ PU trong khung HEVC. Do đó, tất cả các quy trình bộc lộ được mô tả trong bản mô tả này (trong toàn bộ phần bộc lộ này), trong ngữ cảnh chế độ CU có thể áp dụng bổ sung hoặc theo cách khác cho chế độ PU. Tuy nhiên, các ví dụ dựa trên HEVC này không nên được coi là giới hạn hoặc hạn chế của các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu được mô tả trong bản mô tả này, bởi vì các kỹ thuật đó có thể được áp dụng để làm việc độc lập hoặc như là một phần trong các hệ thống/ các chuẩn hiện thời hoặc sắp được phát triển. Trong các trường hợp này, đơn vị để lập mã bảng màu có thể là các khối vuông, các khối hình chữ nhật hoặc thậm chí cả các vùng không phải hình chữ nhật.

Ví dụ, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 có thể thực hiện giải mã dựa trên bảng màu khi chế độ mã hóa dựa trên bảng màu được chọn, chẳng hạn, cho CU hoặc PU. Ví dụ, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 có thể được tạo cấu hình để tạo ra bảng màu có các mục nhập biểu thị các trị số điểm ảnh, chọn các trị số điểm ảnh trong bảng màu để biểu diễn các trị số điểm ảnh của ít nhất một số vị trí trong khối dữ liệu video và thông tin tín hiệu kết hợp ít nhất một số vị trí trong khối dữ liệu video với các mục nhập trong bảng màu tương ứng lần lượt với các trị số điểm ảnh đã chọn. Mặc dù các chức năng khác nhau được mô tả là được thực hiện bởi đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122, nhưng một số hoặc toàn bộ các chức năng này có thể được thực hiện bởi các đơn vị xử lý khác, hoặc tổ hợp các đơn vị xử lý khác nhau.

Đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 cũng có thể được tạo cấu hình để tạo ra phần tử bất kỳ trong số các phần tử cú pháp khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để mã hóa các khối dữ liệu video nhờ sử dụng các chế độ lập mã dựa trên bảng màu như được mô tả trong bản mô tả này. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một cách chọn lọc khối dữ liệu video nhờ sử dụng chế độ lập mã bảng màu, hoặc mã hóa khối dữ liệu video nhờ sử dụng chế độ khác, chẳng hạn như chế độ lập mã dự báo nội khung hoặc liên khung HEVC. Khối dữ liệu video có thể, ví dụ, là CU hoặc PU

được tạo ra theo quy trình lập mã HEVC. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một số khối với dự báo liên khung theo thời gian hoặc các chế độ lập mã dự báo nội khung theo không gian và giải mã các khối còn lại với chế độ lập mã dựa trên bảng màu.

Đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 có thể tạo ra các dữ liệu dự báo cho PU bằng cách thực hiện dự báo nội khung trên PU này. Dữ liệu dự báo cho PU có thể bao gồm các khối mẫu dự báo cho PU và các phần tử cú pháp khác nhau. Đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 có thể thực hiện dự báo nội khung trên các PU trong các lát I, lát P và lát B.

Để thực hiện dự báo nội khung trên PU, đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 có thể sử dụng nhiều chế độ dự báo nội khung để tạo ra nhiều tập hợp dữ liệu dự báo cho PU. Khi sử dụng một số chế độ dự báo nội khung để tạo ra tập hợp dữ liệu dự báo cho PU, đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 có thể mở rộng giá trị của các mẫu từ các khối mẫu của PU lân cận qua các khối dự báo của PU theo các hướng mà được kết hợp với các chế độ dự báo nội khung này. Các PU lân cận có thể ở trên, ở trên về phía phải, ở trên về phía trái, hoặc ở bên trái PU, giả định thứ tự mã hóa từ trái sang phải, từ trên xuống dưới, cho các PU, CU và CTU. Đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 có thể sử dụng các số lượng chế độ dự báo nội khung khác nhau, ví dụ, 33 chế độ dự báo nội khung. Theo một số ví dụ, số lượng chế độ dự báo nội khung có thể phụ thuộc vào kích thước của vùng được kết hợp với PU đó.

Đơn vị xử lý dự báo 100 có thể chọn dữ liệu dự báo cho các PU của CU từ dữ liệu dự báo được tạo ra bởi đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 cho các PU hoặc dữ liệu dự báo được tạo ra bởi đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 cho các PU. Theo một số ví dụ, đơn vị xử lý dự báo 100 chọn dữ liệu dự báo cho PU của CU dựa trên thước đo định mức/ biến dạng của các tập hợp dữ liệu dự báo. Các khối mẫu dự báo của dữ liệu dự báo đã chọn trong bản mô tả này có thể được gọi là các khối mẫu dự báo được chọn.

Dựa trên các khối lập mã (ví dụ, các khối lập mã độ sáng, Cb và Cr) của CU và các khối mẫu dự báo đã chọn (ví dụ, các khối độ sáng, Cb và Cr dự báo) của PU trong CU, đơn vị tạo dư 102 có thể tạo ra các khối dư (ví dụ, các khối dư độ sáng, Cb và Cr) của CU. Ví dụ, đơn vị tạo dư 102 có thể tạo ra các khối dư của CU sao cho mỗi mẫu trong các khối dư này có trị số bằng với hiệu số giữa mẫu trong khối lập mã của CU và mẫu tương ứng trong khối mẫu dự báo đã chọn tương ứng của PU trong CU.

Đơn vị xử lý biến đổi 104 có thể thực hiện phân chia cây tứ phân để phân chia các khối dư kết hợp với CU thành các khối biến đổi kết hợp với TU của CU. Do đó, theo một số ví dụ, TU có thể được kết hợp với một khối biến đổi độ sáng và hai khối biến đổi độ sắc. Kích thước và vị trí của các khối biến đổi độ sáng và độ sắc của các TU trong CU có thể

hoặc không thể dựa trên kích thước và vị trí của các khối dự báo của PU trong CU. Cấu trúc cây tứ phân, được biết đến là “cây tứ phân dư” (residual quad-tree - RQT) có thể bao gồm các nút được kết hợp với mỗi vùng này. Các TU của CU có thể tương ứng với các nút lá của RQT.

Đơn vị xử lý biến đổi 104 có thể tạo ra các khối hệ số biến đổi cho mỗi TU của CU bằng cách áp dụng một hoặc nhiều biến đổi vào các khối biến đổi của TU này. Đơn vị xử lý biến đổi 104 có thể áp dụng các biến đổi khác nhau cho một khối biến đổi được kết hợp với một TU. Ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi 104 có thể áp dụng biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT), biến đổi có hướng, hoặc biến đổi tương tự về mặt khái niệm cho một khối biến đổi. Theo một số ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi 104 không áp dụng biến đổi cho khối biến đổi. Theo các ví dụ này, khối biến đổi có thể được coi như khối hệ số biến đổi.

Đơn vị lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi trong khối hệ số. Quy trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ sâu bit được kết hợp với một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi. Ví dụ, hệ số biến đổi n bit có thể được làm tròn xuống thành hệ số biến đổi m bit trong quá trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m . Đơn vị lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa khối hệ số được kết hợp với TU của CU dựa trên trị số tham số lượng tử hóa (quantization parameter - QP) được kết hợp với CU này. Bộ mã hóa video 20 có thể điều chỉnh mức độ lượng tử hóa được áp dụng cho các khối hệ số được kết hợp với CU bằng cách điều chỉnh trị số QP được kết hợp với CU này. Lượng tử hóa có thể gây ra hao hụt thông tin, do đó các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa có thể có độ chính xác thấp hơn các hệ số gốc.

Đơn vị lượng tử hóa ngược 108 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 110 có thể áp dụng lần lượt lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược cho khối hệ số để tái tạo khối dư từ khối hệ số này. Đơn vị tái tạo 112 có thể bổ sung khối dư đã tái tạo vào các mẫu tương ứng từ một hoặc nhiều khối mẫu dự báo được tạo ra bởi đơn vị xử lý dự báo 100 để tạo ra khối biến đổi đã tái tạo được kết hợp với TU. Bằng cách tái tạo các khối biến đổi cho từng TU của CU theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể tái tạo các khối lập mã của CU.

Đơn vị lọc 114 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác tách khối để giảm hiện tượng nhiễu tạo khối trong các khối lập mã được kết hợp với CU. Bộ đệm ảnh đã giải mã 116 có thể lưu trữ các khối lập mã đã tái tạo sau khi đơn vị lọc 114 thực hiện một hoặc nhiều thao tác tách khối trên các khối lập mã đã tái tạo. Đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 có thể sử dụng ảnh tham chiếu mà chứa các khối lập mã đã tái tạo để thực hiện dự báo liên khung trên PU của các ảnh khác. Ngoài ra, đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 có thể sử dụng các khối

lập mã đã tái tạo trong bộ đệm ảnh đã giải mã 116 để thực hiện dự báo nội khung trên các PU khác trong cùng hình ảnh với CU này.

Đơn vị mã hóa entropy 118 có thể nhận dữ liệu từ các thành phần chức năng khác của bộ mã hóa video 20. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 118 có thể nhận các khối hệ số từ đơn vị lượng tử hóa 106 và có thể nhận các phần tử cú pháp từ đơn vị xử lý dự báo 100. Đơn vị mã hóa entropy 118 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác mã hóa entropy trên dữ liệu để tạo ra dữ liệu được mã hóa entropy. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 118 có thể thực hiện thao tác CABAC, thao tác lập mã có độ dài thay đổi thích ứng theo ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding - CAVLC), thao tác lập mã có độ dài biến đổi (variable-to-variable - V2V), thao tác lập mã số học nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh dựa trên cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding - SBAC), thao tác lập mã entropy phân chia khoảng xác suất (Probability Interval Partitioning Entropy - PIPE), thao tác mã hóa hàm mũ-Golomb, hoặc kiểu thao tác mã hóa entropy khác trên dữ liệu. Bộ mã hóa video 20 có thể kết xuất dòng bit mà bao gồm các dữ liệu được mã hóa entropy được tạo ra bởi đơn vị mã hóa entropy 118. Ví dụ, dòng bit này có thể bao gồm dữ liệu biểu diễn RQT cho CU.

Theo một số ví dụ, lập mã dư không được thực hiện với lập mã bảng màu. Theo đó, bộ mã hóa video 20 không thể thực hiện biến đổi hoặc lượng tử hóa khi lập mã nhờ sử dụng chế độ lập mã bảng màu. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropy dữ liệu được tạo ra nhờ sử dụng chế độ lập mã bảng màu riêng biệt với dữ liệu dư.

Theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20, và cụ thể là đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122, có thể thực hiện lập mã video dựa trên bảng màu đối với các khối video đã dự báo. Như được mô tả trên đây, bảng màu được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20 có thể được mã hóa tường minh và được gửi đến bộ giải mã video 30, được dự báo từ các mục nhập bảng màu trước đó, được dự báo từ các trị số điểm ảnh trước đó, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một ví dụ, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 của bộ mã hóa video 20 xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, và xác định số lượng các mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo nhưng lại được bao gồm trong bảng màu hiện thời. Dựa trên thông tin này, bộ mã hóa video dựa trên bảng màu 20 tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời có kích thước đã xác định, bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới. Bộ mã hóa video 20 có thể

truyền thông tin đã xác định có liên quan đến các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới đến bộ giải mã video 30. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa tường minh và truyền các trị số điểm ảnh cho các mục nhập bảng màu mới đến bộ giải mã video 30. Sau đó, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 của bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa khối hiện thời này bằng cách xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu này trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể bao gồm các kỹ thuật dùng cho các tổ hợp khác nhau của một hoặc nhiều hoạt động như báo hiệu chế độ lập mã dựa trên bảng màu, truyền dẫn bảng màu, dự báo bảng màu, suy ra bảng màu, hoặc truyền dẫn các ánh xạ lập mã dựa trên bảng màu và các phần tử cú pháp khác.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Fig.3 được đưa ra nhằm mục đích giải thích và không gây hạn chế cho các kỹ thuật được minh họa và mô tả chung trong bản mô tả này. Nhằm các mục đích giải thích, bản mô tả này mô tả bộ giải mã video 30 trong ngữ cảnh lập mã HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật trong bản mô tả này có thể áp dụng được cho các phương pháp hoặc các chuẩn lập mã khác.

Bộ giải mã video 30 thể hiện ví dụ về thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật lập mã video dựa trên bảng màu theo các ví dụ khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để giải mã một cách chọn lọc các khối dữ liệu video khác nhau, chẳng hạn như CU hoặc PU trong lập mã HEVC, nhờ sử dụng lập mã dựa trên bảng màu hoặc lập mã không dựa trên bảng màu. Các chế độ lập mã không dựa trên bảng màu có thể chỉ các chế độ lập mã dự báo liên khung theo thời gian hoặc các chế độ lập mã dự báo nội khung theo không gian khác nhau, chẳng hạn như các chế độ lập mã khác nhau được quy định bởi Dự thảo HEVC 10. Theo một ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để tạo ra bảng màu có các mục nhập biểu thị các trị số điểm ảnh. Ngoài ra, theo ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể nhận được thông tin kết hợp ít nhất một số vị trí của khối dữ liệu video với các mục nhập trong bảng màu này. Theo ví dụ này, bộ giải mã video 30 có thể chọn các trị số điểm ảnh trong bảng màu dựa trên thông tin này và tái tạo trị số điểm ảnh của khối này dựa trên các trị số điểm ảnh đã chọn.

Theo ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã video 30 bao gồm bộ nhớ dữ liệu video 148, đơn vị giải mã entropy 150, đơn vị xử lý dự báo 152, đơn vị lượng tử hóa ngược 154, đơn vị xử lý biến đổi ngược 156, đơn vị tái tạo 158, đơn vị lọc 160, và bộ đệm ảnh đã giải mã 162. Đơn vị

xử lý dự báo 152 bao gồm đơn vị bù chuyển động 164 và đơn vị xử lý dự báo nội khung 166. Bộ giải mã video 30 cũng bao gồm đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Theo các ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể bao gồm số thành phần chức năng nhiều hơn, ít hơn hoặc các thành phần chức năng khác.

Bộ nhớ dữ liệu video 148 có thể lưu trữ dữ liệu video, chẳng hạn như dòng bit video đã mã hóa, cần được giải mã bởi các thành phần của bộ giải mã video 30. Dữ liệu video được lưu trữ trong bộ nhớ dữ liệu video 148 có thể thu được, ví dụ, từ vật ghi đọc được bằng máy tính 16, ví dụ, từ nguồn video nội bộ, chẳng hạn như máy ảnh, thông qua truyền thông dữ liệu video bằng mạng không dây hoặc có dây, hoặc bằng cách truy cập các vật ghi lưu trữ dữ liệu vật lý. Bộ nhớ dữ liệu video 148 có thể tạo ra bộ đệm ảnh đã lập mã (coded picture buffer - CPB) mà lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa từ dòng bit video đã mã hóa. Bộ đệm ảnh đã giải mã 162 có thể là bộ nhớ ảnh tham chiếu mà lưu trữ dữ liệu video tham chiếu dùng để giải mã dữ liệu video bởi bộ giải mã video 30, ví dụ, trong các chế độ lập mã nội khung hoặc liên khung. Bộ nhớ dữ liệu video 148 và bộ đệm ảnh đã giải mã 162 có thể được tạo ra bởi thiết bị bất kỳ trong nhiều thiết bị nhớ, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory - DRAM), bao gồm DRAM đồng bộ (synchronous DRAM - SDRAM), RAM từ điện trở (magnetoresistive RAM - MRAM), RAM điện trở (resistive RAM - RRAM), hoặc các loại thiết bị nhớ khác. Bộ nhớ dữ liệu video 148 và bộ đệm ảnh đã giải mã 162 có thể được cung cấp bởi cùng thiết bị nhớ hoặc các thiết bị nhớ riêng. Theo các ví dụ khác nhau, bộ nhớ dữ liệu video 148 có thể ở trong các thành phần khác của bộ mã hóa video 30, hoặc nằm ngoài các thành phần này.

Bộ nhớ dữ liệu video 148, cụ thể là CPB, có thể nhận và lưu trữ dữ liệu video đã mã hóa (ví dụ, đơn vị NAL) từ dòng bit. Đơn vị giải mã entropy 150 có thể nhận được dữ liệu video đã mã hóa (ví dụ, đơn vị NAL) từ bộ nhớ dữ liệu video 148 và có thể phân tích các đơn vị NAL này để giải mã các phần tử cú pháp. Đơn vị giải mã entropy 150 có thể giải mã entropy các phần tử cú pháp đã mã hóa entropy trong các đơn vị NAL. Đơn vị xử lý dự báo 152, đơn vị lượng tử hóa ngược 154, đơn vị xử lý biến đổi ngược 156, đơn vị tái tạo 158, và đơn vị bộ lọc 160 có thể tạo ra dữ liệu video đã giải mã dựa trên các phần tử cú pháp thu được (ví dụ, được tách ra) từ dòng bit.

Các đơn vị NAL của dòng bit có thể bao gồm các đơn vị NAL của lát đã lập mã. Là một phần trong giải mã dòng bit, đơn vị giải mã entropy 150 có thể tách và giải mã entropy các phần tử cú pháp từ các đơn vị NAL của lát đã lập mã. Mỗi lát đã lập mã có thể bao gồm

nhãn lát và dữ liệu lát. Nhãn lát có thể chứa các phần tử cú pháp gắn với lát. Các phần tử cú pháp trong nhãn lát có thể bao gồm phần tử cú pháp mà xác định PPS được kết hợp với ảnh có chứa lát này.

Ngoài việc giải mã phần tử cú pháp từ dòng bit, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện thao tác tái tạo trên CU không được phân chia. Để thực hiện thao tác tái tạo trên CU không được phân chia, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện thao tác tái tạo trên từng TU của CU này. Bằng cách thực hiện thao tác tái tạo trên từng TU của CU, bộ giải mã video 30 có thể tái tạo các khối dư của CU này.

Là một phần trong thực hiện thao tác tái tạo trên TU của CU, đơn vị lượng tử hóa ngược 154 có thể lượng tử hóa ngược, tức là, khử lượng tử hóa, các khối hệ số được kết hợp với TU này. Đơn vị lượng tử hóa ngược 154 có thể sử dụng trị số QP được kết hợp với CU của TU để xác định mức độ lượng tử hóa và, tương tự, mức độ lượng tử hóa ngược cho đơn vị lượng tử hóa ngược 154 để áp dụng. Tức là, tỷ lệ nén, cụ thể là tỷ lệ số lượng bit được sử dụng để biểu diễn chuỗi gốc và chuỗi đã nén, có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh trị số của QP được sử dụng khi lượng tử hóa các hệ số biến đổi. Tỷ lệ nén này cũng có thể phụ thuộc vào phương pháp lập mã entropy được sử dụng.

Sau khi đơn vị lượng tử hóa ngược 154 lượng tử hóa ngược một khối hệ số, đơn vị xử lý biến đổi ngược 156 có thể áp dụng một hoặc nhiều biến đổi ngược cho khối hệ số để tạo ra khối dư được kết hợp với TU này. Ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi ngược 156 có thể áp dụng DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, biến đổi Karhunen-Loeve ngược (Karhunen-Loeve transform - KLT), biến đổi quay ngược, biến đổi có hướng ngược, hoặc biến đổi ngược khác cho khối hệ số.

Nếu PU được mã hóa nhờ sử dụng dự báo nội khung, đơn vị xử lý dự báo nội khung 166 có thể thực hiện dự báo nội khung để tạo ra các khối dự báo cho PU này. Đơn vị xử lý dự báo nội khung 166 có thể sử dụng chế độ dự báo nội khung để tạo ra các khối độ sáng, Cb và Cr dự báo cho PU dựa trên các khối dự báo của các PU lân cận về mặt không gian. Đơn vị xử lý dự báo nội khung 166 có thể xác định chế độ dự báo nội khung cho PU dựa trên một hoặc nhiều phần tử cú pháp được giải mã từ dòng bit này.

Đơn vị xử lý dự báo 152 có thể tạo danh sách ảnh tham chiếu thứ nhất (RefPicList0) và danh sách ảnh tham chiếu thứ hai (RefPicList1) dựa trên các phần tử cú pháp được tách từ dòng bit này. Hơn thế nữa, nếu PU được mã hóa nhờ sử dụng dự báo liên khung, thì đơn vị giải mã entropy 150 có thể tách thông tin chuyển động cho PU. Đơn vị bù chuyển động 164 có thể xác định một hoặc nhiều vùng tham chiếu cho PU dựa trên thông tin chuyển động của

PU này. Đơn vị bù chuyển động 164 có thể tạo ra các khối dự báo (ví dụ, các khối độ sáng, Cb và Cr dự báo) cho PU này dựa trên các khối mẫu tại một hoặc nhiều khối khối tham chiếu cho PU.

Đơn vị tái tạo 158 có thể sử dụng các khối biến đổi (ví dụ, các khối biến đổi độ sáng, Cb và Cr) được kết hợp với các TU của CU và các khối dự báo (ví dụ, các khối độ sáng, Cb và Cr) của các PU trong CU, tức là dữ liệu dự báo nội khung hoặc dữ liệu dự báo liên khung, khi áp dụng, để tái tạo các khối lập mã (ví dụ, các khối lập mã độ sáng, Cb và Cr) của CU. Ví dụ, đơn vị tái tạo 158 có thể bổ sung các mẫu của khối biến đổi (ví dụ, các khối biến đổi độ sáng, Cb và Cr) vào các mẫu tương ứng của khối dự báo (ví dụ, các khối độ sáng, Cb và Cr dự báo) để tái tạo các khối lập mã (ví dụ, các khối lập mã độ sáng, Cb và Cr) của CU.

Đơn vị lọc 160 có thể thực hiện thao tác tách khối để giảm hiện tượng nhiễu tạo khối được kết hợp với các khối lập mã (ví dụ, các khối lập mã độ sáng, Cb và Cr) của CU. Bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ các khối lập mã (ví dụ, các khối lập mã độ sáng, Cb và Cr) của CU trong bộ đệm ảnh đã giải mã 162. Bộ đệm ảnh đã giải mã 162 có thể cung cấp các ảnh tham chiếu cho thao tác bù chuyển động tiếp theo, dự báo nội khung, và trình diễn trên thiết bị hiển thị, chẳng hạn như thiết bị hiển thị 32 trên Fig.1. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện, dựa trên các khối (ví dụ, các khối độ sáng, Cb và Cr) trong bộ đệm ảnh đã giải mã 162, các thao tác dự báo nội khung hoặc dự báo liên khung trên PU của các CU khác. Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể tách, từ dòng bit này, các mức hệ số biến đổi của khối hệ số quan trọng, lượng tử hóa ngược các mức hệ số biến đổi, áp dụng biến đổi cho các mức hệ số biến đổi này để tạo ra khối biến đổi, tạo ra khối lập mã dựa ít nhất một phần vào khối biến đổi này, và kết xuất khối lập mã để hiển thị.

Theo các ví dụ khác nhau trong bản mô tả này, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã dựa trên bảng màu. Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165, ví dụ, có thể thực hiện giải mã dựa trên bảng màu khi chế độ giải mã dựa trên bảng màu được chọn, ví dụ cho CU hoặc PU. Ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể được tạo cấu hình để tạo ra bảng màu có các mục nhập biểu thị các trị số điểm ảnh. Hơn thế nữa, theo ví dụ này, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể nhận được thông tin kết hợp ít nhất một số vị trí của khối dữ liệu video với các mục nhập trong bảng màu. Theo ví dụ này, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể chọn các trị số điểm ảnh trong bảng màu dựa trên thông tin này. Ngoài ra, theo ví dụ này, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể tái tạo các trị số điểm ảnh của khối dựa trên các trị số điểm ảnh đã chọn. Mặc dù các chức năng khác nhau được mô tả là đang được thực hiện bởi đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165,

nhưng một số hoặc toàn bộ các chức năng này có thể được thực hiện bởi các đơn vị xử lý khác, hoặc tổ hợp các đơn vị xử lý khác nhau.

Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể tiếp nhận thông tin chế độ lập mã bảng màu, và thực hiện các thao tác trên đây khi thông tin chế độ lập mã bảng màu biểu thị rằng chế độ lập mã bảng màu áp dụng cho khối này. Khi thông tin chế độ lập mã bảng màu biểu thị rằng chế độ lập mã bảng màu không áp dụng cho khối này, hoặc khi thông tin chế độ khác biểu thị việc sử dụng chế độ khác, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 giải mã khối dữ liệu video nhờ sử dụng chế độ lập mã không dựa trên bảng màu, chẳng hạn như chế độ lập mã dự báo nội khung hoặc liên khung HEVC, khi thông tin chế độ lập mã bảng màu biểu thị rằng chế độ lập mã bảng màu không áp dụng cho khối này. Khối dữ liệu video này có thể là, ví dụ, CU hoặc PU được tạo ra theo quy trình lập mã HEVC. Bộ giải mã video 30 có thể giải mã một số khối bằng các chế độ dự báo liên khung theo thời gian và lập mã dự báo nội khung theo không gian và giải mã các khối còn lại bằng chế độ lập mã dựa trên bảng màu. Chế độ lập mã dựa trên bảng màu có thể bao gồm một trong nhiều chế độ lập mã dựa trên bảng màu khác nhau, hoặc có thể chỉ có một chế độ lập mã dựa trên bảng màu.

Theo một hoặc nhiều kỹ thuật trong bản mô tả này, bộ giải mã video 30, và cụ thể là đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165, có thể thực hiện giải mã video dựa trên bảng màu đối với các khối video đã dự báo. Như được mô tả trên đây, bảng màu được tạo ra bởi bộ giải mã video 30 có thể được mã hóa tường minh bởi bộ mã hóa video 20, được dự báo từ các mục nhập bảng màu trước đó, được dự báo từ các trị số điểm ảnh trước đó, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 của bộ giải mã video 30 xác định một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép đến bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, và xác định số lượng các mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo nhưng lại được bao gồm trong bảng màu hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể tiếp nhận thông tin liên quan đến các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới từ bộ mã hóa video 20. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể tiếp nhận các trị số điểm ảnh được mã hóa tường minh cho các mục nhập bảng màu mới được truyền từ bộ mã hóa video 20. Dựa trên thông tin này, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới, và tạo ra bảng màu hiện thời có kích thước đã xác định, bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới. Sau đó, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 của bộ giải mã video 30 có thể giải mã khối

hiện thời bằng cách xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể bao gồm các kỹ thuật dùng cho các tổ hợp khác nhau của một hoặc nhiều hoạt động như báo hiệu chế độ lập mã dựa trên bảng màu, truyền dẫn bảng màu, dự báo bảng màu, suy ra bảng màu, hoặc truyền dẫn các ánh xạ lập mã dựa trên bảng màu và các phần tử cú pháp khác.

Như được mô tả trên đây, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện lập mã dựa trên bảng màu đối với các khối video đã dự báo. Theo một ví dụ, trước tiên bộ mã hóa video 20 suy ra một bảng màu cho khối hiện thời dựa trên các trị số điểm ảnh trong khối hiện thời, và sau đó ánh xạ các trị số điểm ảnh trong khối hiện thời đến các chỉ số bảng màu để mã hóa. Thao tác ánh xạ có thể là từ một đến một (tức là, đối với lập mã không hao hụt) hoặc từ nhiều đến một (tức là, đối với lập mã có hao hụt). Bộ mã hóa video 20 cũng có thể ánh xạ các trị số điểm ảnh tham chiếu trong khối được lập mã trước đó mà có thể được sử dụng để dự báo các trị số điểm ảnh trong khối hiện thời. Một khi bộ mã hóa video 20 ánh xạ các trị số điểm ảnh của khối hiện thời đến các chỉ số bảng màu, thì bộ mã hóa video 20 mã hóa khối hiện thời nhờ sử dụng các phương pháp mã hóa thông thường, ví dụ lập mã nội khung thông thường theo chuẩn HEVC.

Theo ví dụ trên đây, khối hiện thời có các chỉ số bảng màu được xử lý như thể khối hiện thời là một khối gốc có các trị số điểm ảnh. Tương tự, các chỉ số bảng màu của các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để thực hiện dự báo nội khung thông thường trên khối hiện thời có các chỉ số bảng màu. Bộ mã hóa video 20 có thể truyền sai số dự báo hoặc giá trị dư đến bộ giải mã video 30. Trong một số trường hợp, sai số dự báo hoặc trị số dư có thể được biến đổi, lượng tử hóa và mã hóa entropy thành dòng bit. Trong các trường hợp khác, thao tác biến đổi và lượng tử hóa cũng có thể bị vô hiệu hóa đối với chế độ lập mã bảng màu. Sau khi mã hóa khối hiện thời, bộ mã hóa video 20 có thể biến đổi các chỉ số của điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh dự báo, và các trị số dư ngược lại thành trị số điểm ảnh để tái tạo khối hiện thời và dự báo thông thường các khối sau này. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các giá trị dư đã mã hóa cho khối hiện thời từ dòng bit. Hơn thế nữa, bộ giải mã video 30 có thể giải mã khối hiện thời nhờ sử dụng phương pháp giải mã thông thường để thu được khối hiện thời có các chỉ số bảng màu. Sau đó bộ giải mã video 30 có thể xác định các trị số điểm ảnh của khối hiện thời dựa trên các trị số điểm ảnh trong bảng màu mà được kết hợp với các chỉ số bảng màu này.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra bảng màu cho khối hiện thời. Bảng màu này có thể bao gồm các mục nhập biểu thị các trị số dự báo cho khối cho trước. Các trị số dự báo cho khối cho trước có thể được tạo ra nhờ sử dụng chế độ dự báo bất kỳ, ví dụ, dự báo liên khung hoặc nội khung thông thường theo chuẩn HEVC. Các trị số dự báo cho khối đã cho có thể là các trị số điểm ảnh dư (có thể được lượng tử hóa) hoặc các trị số hệ số biến đổi dư (có thể được lượng tử hóa). Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 ánh xạ các trị số dự báo cho khối hiện thời đến các trị số chỉ số mà biểu thị các mục nhập trong bảng màu cho khối hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số dự báo cho khối hiện thời này. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều vị trí trong khối hiện thời, trong đó các trị số chỉ số biểu thị các mục nhập trong bảng màu cho khối hiện thời mà nhận diện các trị số dự báo cho khối hiện thời này. Bộ giải mã video 30 có thể thu được khối đã mã hóa các trị số chỉ số từ dòng bit, và xác định các trị số dự báo cho khối hiện thời này dựa trên các trị số dự báo tương ứng trong bảng màu mà được xác định bởi các trị số chỉ số. Sau đó bộ giải mã video 30 có thể tái tạo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các phương pháp giải mã thông thường dựa trên các trị số dự báo và các trị số điểm ảnh tham chiếu đã được lập mã trước đó.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện lập mã video dựa trên bảng màu với dự báo khối video bằng cách áp dụng chế độ dự báo nội khung (tức là, dự báo chỉ sử dụng thông tin điểm ảnh đã lập mã trước đó trên ảnh hiện thời). Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể áp dụng chế độ dự báo liên khung (tức là, dự báo từ các điểm ảnh trên ảnh đã lập mã trước đó). Theo một ví dụ, các trị số dự báo cho khối hiện thời có thể là các trị số điểm ảnh dư cho khối hiện thời được tính toán từ các trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh tham chiếu đã lập mã trước đó. Các trị số điểm ảnh dư này có thể được lượng tử hóa. Theo một ví dụ khác, các trị số dự báo cho khối hiện thời có thể là các trị số hệ số biến đổi dư cho khối hiện thời được tính toán từ các trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh tham chiếu đã lập mã trước đó, và sau đó được biến đổi và có thể được lượng tử hóa.

Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định các trị số dự báo cho khối hiện thời nhờ chỉ sử dụng tập con các quy trình chế độ dự báo cho chế độ dự báo liên khung hoặc chế độ dự báo nội khung. Ví dụ, trong trường hợp chế độ dự báo nội khung, DC, các quy trình dự báo theo chiều ngang, và/hoặc theo chiều thẳng đứng có thể được thực hiện, nhưng các quy trình chế độ dự báo nội khung khác có thể bị vô hiệu hóa. Các quy trình bị vô hiệu hóa có thể bao gồm quy trình lọc trong chế độ dự

báo nội khung, ví dụ, một hoặc nhiều quy trình làm trơn nội khung tùy theo chế độ (mode-dependent intra-smoothing - MDIS), nội suy song tuyến tính 1/32-điểm ảnh, bộ lọc vùng biên và/hoặc bộ lọc DC (có thể xem phần giới thiệu tình trạng kỹ thuật trong Đơn đăng ký tạm thời của Mỹ số 61/890,844, nộp ngày 14/10/2013, có tên “Kiểm soát bộ lọc thích ứng để Dự báo nội khung trong Mã hóa video”, số tham chiếu của người nộp đơn: 1212-671USP3/134960P3), bị vô hiệu quá theo ví dụ này. Theo ví dụ khác, trong trường hợp chế độ dự báo liên khung, số trung bình của quy trình điểm ảnh, ví dụ một hoặc nhiều trong số dự báo có trọng số, dự báo đôi, hoặc nội suy điểm ảnh phụ, có thể bị vô hiệu hóa.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 không thể thực hiện dự báo cho khối hiện thời. Trong trường hợp này, thay vào đó bộ mã hóa video 20 ánh xạ các trị số điểm ảnh đến các chỉ số bảng màu, và mã hóa các chỉ số này nhờ sử dụng lập mã entropy mà không có dự báo. Theo một ví dụ bổ sung, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện điều biến mã xung vi sai dư (residual differential pulse code modulation - RDPCM) nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà được ánh xạ đến các trị số chỉ số bảng màu. Trong trường hợp này, không dự báo nào từ các điểm ảnh nằm ngoài khối hiện thời được sử dụng, và dự báo theo chiều ngang hoặc thẳng đứng có thể được sử dụng để sao chép theo dòng các trị số chỉ số trong CU hiện thời. Ví dụ, khi sử dụng dự báo theo chiều thẳng đứng, các vị trí trong hàng đầu tiên của khối hiện thời không được dự báo, và các vị trí trong các hàng tiếp theo có thể được dự báo nhờ sử dụng giá trị trong các hàng trước đó, ví dụ, giá trị trong hàng i ($i > 0$) bằng $x(i, j)$ được dự báo nhờ sử dụng $x(i-1, j)$. Khi sử dụng dự báo theo chiều ngang, các vị trí trong cột thứ nhất của khối hiện thời không được dự báo, và các vị trí trong các cột tiếp theo có thể được dự báo nhờ sử dụng các trị số trong các cột trước đó.

Theo một số ví dụ, các kỹ thuật lập mã dữ liệu video dựa trên bảng màu có thể được sử dụng cùng với một hoặc nhiều kỹ thuật lập mã khác, chẳng hạn như các kỹ thuật lập mã dự báo liên khung hoặc nội khung. Ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, hoặc bộ mã hóa-giải mã kết hợp (combined encoder-decoder - codec), có thể được tạo cấu hình để thực hiện lập mã liên khung và nội khung, cũng như lập mã dựa trên bảng màu.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về việc xác định bảng màu để lập mã dữ liệu video, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này. Ví dụ trên Fig.4 bao gồm ảnh 178 có đơn vị lập mã (coding unit - CU) thứ nhất 180 mà được kết hợp với tập hợp các bảng màu thứ nhất (tức là, các bảng màu thứ nhất 184) và CU thứ hai 188 mà được kết hợp với tập hợp

các bảng màu thứ hai (tức là, các bảng màu thứ hai 192). Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây và theo một hoặc nhiều kỹ thuật trong bản mô tả này, các bảng màu thứ hai 192 được dựa trên các bảng màu thứ nhất 184. Ảnh 178 cũng bao gồm khối 196 được lập mã theo chế độ lập mã dự báo nội khung và khối 200 được lập mã theo chế độ lập mã dự báo liên khung.

Các kỹ thuật trên Fig.4 được mô tả trong ngữ cảnh có bộ mã hóa video 20 (Fig.1 và Fig.2) và bộ giải mã video 30 (Fig.1 và Fig.3) và liên quan đến chuẩn lập mã video HEVC nhằm các mục đích giải thích. Ví dụ, liên quan đến khung HEVC, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để được sử dụng như chế độ CU. Theo các ví dụ khác, các kỹ thuật lập mã dựa trên bảng màu có thể được tạo cấu hình để được sử dụng như chế độ PU hoặc chế độ TU trong khung HEVC. Do đó, tất cả các quy trình được bộc lộ dưới đây trong ngữ cảnh chế độ CU có thể áp dụng, bổ sung hoặc theo cách khác, cho PU hoặc TU. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các kỹ thuật trong bản mô tả này không bị giới hạn theo cách này, và có thể được áp dụng bởi các bộ xử lý lập mã video khác và/hoặc các thiết bị trong các quy trình và/hoặc chuẩn lập mã video khác.

Nói chung, bảng màu chỉ một số trị số điểm ảnh mà chiếm ưu thế và/hoặc đại diện cho CU hiện đang được lập mã (ví dụ, CU 188 theo ví dụ trên Fig.4). Các bảng màu thứ nhất 184 và các bảng màu thứ hai 192 được thể hiện là bao gồm nhiều bảng màu. Theo một số ví dụ, theo các khía cạnh trong bản mô tả, bộ lập mã video (chẳng hạn như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30) có thể lập mã các bảng màu riêng rẽ cho từng thành phần màu của CU. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa bảng màu cho thành phần độ sáng (Y) của CU, một bảng màu khác cho thành phần độ sắc (U) của CU, và bảng màu khác nữa cho thành phần độ sắc (V) của CU. Theo ví dụ này, các mục nhập của bảng màu Y có thể thể hiện Y trị số điểm ảnh của CU, các mục nhập của bảng màu U có thể thể hiện U trị số điểm ảnh của CU, và các mục nhập của bảng màu V có thể thể hiện V trị số điểm ảnh của CU.

Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một bảng màu duy nhất cho tất cả các thành phần màu của CU. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa bảng màu có mục nhập thứ i mà bao gồm 3 trị số, bao gồm Y_i , U_i , và V_i . Trong trường hợp này, bảng màu bao gồm các trị số cho từng thành phần của các điểm ảnh. Do đó, việc thể hiện các bảng màu 184 và 192 dưới dạng tập hợp các bảng màu gồm nhiều bảng màu riêng lẻ chỉ là một ví dụ minh họa chứ không có ý định giới hạn sáng chế.

Theo ví dụ trên Fig.4, mỗi bảng màu thứ nhất 184 bao gồm ba mục nhập 202-206 lần lượt có trị số chỉ số mục nhập 1, trị số chỉ số mục nhập 2, và trị số chỉ số mục nhập 3. Các mục nhập 202-206 liên kết các trị số chỉ số đến trị số điểm ảnh bao gồm lần lượt trị số điểm

ảnh A, trị số điểm ảnh B, và trị số điểm ảnh C. Cần lưu ý rằng mỗi bảng màu thứ nhất 184 không thực sự bao gồm các chỉ số và các nhãn cột, mà chỉ bao gồm các trị số điểm ảnh A, B và C và các chỉ số này được sử dụng để xác định các mục nhập trong bảng màu.

Như được mô tả trong bản mô tả này, thay vì lập mã các trị số điểm ảnh thực của CU thứ nhất 180, bộ lập mã video (chẳng hạn như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30) có thể sử dụng lập mã dựa trên bảng màu để lập mã các điểm ảnh của khối nhờ sử dụng các chỉ số 1 đến 3. Tức là, đối với mỗi vị trí điểm ảnh của CU thứ nhất 180, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số chỉ số cho điểm ảnh này, trong đó trị số chỉ số được kết hợp với một trị số điểm ảnh trong một hoặc nhiều bảng màu thứ nhất 184. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các trị số chỉ số từ dòng bit và có thể tái tạo các trị số điểm ảnh nhờ sử dụng các trị số chỉ số này và một hoặc nhiều bảng màu thứ nhất 184. Nói cách khác, với mỗi trị số chỉ số tương ứng cho một khối, bộ giải mã video 30 có thể xác định mục nhập ở một trong các bảng màu thứ nhất 184. Bộ giải mã video 30 có thể thay thế trị số chỉ số tương ứng trong khối bằng trị số điểm ảnh được quy định bởi mục nhập đã xác định trong bảng màu. Bộ mã hóa video 20 có thể truyền các bảng màu thứ nhất 184 dưới dạng dòng bit dữ liệu video đã mã hóa để sử dụng bởi bộ giải mã video 30 trong giải mã dựa trên bảng màu. Nói chung, một hoặc nhiều bảng màu có thể được truyền cho mỗi CU và có thể được dùng chung giữa các CU khác nhau.

Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể xác định các bảng màu thứ hai 192 dựa trên các bảng màu thứ nhất 184. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa `pred_palette_flag` cho mỗi CU (bao gồm, ví dụ, CU thứ hai 188) để biểu thị việc bảng màu cho CU này được dự báo từ một hoặc nhiều bảng màu được kết hợp với một hoặc nhiều CU khác, chẳng hạn như các CU lân cận (về mặt không gian hoặc dựa trên thứ tự quét) hoặc các mẫu thường gặp nhất về vùng lân cận có quan hệ nhân quả. Ví dụ, khi giá trị của cờ hiệu đó bằng 1, bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng các bảng màu thứ hai 192 cho CU thứ hai 188 được dự báo từ một hoặc nhiều bảng màu đã được giải mã và do đó không có bảng màu mới nào cho CU thứ hai 188 được bao gồm trong dòng bit có chứa `pred_palette_flag`. Khi giá trị của cờ hiệu đó bằng 0, bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng các bảng màu 192 cho CU thứ hai 188 được bao gồm trong dòng bit dưới dạng một bảng màu mới. Theo một số ví dụ, `pred_palette_flag` có thể được lập mã riêng rẽ cho mỗi thành phần màu khác nhau của CU (ví dụ, ba cờ hiệu, một cho Y, một cho U, và một cho V, đối với CU trong video YUV). Theo các ví dụ khác, một `pred_palette_flag` duy nhất có thể được lập mã cho tất cả các thành phần màu của CU.

Theo ví dụ trên đây, `pred_palette_flag` được báo hiệu theo từng CU để biểu thị việc mục nhập bất kỳ của bảng màu cho khối hiện thời có được dự báo không. Điều này có nghĩa là các bảng màu thứ hai 192 giống với các bảng màu thứ nhất 184 và không có thông tin bổ sung được báo hiệu. Theo các ví dụ khác, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể được báo hiệu theo từng mục nhập. Tức là, cờ hiệu có thể được báo hiệu cho mỗi mục nhập của bộ dự báo bảng màu để biểu thị mục nhập đó có mặt trong bảng màu hiện thời hay không. Như được lưu ý trên đây, nếu một mục nhập bảng màu không được dự báo, thì mục nhập bảng màu này có thể được báo hiệu tường minh. Theo các ví dụ khác, hai phương pháp này có thể được kết hợp. Ví dụ, trước tiên `pred_palette_flag` được báo hiệu. Nếu cờ hiệu bằng 0, thì cờ hiệu dự báo theo từng mục nhập có thể được báo hiệu. Ngoài ra, số mục nhập mới và các giá trị tường minh của chúng có thể được báo hiệu.

Khi xác định các bảng màu thứ hai 192 tương ứng với các bảng màu thứ nhất 184 (chẳng hạn, `pred_palette_flag` bằng 1), bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể định vị một hoặc nhiều khối mà từ đó các bảng màu dự báo, trong ví dụ này là các bảng màu thứ nhất 184, được xác định. Các bảng màu dự báo có thể được kết hợp với một hoặc nhiều CU lân cận của CU hiện đang được lập mã (chẳng hạn như các CU lân cận (về mặt không gian hoặc dựa trên thứ tự quét) hoặc các mẫu thường gặp nhất về vùng lân cận có quan hệ nhân quả), tức là, CU thứ hai 188. Các bảng màu của một hoặc nhiều CU lân cận có thể được kết hợp với một bảng màu dự báo. Theo một số ví dụ, chẳng hạn như ví dụ được thể hiện trên Fig.4, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể định vị CU lân cận bên trái, CU thứ nhất 180, khi xác định bảng màu dự báo cho CU thứ hai 188. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể định vị một hoặc nhiều CU tại các vị trí khác tương ứng với CU thứ hai 188, chẳng hạn như CU ở trên, CU 196. Theo một ví dụ khác, bảng màu cho CU cuối cùng theo thứ tự quét mà sử dụng chế độ bảng màu có thể được sử dụng làm bảng màu dự báo.

Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định CU để dự báo bảng màu dựa trên thứ bậc. Ví dụ, ban đầu bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định được CU lân cận bên trái, CU thứ nhất 180, để dự báo bảng màu. Nếu CU lân cận bên trái không khả dụng để dự báo (ví dụ, CU lân cận bên trái được lập mã bằng chế độ khác với chế độ lập mã dựa trên bảng màu, chẳng hạn như chế độ dự báo nội khung, hoặc được định vị trên biên trái nhiều nhất của ảnh hoặc lát) bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định CU lân cận bên trên, CU 196. Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể tiếp tục tìm kiếm CU khả dụng theo thứ tự vị trí đã xác định trước cho

đến khi định vị được một CU có bảng màu khả dụng để dự báo bảng màu. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định bảng màu dự báo dựa trên nhiều khối và/hoặc các mẫu đã tái tạo của khối lân cận.

Trong khi ví dụ trên Fig.4 minh họa các bảng màu thứ nhất 184 dưới dạng bảng màu dự báo từ một CU, (tức là CU thứ nhất 180), thì theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể định vị các bảng màu để dự báo từ tổ hợp các CU lân cận. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video có thể áp dụng một hoặc nhiều công thức, hàm số, quy tắc hoặc tương tự để tạo ra bảng màu dự báo dựa trên các bảng màu của một hoặc tổ hợp nhiều CU lân cận (về mặt không gian hoặc theo thứ tự quét).

Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể tạo ra danh sách mục dự phòng bao gồm một số mục dự phòng tiềm năng để dự báo bảng màu. Theo các ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một chỉ số đến danh sách mục dự phòng để biểu thị CU dự phòng trong danh sách mà từ đó CU hiện thời được sử dụng để dự báo bảng màu được chọn (chẳng hạn, sao chéo bảng màu). Bộ giải mã video 30 có thể tạo ra danh sách mục dự phòng theo cách tương tự, giải mã chỉ số, và sử dụng chỉ số đã giải mã để chọn bảng màu của CU tương ứng để sử dụng với CU hiện thời. Theo một ví dụ khác, bảng màu của CU dự phòng được biểu thị trong danh sách này có thể được sử dụng làm bảng màu dự báo để dự báo theo từng mục nhập của bảng màu hiện thời cho CU hiện thời.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể tạo ra danh sách mục dự phòng mà bao gồm một CU được định vị bên trên CU hiện đang được lập mã và một CU được định vị bên trái CU hiện đang được lập mã. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp để biểu thị việc chọn mục dự phòng. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu có trị số 0 để biểu thị rằng bảng màu cho CU hiện thời được sao chép từ CU được định vị bên trái CU hiện thời. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu có trị số 1 để biểu thị rằng bảng màu cho CU hiện thời được sao chép từ CU được định vị bên trên CU hiện thời. Bộ giải mã video 30 giải mã cờ hiệu này và chọn CU phù hợp để dự báo bảng màu. Theo một ví dụ khác, cờ hiệu có thể biểu thị việc bảng màu của CU lân cận bên trên hay bên trái có được sử dụng làm bảng màu dự báo hay không. Sau đó, với mỗi mục nhập trong bảng màu dự báo, có thể biểu thị việc mục nhập có được sử dụng trong bảng màu cho CU hiện thời hay không.

Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 xác định bảng màu cho CU hiện đang được lập mã dựa trên tần số mà với tần số này các trị số mẫu được bao gồm trong một hoặc nhiều bảng màu khác xuất hiện trong một hoặc nhiều CU lân cận.

Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể theo dõi các màu được kết hợp với các trị số chỉ số được sử dụng thường xuyên nhất trong quá trình lập mã số lượng CU đã xác định trước. Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể bao gồm các màu được sử dụng thường xuyên nhất trong bảng màu cho CU hiện đang được lập mã.

Như được ghi chú trên đây, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video có thể sao chép một bảng màu hoàn chỉnh từ CU lân cận để lập mã CU hiện thời. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể thực hiện dự báo bảng màu dựa trên từng mục nhập. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp cho mỗi mục nhập của bảng màu biểu thị việc các mục nhập tương ứng này có được dự báo dựa trên bảng màu dự báo (ví dụ, bảng màu của một CU khác) hay không. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu có giá trị bằng 1 đối với mục nhập cho trước khi mục nhập này là trị số được dự báo từ bảng màu dự báo (ví dụ, mục nhập tương ứng của bảng màu được kết hợp với CU lân cận). Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu có trị số bằng 0 đối với một mục nhập cụ thể để biểu thị rằng mục nhập cụ thể đó không được dự báo từ bảng màu của CU khác. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa dữ liệu bổ sung biểu thị trị số của mục nhập bảng màu không được dự báo.

Bản mô tả này mô tả một số kỹ thuật thay thế để dự báo bảng màu cho CU hiện thời. Theo một ví dụ, bảng màu dự báo mà bao gồm các mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều CU lân cận được lập mã trước đó bao gồm số lượng mục nhập N. Trong trường hợp này, trước tiên bộ mã hóa video 20 truyền vector nhị phân, V, có cùng kích thước với bảng màu dự báo, tức là kích thước N, đến bộ giải mã video 30. Mỗi mục nhập trong vector nhị phân biểu thị việc mục nhập tương ứng trong bảng màu dự báo sẽ được tái sử dụng hoặc sao chép đến bảng màu cho CU hiện thời. Ví dụ, $V(i) = 1$ có nghĩa là mục nhập thứ i trong bảng màu dự báo cho CU lân cận sẽ được tái sử dụng hoặc sao chép đến bảng màu cho CU hiện thời, CU này có thể có chỉ số khác trong CU hiện thời.

Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể truyền một số lượng M mà biểu thị bao nhiêu mục nhập bảng màu mới được bao gồm trong bảng màu cho CU hiện thời, và sau đó truyền trị số điểm ảnh đối với mỗi mục nhập bảng màu mới đến bộ giải mã video 30. Theo ví dụ này, kích thước cuối cùng của bảng màu cho CU hiện thời có thể được suy ra là bằng với $M + S$, trong đó S là số mục nhập trong bảng màu dự báo mà có thể được tái sử dụng hoặc sao chép sang bảng màu cho CU hiện thời (tức là, $V(i) = 1$). Để tạo ra bảng màu cho CU hiện thời, bộ giải mã video 30 có thể trộn các mục nhập bảng màu mới đã truyền và các mục nhập

bảng màu đã sao chép được tái sử dụng từ bảng màu dự báo. Trong một số trường hợp, thao tác trộn này có thể dựa trên các trị số điểm ảnh, sao cho các mục nhập trong bảng màu cho CU hiện thời có thể tăng (hoặc giảm) cùng với chỉ số bảng màu. Trong các trường hợp khác, thao tác trộn này có thể là sự ghép nối của hai tập hợp các mục nhập, cụ thể là các mục nhập bảng màu mới và các mục nhập bảng màu đã sao chép.

Theo một ví dụ khác, trước tiên bộ mã hóa video 20 truyền chỉ báo về kích thước của bảng màu, N , đối với CU hiện thời đến bộ giải mã video 30. Sau đó, bộ mã hóa video 20 truyền vector, V , có cùng kích thước với bảng màu cho CU hiện thời, tức là, kích thước N , đến bộ giải mã video 30. Mỗi mục nhập trong vector biểu thị việc mục nhập tương ứng trong bảng màu cho CU hiện thời được truyền dẫn tường minh bởi bộ mã hóa video 20 hoặc được sao chép từ bảng màu dự báo. Ví dụ, $V(i) = 1$ nghĩa là bộ mã hóa video 20 truyền mục nhập thứ i trong bảng màu đến bộ giải mã video 30, và $V(i) = 0$ nghĩa là mục nhập thứ i trong bảng màu được sao chép từ bảng màu dự báo. Đối với các mục nhập được sao chép từ bảng màu dự báo (tức là, $V(i) = 0$), bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng các phương pháp khác để báo hiệu mục nhập nào trong bảng màu dự báo được sử dụng trong bảng màu cho CU hiện thời. Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chỉ số bảng màu của mục nhập cần được sao chép từ bảng màu dự báo sang bảng màu cho CU hiện thời. Trong các trường hợp khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu độ lệch chỉ số, độ lệch này là hiệu số giữa chỉ số trong bảng màu cho CU hiện thời và chỉ số trong bảng màu dự báo.

Theo hai ví dụ trên đây, một hoặc nhiều CU lân cận được lập mã trước đó được sử dụng để tạo ra bảng màu dự báo được sử dụng để dự báo bảng màu cho CU hiện thời có thể là CU lân cận phía trên (tức là, bên trên) hoặc CU lân cận bên trái của CU hiện thời. Theo một số ví dụ, danh sách mục dự phòng của các CU lân cận có thể được tạo ra, và bộ mã hóa video 20 truyền một chỉ số để biểu thị các CU lân cận dự phòng và bảng màu kèm theo nào được sử dụng để dự báo bảng màu cho CU hiện thời. Đối với một số CU nhất định, chẳng hạn các CU mà được định vị ở đầu lát hoặc ở các vùng biên khác của lát hoặc các CU ở đầu trái nhất trong lát hoặc ảnh của dữ liệu video, dự báo bảng màu có thể bị vô hiệu hóa.

Theo một ví dụ bổ sung, bộ mã hóa video 20 truyền chỉ báo về số mục nhập được bao gồm trong bảng màu cho CU hiện thời đến bộ giải mã video 30. Sau đó, đối với mỗi mục nhập bảng màu, bộ mã hóa video 20 truyền cờ hiệu hoặc phần tử cú pháp khác để biểu thị mục nhập bảng màu được truyền tường minh bởi bộ mã hóa video 20 hay mục nhập này được suy ra từ điểm ảnh đã tái tạo trước đó. Ví dụ, tập hợp cờ hiệu một bit bằng 1 có thể có nghĩa là bộ mã hóa video 20 gửi một cách tường minh mục nhập bảng màu này, và tập hợp

cờ hiệu một bit bằng 0 có thể có nghĩa là mục nhập bảng màu được suy ra từ điểm ảnh đã tái tạo trước đó. Đối với mỗi mục nhập bảng màu mà được suy ra từ điểm ảnh đã tái tạo trước đó, bộ mã hóa video 20 truyền một chỉ báo khác liên quan đến vị trí điểm ảnh của điểm ảnh đã tái tạo trong CU hiện thời hoặc CU lân cận mà tương ứng với mục nhập bảng màu này. Trong một số trường hợp, chỉ báo vị trí điểm ảnh đã tái tạo có thể là một vector chuyển vị liên quan đến vị trí bên trái phía trên của CU hiện thời. Trong các trường hợp khác, chỉ báo vị trí điểm ảnh đã tái tạo có thể là chỉ số ở trong danh sách các điểm ảnh đã tái tạo mà có thể được sử dụng để xác định mục nhập bảng màu cho CU hiện thời. Ví dụ, danh sách này có thể bao gồm tất cả các điểm ảnh tham chiếu mà có thể được sử dụng để dự báo nội khung thông thường trong HEVC.

Theo ví dụ trên Fig.4, các bảng màu thứ hai 192 bao gồm bốn mục nhập 208-214 có lần lượt trị số chỉ số mục nhập 1, trị số chỉ số mục nhập 2, trị số chỉ số mục nhập 3, và chỉ số mục nhập 4. Các mục nhập 208-214 liên kết các trị số chỉ số với trị số điểm ảnh bao gồm lần lượt trị số điểm ảnh A, trị số điểm ảnh B, trị số điểm ảnh C, và trị số điểm ảnh D. Theo một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể sử dụng kỹ thuật bất kỳ trong các kỹ thuật được mô tả trên đây để định vị CU thứ nhất 180 nhằm mục đích dự báo bảng màu và sao chép các mục nhập 1-3 của các bảng màu thứ nhất 184 đến các mục nhập 1-3 của các bảng màu thứ hai 192 để lập mã CU thứ hai 188. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định các bảng màu thứ hai 192 dựa trên các bảng màu thứ nhất 184. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lập mã dữ liệu cho mục nhập 4 cần được bao gồm trong các bảng màu thứ hai 192. Thông tin này có thể bao gồm số mục nhập bảng màu không được dự báo từ bảng màu dự báo và các trị số điểm ảnh tương ứng với các mục nhập bảng màu này.

Theo một số ví dụ, theo các khía cạnh của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể biểu thị việc các bảng màu, chẳng hạn như các bảng màu thứ hai 192, được dự báo hoàn toàn từ bảng màu dự báo (được thể hiện trên Fig.4 dưới dạng các bảng màu thứ nhất 184, nhưng có thể bao gồm các mục nhập từ một hoặc nhiều khối) hoặc chỉ báo việc các mục nhập cụ thể của các bảng màu thứ hai 192 được dự báo. Ví dụ, phần tử cú pháp ban đầu có thể biểu thị việc tất cả các mục nhập có được dự báo hay không. Nếu phần tử cú pháp ban đầu biểu thị rằng không phải tất cả các mục nhập đều được dự báo (ví dụ, cờ hiệu có giá trị bằng 0), một hoặc nhiều phần tử cú pháp bổ sung có thể biểu thị mục nhập nào trong các bảng màu thứ hai 192 được dự báo từ bảng màu dự báo này.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, một số thông tin nhất định được kết hợp với dự báo bảng màu có thể được suy luận từ một hoặc nhiều đặc điểm của dữ liệu đang được mã hóa. Tức là, khác với bộ mã hóa video 20 mã hóa các phần tử cú pháp (và bộ giải mã video 30 giải mã các phần tử cú pháp này), bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể thực hiện dự báo bảng màu dựa trên một hoặc nhiều đặc điểm của dữ liệu đang được mã hóa.

Theo một ví dụ, nhằm mục đích minh họa, giá trị của `pred_palette_flag` được mô tả trên đây có thể được suy luận từ một hoặc nhiều yếu tố, chẳng hạn, kích thước của CU đang được lập mã, kiểu khung, không gian màu, thành phần màu, kích thước khung, tốc độ khung hình, ID lớp trong lập mã video có khả năng mở rộng hoặc ID cảnh nhìn trong lập mã đa cảnh nhìn. Tức là, đối với kích thước của CU chẳng hạn, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng `pred_palette_flag` được mô tả trên đây bằng 1 đối với các CU bất kỳ có kích thước lớn hơn hoặc nhỏ hơn kích thước đã xác định trước. Theo ví dụ này, `pred_palette_flag` không cần được báo hiệu dưới dạng dòng bit đã mã hóa.

Mặc dù đã được mô tả trên đây có liên quan đến `pred_palette_flag`, nhưng bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể cũng hoặc theo cách khác suy luận thông tin khác được kết hợp với dự báo bảng màu, chẳng hạn như CU dự phòng mà từ đó bảng màu được sử dụng để dự báo, hoặc các quy tắc tạo ra các mục dự phòng dự báo bảng màu, dựa trên một hoặc nhiều đặc điểm của dữ liệu đang được lập mã.

Theo các khía cạnh khác của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể tạo ra bảng màu một cách tốc hành. Ví dụ, khi bắt đầu lập mã CU thứ hai 188, không có mục nhập nào trong các bảng màu 192. Khi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 lập mã các giá trị mới cho các điểm ảnh của CU thứ hai 188, thì mỗi giá trị mới đều được bao gồm trong các bảng màu 192. Tức là, ví dụ, bộ mã hóa video 20 bổ sung các trị số điểm ảnh vào các bảng màu 192 khi các trị số điểm ảnh được tạo ra và báo hiệu đối với các vị trí trong CU 188. Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa các điểm ảnh tương đối muộn hơn trong CU, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các điểm ảnh có giá trị giống với các giá trị đã được bao gồm trong bảng màu nhờ sử dụng trị số chỉ số thay vì báo hiệu các trị số điểm ảnh này. Tương tự, khi bộ giải mã video 30 nhận một trị số điểm ảnh mới (ví dụ, được báo hiệu bởi bộ mã hóa video 20) cho một vị trí trong CU thứ hai 188, bộ giải mã video 30 bao gồm trị số điểm ảnh này trong các bảng màu 192. Khi các vị trí điểm ảnh mà được giải mã tương đối muộn hơn trong CU thứ hai 188 có các trị số điểm ảnh được bổ sung vào các bảng màu thứ hai 192, bộ giải mã video 30 có thể nhận được thông tin chẳng hạn như các trị số chỉ số mà

xác định các trị số điểm ảnh tương ứng trong các bảng màu thứ hai 192 để tái tạo các trị số điểm ảnh của CU thứ hai 188.

Theo một số ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể duy trì các bảng màu 184 và 192 ở hoặc dưới kích thước bảng màu tối đa. Theo các khía cạnh của sáng chế, nếu đạt được kích thước bảng màu tối đa, ví dụ, khi bảng màu thứ hai 192 được tạo ra động một cách tức hành, sau đó bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 thực hiện cùng quy trình này để loại bỏ mục nhập của các bảng màu thứ hai 192. Một quy trình ví dụ về loại bỏ các mục nhập bảng màu là kỹ thuật Vào trước ra trước (First-in-First-out - FIFO) mà trong đó bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 loại bỏ mục nhập cũ nhất của bảng màu. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể loại bỏ mục nhập bảng màu được sử dụng ít thường xuyên nhất ra khỏi bảng màu. Cũng theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể tính toán cả FIFO và tần suất các quy trình sử dụng để xác định mục nhập nào cần loại bỏ. Tức là, việc loại bỏ mục nhập có thể dựa vào mục nhập cũ đến mức nào và được sử dụng thường xuyên đến mức nào.

Theo một số khía cạnh, nếu mục nhập (trị số điểm ảnh) bị loại bỏ ra khỏi bảng màu và trị số điểm ảnh này xuất hiện lại tại một vị trí sau đó trong CU được lập mã, thì bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số điểm ảnh này thay vì đưa một mục nhập vào trong bảng màu và mã hóa chỉ số. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể nhập lại các mục nhập bảng màu vào bảng màu sau khi đã được loại bỏ, ví dụ khi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 quét các vị trí này trong CU.

Theo một số ví dụ, các kỹ thuật suy ra bảng màu một cách tức hành có thể được kết hợp với một hoặc nhiều kỹ thuật khác để xác định bảng màu. Cụ thể, ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 ban đầu có thể lập mã các bảng màu thứ hai 192 (ví dụ, sử dụng dự báo bảng màu để dự báo các bảng màu thứ hai 192 từ các bảng màu thứ nhất 184) và có thể cập nhật các bảng màu thứ hai 192 khi lập mã các điểm ảnh của CU thứ hai 188. Ví dụ, ngay sau khi truyền bảng màu đầu tiên, bộ mã hóa video 20 có thể bổ sung các trị số vào bảng màu ban đầu hoặc thay đổi các trị số trong bảng màu ban đầu khi các trị số điểm ảnh của vị trí bổ sung trong CU được quét. Tương tự như vậy, ngay khi nhận được bảng màu ban đầu, bộ giải mã video 30 có thể bổ sung (cụ thể là, bao gồm) các trị số vào bảng màu ban đầu hoặc thay đổi các giá trị trong bảng màu ban đầu khi các trị số điểm ảnh của vị trí bổ sung trong CU được quét.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu việc CU hiện thời sử dụng truyền dẫn một bảng màu trọn vẹn hoặc tạo ra bảng màu tốc hành, hay kết hợp truyền dẫn bảng màu ban đầu đồng thời cập nhật bảng màu ban đầu bằng việc suy ra tốc hành. Theo một số ví dụ, bảng màu ban đầu có thể là một bảng màu đầy đủ với kích thước bảng màu tối đa, trong trường hợp này các trị số trong bảng màu ban đầu có thể được thay đổi. Theo các ví dụ khác, bảng màu ban đầu có thể nhỏ hơn kích thước bảng màu tối đa, trong trường hợp này bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể bổ sung các trị vào và/hoặc thay đổi các trị số của bảng màu ban đầu.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế, kích thước của các bảng màu, chẳng hạn như các bảng màu thứ nhất 184 và các bảng màu thứ hai 192, ví dụ về số lượng trị số điểm ảnh mà được bao gồm trong bảng màu có thể được cố định hoặc báo hiệu nhờ sử dụng một hoặc nhiều phần tử cú pháp dưới dạng dòng bit đã mã hóa. Ví dụ, theo một số khía cạnh, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các mã đơn phân hoặc các mã đơn phân đã cắt bỏ (chẳng hạn, các mã cắt bỏ tại giới hạn tối đa của kích thước bảng màu) để lập mã kích thước bảng màu. Theo các khía cạnh khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các mã hàm mũ- Golomb hoặc Golomb-Rice để lập mã kích thước bảng màu.

Cũng theo các khía cạnh khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể mã hóa dữ liệu biểu thị kích thước của bảng màu sau mỗi mục nhập của bảng màu. Ví dụ, đối với các bảng màu thứ hai 192, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu dừng sau mỗi mục nhập 208-214. Theo ví dụ này, cờ hiệu dừng bằng 1 có thể biểu thị rằng mục nhập hiện đang được lập mã là mục nhập cuối cùng của các bảng màu thứ hai 192, trong khi đó cờ hiệu dừng bằng 0 có thể biểu thị rằng còn có các mục nhập bổ sung trong các bảng màu thứ hai 192. Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các cờ hiệu dừng có trị số bằng 0 sau mỗi mục nhập 208-212 và cờ hiệu có trị số bằng 1 sau mục nhập 214. Trong một số trường hợp, cờ hiệu dừng không thể được bao gồm trong dòng bit trên bảng màu đã tạo mà đạt giới hạn kích thước bảng màu tối đa. Trong khi các ví dụ trên đây bộc lộ các kỹ thuật để báo hiệu tường minh kích thước các bảng màu, theo các ví dụ khác, kích thước của bảng màu cũng có thể được truyền một cách có điều kiện hoặc được suy ra dựa trên cái gọi là thông tin phụ (chẳng hạn, thông tin đặc điểm như kích thước của CU đang được lập mã, kiểu khung, không gian màu, thành phần màu, kích thước khung, tốc độ khung hình, ID lớp trong lập mã video có khả năng mở rộng hoặc ID cảnh nhìn trong lập mã đa cảnh nhìn, như đã được nhắc đến trên đây).

Các kỹ thuật trong bản mô tả này bao gồm lập mã dữ liệu không hao hụt, hoặc, theo cách khác, có một số hao hụt (lập mã có hao hụt). Ví dụ, đối với lập mã có hao hụt, bộ mã hóa video 20 có thể lập mã các điểm ảnh của CU mà không khớp chính xác với các trị số điểm ảnh của các bảng màu với các trị số điểm ảnh thực trong CU đó. Khi các kỹ thuật trong bản mô tả này được áp dụng cho lập mã có hao hụt, một số hạn chế có thể được áp dụng cho bảng màu. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể lượng tử hóa các bảng màu, chẳng hạn như các bảng màu thứ nhất 184 và các bảng màu thứ hai 192. Tức là, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể trộn hoặc kết hợp (tức là, lượng tử hóa) các mục nhập của bảng màu khi các trị số điểm ảnh của các mục nhập nằm trong phạm vi đã xác định trước của chúng. Nói cách khác, nếu đã có một trị số bảng màu mà nằm trong dung hạn sai số của trị số bảng màu mới, thì trị số bảng màu mới này không được bổ sung vào bảng màu. Theo một ví dụ khác, nhiều trị số điểm ảnh khác nhau trong khối có thể được ánh xạ đến một mục nhập bảng màu duy nhất, hoặc tương đương, đến một trị số điểm ảnh bảng màu duy nhất.

Bộ giải mã video 30 có thể giải mã các trị số điểm ảnh theo cách tương tự, không quan tâm đến việc bảng màu cụ thể là không hao hụt hay có hao hụt. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng trị số chỉ số được truyền bởi bộ mã hóa video 20 cho một vị trí điểm ảnh cho trước trong khối đã lập mã để chọn một mục nhập trong bảng màu cho vị trí điểm ảnh đó, không quan tâm đến việc bảng màu này là không hao hụt hay có hao hụt. Theo ví dụ này, trị số điểm ảnh của mục nhập bảng màu được sử dụng làm trị số điểm ảnh trong khối đã lập mã, cho dù nó có khớp chính xác với trị số điểm ảnh gốc hay không.

Theo ví dụ về lập mã có hao hụt, nhằm mục đích minh họa, bộ mã hóa video 20 có thể xác định cận sai số, còn được gọi là trị số delta. Mục nhập trị số điểm ảnh dự phòng Plt_cand có thể tương ứng với trị số điểm ảnh tại một vị trí trong khối cần được lập mã, chẳng hạn như CU hoặc PU. Trong khi tạo bảng màu, bộ mã hóa video 20 xác định sai phân tuyệt đối giữa mục nhập trị số điểm ảnh dự phòng Plt_cand và tất cả các mục nhập trị số điểm ảnh trong bảng màu. Nếu tất cả sai phân tuyệt đối giữa mục nhập trị số điểm ảnh dự phòng Plt_cand và các mục nhập trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu lớn hơn trị số delta, thì bộ mã hóa video 20 có thể bổ sung mục dự phòng trị số điểm ảnh vào bảng màu làm mục nhập. Nếu sai phân tuyệt đối giữa mục nhập trị số điểm ảnh dự phòng Plt_cand và ít nhất một mục nhập trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu là bằng hoặc nhỏ hơn trị số delta, thì bộ mã hóa video 20 không bổ sung mục nhập trị số điểm ảnh dự phòng Plt_cand vào bảng màu. Do đó, khi lập mã mục nhập trị số điểm ảnh Plt_cand, bộ mã hóa video 20 có thể

chọn mục nhập có trị số điểm ảnh mà gần nhất với mục nhập trị số điểm ảnh Plt_cand , do đó gây ra một số hao hụt cho hệ thống. Khi bảng màu bao gồm nhiều bộ phận (ví dụ, ba thành phần màu), thì tổng sai phân tuyệt đối của các trị số thành phần riêng lẻ có thể được sử dụng để so sánh với trị số delta. Thay cách khác hoặc ngoài ra, sai phân tuyệt đối cho mỗi trị số thành phần có thể được so sánh với một trị số delta thứ hai.

Theo một số ví dụ, các mục nhập trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu được đề cập trên đây có thể được bổ sung nhờ sử dụng quy trình so sánh delta tương tự. Theo các ví dụ khác, các trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu có thể được bổ sung nhờ sử dụng các quy trình khác. Ví dụ, một hoặc nhiều mục nhập trị số điểm ảnh ban đầu có thể được bổ sung vào bảng màu (không có so sánh delta) để bắt đầu quy trình so sánh delta khi tạo bảng màu. Quy trình được mô tả trên đây có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 để tạo ra các bảng màu độ sáng và/hoặc độ sắc.

Các kỹ thuật được mô tả trên đây liên quan đến tạo bảng màu cũng có thể được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 trong khi lập mã điểm ảnh. Ví dụ, khi mã hóa một trị số điểm ảnh, thì bộ mã hóa video 20 có thể so sánh trị số của điểm ảnh này với các trị số điểm ảnh của các mục nhập trong bảng màu. Nếu sai phân trị số điểm ảnh tuyệt đối giữa trị số của điểm ảnh và một trong các mục nhập trong bảng màu là bằng hoặc nhỏ hơn trị số delta, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số điểm ảnh làm mục nhập của bảng màu. Tức là, theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 mã hóa trị số điểm ảnh nhờ sử dụng một trong các mục nhập của bảng màu khi trị số điểm ảnh này tạo ra sai phân tuyệt đối đủ nhỏ (ví dụ, trong một phạm vi đã xác định trước) so với mục nhập bảng màu.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể chọn mục nhập bảng màu mà cho ra sai phân trị số điểm ảnh tuyệt đối nhỏ nhất (so với trị số điểm ảnh đang được lập mã) để mã hóa trị số điểm ảnh này. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một chỉ số để biểu thị mục nhập bảng màu mà sẽ được sử dụng cho trị số điểm ảnh, ví dụ, mục nhập trị số điểm ảnh của bảng màu mà sẽ được sử dụng để tái tạo trị số điểm ảnh đã lập mã ở bộ giải mã video 30. Nếu sai phân trị số điểm ảnh tuyệt đối giữa trị số của điểm ảnh và tất cả các mục nhập trong bảng màu lớn hơn delta, thì bộ mã hóa không thể sử dụng một trong các mục nhập bảng màu để mã hóa trị số điểm ảnh, và thay vào đó có thể truyền trị số điểm ảnh của điểm ảnh (có thể là sau khi lượng tử hóa) đến bộ giải mã video 30 (và có thể bổ sung các trị số điểm ảnh làm mục nhập vào bảng màu).

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể chọn một mục nhập của bảng màu để mã hóa một trị số điểm ảnh. Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng mục nhập đã chọn làm trị số

điểm ảnh dự báo. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể xác định một trị số dư biểu diễn sai phân giữa trị số điểm ảnh thực và mục nhập đã chọn và mã hóa số dư này. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các trị số dư cho các điểm ảnh trong khối mà được dự báo bởi các mục nhập của bảng màu, và có thể tạo ra khối số dư bao gồm các trị số điểm ảnh dư tương ứng cho khối các điểm ảnh. Bộ mã hóa video 20 sau đó có thể áp dụng biến đổi và lượng tử hóa (như được đề cập trên đây trên Fig.2) cho khối số dư. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các hệ số biến đổi dư đã lượng tử hóa. Theo một ví dụ khác, số dư này có thể được lập mã không hao hụt (mà không có biến đổi và lượng tử hóa) hoặc không có biến đổi.

Bộ giải mã video 30 có thể biến đổi ngược và lượng tử hóa ngược các hệ số biến đổi để tái tạo khối dư. Bộ giải mã video 30 sau đó có thể tái tạo trị số điểm ảnh nhờ sử dụng trị số mục nhập bảng màu dự báo và trị số dư cho trị số điểm ảnh này. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể kết hợp trị số dư với trị số mục nhập bảng màu để tái tạo trị số điểm ảnh đã lập mã.

Theo một số ví dụ, trị số delta có thể khác nhau theo các kích thước CU khác nhau, kích thước hình ảnh, không gian màu khác nhau hoặc các thành phần màu khác nhau. Trị số delta có thể được xác định trước hoặc được xác định dựa trên các điều kiện lập mã khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu trị số delta đến bộ giải mã video 30 nhờ sử dụng cú pháp cấp độ cao, chẳng hạn như cú pháp trong PPS, SPS, VPS và/ hoặc nhãn lát. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình trước để sử dụng cùng trị số delta cố định. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể suy ra một cách thích ứng trị số delta dựa trên thông tin phụ (chẳng hạn như kích thước CU, không gian màu, thành phần màu, hoặc tương tự, như đã được đề cập trên đây).

Theo một số ví dụ, chế độ bảng màu lập mã không hao hụt có thể được bao gồm dưới dạng một chế độ lập mã HEVC. Ví dụ, các chế độ lập mã có thể bao gồm chế độ dự báo nội khung, chế độ dự báo liên khung, chế độ bảng màu lập mã không hao hụt, và chế độ bảng màu lập mã có hao hụt. Trong lập mã HEVC, như được đề cập trên đây có dựa vào các Fig.2 và Fig.3, tham số lượng tử hóa (quantization parameter - QP) được sử dụng để kiểm soát độ biến dạng cho phép. Trị số delta để lập mã dựa trên bảng màu có thể được tính toán hoặc được xác định là hàm của QP. Ví dụ, trị số delta được mô tả trên đây có thể bằng $1 \ll (QP/6)$ hoặc $1 \ll ((QP+d)/6)$ trong đó d là hằng số, và " $\ll$ " thể hiện toán tử dịch trái theo bit.

Việc tạo ra bảng màu nhờ sử dụng các kỹ thuật lập mã có hao hụt được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30 hoặc cả hai. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các mục nhập trong bảng màu cho CU nhờ sử

dụng các kỹ thuật so sánh delta được mô tả trên đây và thông tin tín hiệu để tạo ra bảng màu để sử dụng bởi bộ giải mã video 30. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin biểu thị các trị số điểm ảnh đối với các mục nhập trong bảng màu cho CU, và sau đó mã hóa các trị số điểm ảnh nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh kết hợp với các mục nhập bảng màu này. Bộ giải mã video 30 có thể tạo một bảng màu nhờ sử dụng thông tin như vậy và sau đó có thể sử dụng các mục nhập để giải mã các trị số điểm ảnh của khối đã lập mã. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu các trị số chỉ số mà xác định các mục nhập bảng màu cho một hoặc nhiều vị trí điểm ảnh của khối đã lập mã, và bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các trị số chỉ số để truy hồi các mục nhập trị số điểm ảnh thích hợp từ bảng màu.

Theo các ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để tạo bảng màu bằng cách áp dụng các kỹ thuật so sánh delta được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận được các trị số điểm ảnh đối với các vị trí trong khối đã lập mã và có thể xác định các sai phân tuyệt đối giữa các trị số điểm ảnh và các mục nhập trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu có lớn hơn trị số delta không. Nếu đúng như vậy, bộ giải mã video 30 có thể bổ sung các trị số điểm ảnh làm các mục nhập trong bảng màu, ví dụ, để sau này sử dụng vào việc giải mã dựa trên bảng màu của các trị số điểm ảnh đối với các vị trí điểm ảnh khác của khối này nhờ sử dụng các trị số chỉ số tương ứng được báo hiệu bởi bộ mã hóa video 20. Trong trường hợp này, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 áp dụng các quy trình giống nhau hoặc tương tự để tạo ra bảng màu. Nếu không, bộ giải mã video 30 không thể áp dụng các trị số điểm ảnh vào bảng màu.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, bộ giải mã video 30 có thể nhận được các trị số chỉ số hoặc các trị số điểm ảnh đối với các vị trí điểm ảnh khác nhau trong khối. Ví dụ, nếu một trị số chỉ số được nhận cho một vị trí điểm ảnh, thì bộ giải mã video 30 có thể sử dụng trị số chỉ số này để xác định một mục nhập trong bảng màu, và sử dụng trị số điểm ảnh của mục nhập bảng màu đối với vị trí điểm ảnh này. Nếu trị số điểm ảnh được nhận cho vị trí điểm ảnh này, thì bộ giải mã video 30 có thể sử dụng trị số điểm ảnh đã nhận được cho vị trí điểm ảnh, và cũng có thể áp dụng so sánh delta để xác định xem trị số điểm ảnh có nên được bổ sung vào bảng màu và sau đó được sử dụng để lập mã bảng màu hay không.

Trên phía bộ mã hóa, nếu trị số điểm ảnh cho một vị trí trong khối tạo ra sai phân tuyệt đối giữa trị số điểm ảnh và mục nhập trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu mà nhỏ hơn hoặc bằng trị số delta, thì bộ mã hóa video 20 có thể gửi trị số chỉ số để xác định mục nhập trong bảng màu dùng để tái tạo trị số điểm ảnh cho vị trí đó. Nếu trị số điểm ảnh cho

một vị trí trong khối tạo ra sai phân tuyệt đối giữa trị số điểm ảnh và các mục nhập trị số điểm ảnh hiện có trong bảng màu mà đều lớn hơn trị số delta, thì bộ mã hóa video 20 có thể gửi trị số điểm ảnh này và có thể bổ sung trị số điểm ảnh làm mục nhập mới trong bảng màu. Để tạo ra bảng màu, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các trị số delta được báo hiệu bởi bộ mã hóa, dựa trên trị số delta cố định hoặc đã biết, hoặc suy luận hoặc suy ra trị số delta, ví dụ, như được mô tả trên đây.

Như được đề cập trên đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các chế độ lập mã bao gồm chế độ dự báo nội khung, chế độ dự báo liên khung, chế độ bảng màu lập mã không hao hụt, chế độ bảng màu lập mã có hao hụt khi lập mã dữ liệu video. Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị việc lập mã dựa trên bảng màu có được thực hiện hay không. Ví dụ, tại mỗi CU, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa phần tử cú pháp, chẳng hạn như cờ hiệu `PLT_Mode_flag`. `PLT_Mode_flag` hoặc phần tử cú pháp khác có thể biểu thị việc chế độ lập mã dựa trên bảng màu có được sử dụng cho một CU cho trước (hoặc PU theo các ví dụ khác). Ví dụ, cờ hiệu này có thể được báo hiệu dưới dạng dòng bit video đã mã hóa ở cấp độ CU, và sau đó nhận được bởi bộ giải mã video 30 ngay khi giải mã dòng bit video đã mã hóa.

Theo ví dụ này, trị số của cờ hiệu `PLT_Mode_flag` này bằng 1 có thể xác định rằng CU hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu. Trong trường hợp này, bộ giải mã video 30 có thể áp dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu để giải mã CU. Theo một số ví dụ, phần tử cú pháp có thể biểu thị một trong số nhiều chế độ lập mã dựa trên bảng màu khác nhau cho CU (ví dụ, có hao hụt hoặc không hao hụt). Trị số của cờ hiệu `PLT_Mode_flag` này bằng 0 có thể xác định rằng CU hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng một chế độ khác chế độ bảng màu. Ví dụ, các chế độ lập mã bất kỳ trong các chế độ dự báo liên khung, nội khung hoặc chế độ lập mã khác có thể được sử dụng. Khi trị số của `PLT_Mode_flag` bằng 0, bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa dữ liệu bổ sung để biểu thị chế độ cụ thể được sử dụng để mã hóa CU tương ứng (chẳng hạn, chế độ lập mã HEVC). Việc sử dụng `PLT_Mode_flag` được mô tả nhằm các mục đích ví dụ minh họa. Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, các phần tử cú pháp khác chẳng hạn như các mã nhiều bit có thể được sử dụng để biểu thị việc chế độ lập mã dựa trên bảng màu được sử dụng cho một CU (hoặc PU theo các ví dụ khác) hay để biểu thị chế độ nào trong số nhiều chế độ sẽ sử dụng để lập mã.

Theo một số ví dụ, cờ hiệu được mô tả trên đây hoặc các phần tử cú pháp khác có thể được truyền ở cấp độ cao hơn cấp độ CU (hoặc PU). Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể báo

hiệu cờ hiệu đó ở cấp độ lát. Trong trường hợp này, trị số bằng 1 biểu thị rằng tất cả các CU trong lát này được mã hóa nhờ sử dụng chế độ bảng màu. Theo ví dụ này, không có thông tin chế độ bổ sung, ví dụ, đối với chế độ bảng màu hoặc các chế độ khác, được báo hiệu ở cấp độ CU. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ hiệu đó trong PPS, SPS hoặc VPS.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp (chẳng hạn như cờ hiệu được mô tả trên đây) tại một trong các cấp độ lát, PPS, SPS, hoặc VPS xác định việc chế độ bảng màu được kích hoạt hoặc vô hiệu hóa cho lát, hình ảnh, chuỗi cụ thể hoặc tương tự, trong khi PLT_Mode_flag biểu thị việc chế độ lập mã dựa trên bảng màu có được sử dụng cho mỗi CU hay không. Trong trường hợp này, nếu cờ hiệu hoặc các phần tử cú pháp khác được gửi tại cấp độ lát, PPS, SPS, hoặc VPS biểu thị rằng chế độ lập mã bảng màu bị vô hiệu hóa, thì theo một số ví dụ, có thể không cần báo hiệu PLT_Mode_flag cho mỗi CU. Theo cách khác, nếu cờ hiệu hoặc các phần tử cú pháp khác được gửi tại cấp độ lát, PPS, SPS, hoặc VPS biểu thị rằng chế độ lập mã bảng màu được kích hoạt, PLT_Mode_flag có thể được báo hiệu thêm để biểu thị việc chế độ lập mã dựa trên bảng màu có được sử dụng cho mỗi CU hay không. Một lần nữa, như được đề cập trên đây, việc ứng dụng các kỹ thuật này để biểu thị lập mã dựa trên bảng màu của CU có thể được sử dụng, bổ sung hoặc theo cách khác, để biểu thị lập mã dựa trên bảng màu của PU.

Theo một số ví dụ, các phần tử cú pháp được mô tả trên đây có thể được báo hiệu một cách có điều kiện dưới dạng dòng bit. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 chỉ có thể lần lượt mã hóa hoặc giải mã các phần tử cú pháp dựa trên kích thước của CU, kiểu khung, không gian màu, thành phần màu, kích thước khung, tốc độ khung hình, ID lớp trong lập mã video có khả năng mở rộng hoặc ID cảnh nhìn trong lập mã đa cảnh nhìn.

Trong khi các ví dụ được mô tả trên đây liên quan đến báo hiệu tường minh, ví dụ, với một hoặc nhiều phần tử cú pháp dưới dạng dòng bit, thì theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể ngầm xác định chế độ lập mã bảng màu đang hoạt động và/hoặc được sử dụng để lập mã khối cụ thể hay không. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể xác định việc lập mã dựa trên bảng màu có được sử dụng cho một khối dựa trên, ví dụ, kích thước của CU, kiểu khung, không gian màu, thành phần màu, kích thước khung, tốc độ khung hình, ID lớp trong lập mã video có khả năng mở rộng hoặc ID cảnh nhìn trong lập mã đa cảnh nhìn hay không.

Trong khi các kỹ thuật trên Fig.4 được mô tả trên đây trong ngữ cảnh của các CU (HEVC), cần hiểu rằng các kỹ thuật này cũng có thể được áp dụng cho các đơn vị dự báo (prediction units - PU) hoặc trong các quy trình và/hoặc chuẩn lập mã video khác.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về việc xác định các chỉ số của bảng màu cho một khối video, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này. Ví dụ, Fig.5 bao gồm ánh xạ 240 gồm các trị số chỉ số (các giá trị 1, 2 và 3) mà liên kết các vị trí tương ứng của các điểm ảnh kết hợp với trị số chỉ số đến một mục nhập của các bảng màu 244. Các bảng màu 244 có thể được xác định, theo cách tương tự, là các bảng màu thứ nhất 184 và các bảng màu thứ hai 192 được mô tả trên đây dựa vào Fig.4.

Hơn nữa, các kỹ thuật trên Fig.5 được mô tả trong ngữ cảnh của bộ mã hóa video 20 (Fig.1 và Fig.2) và bộ giải mã video 30 (Fig.1 và Fig.3) và theo chuẩn lập mã video HEVC để phục vụ mục đích giải thích. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các kỹ thuật trong bản mô tả này không bị giới hạn theo cách này, và có thể được áp dụng bởi các bộ xử lý lập mã video khác và/hoặc các thiết bị trong các quy trình và/hoặc các chuẩn lập mã video khác.

Trong khi ánh xạ 240 được thể hiện trong ví dụ trên Fig.5 là bao gồm một trị số chỉ số cho mỗi vị trí điểm ảnh, cần hiểu rằng theo các ví dụ khác, không phải tất cả các vị trí điểm ảnh đều có thể được kết hợp với trị số chỉ số mà biểu thị mục nhập của các bảng màu 244 mà xác định trị số điểm ảnh của khối này. Tức là, như được đề cập trên đây, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa (và bộ giải mã video 30 có thể thu được, từ một dòng bit đã mã hóa) chỉ báo về trị số điểm ảnh thực (hoặc phiên bản đã lượng tử hóa của nó) đối với một vị trí trong ánh xạ 240 nếu trị số điểm ảnh không được bao gồm trong các bảng màu 244.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để mã hóa ánh xạ bổ sung biểu thị vị trí điểm ảnh nào được kết hợp với các trị số chỉ số. Ví dụ, giả định rằng mục nhập (i, j) trong ánh xạ tương ứng với vị trí (i, j) của CU. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp cho mỗi mục nhập của ánh xạ (tức là, mỗi vị trí điểm ảnh) biểu thị việc mục nhập này có trị số chỉ số đã kết hợp hay không. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu có trị số bằng 1 để biểu thị rằng trị số điểm ảnh tại vị trí (i, j) trong CU là một trong các giá trị trong các bảng màu 244. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa chỉ số bảng màu (được thể hiện theo ví dụ trên Fig.5 là các trị số từ 1 đến 3) để biểu thị trị số điểm ảnh đó trong bảng màu và để cho phép bộ giải mã video tái tạo trị số điểm ảnh. Trong những trường hợp các bảng màu 244 bao gồm một mục nhập duy nhất và trị số điểm ảnh đã kết hợp, bộ mã hóa video 20 có thể bỏ qua việc báo

hiệu trị số chỉ số. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa cờ hiệu có trị số bằng 0 để biểu thị rằng trị số điểm ảnh tại vị trí (i, j) trong CU không phải là một trong các trị số trong các bảng màu 244. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa một chỉ báo của trị số điểm ảnh để sử dụng bởi bộ giải mã video 30 trong việc tái tạo trị số điểm ảnh. Theo một số ví dụ, trị số điểm ảnh này có thể được lập mã theo cách có hao hụt.

Giá trị của điểm ảnh trong một vị trí của CU có thể cung cấp chỉ báo về các trị số của một hoặc nhiều điểm ảnh khác trong các vị trí khác của CU. Ví dụ, có thể có xác suất tương đối cao là vị trí điểm ảnh lân cận của CU sẽ có cùng trị số điểm ảnh hoặc có thể được ánh xạ đến cùng trị số chỉ số (trong trường hợp lập mã có hao hụt, trong đó có nhiều hơn một trị số điểm ảnh được ánh xạ đến một trị số chỉ số duy nhất).

Do đó, theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số điểm ảnh hoặc trị số chỉ số liên tiếp theo thứ tự quét cho trước mà có cùng trị số điểm ảnh hoặc trị số chỉ số. Như được đề cập trên đây, dãy các trị số chỉ số hoặc điểm ảnh có giá trị tương tự có thể được gọi là chuỗi trong bản mô tả này. Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, nếu hai điểm ảnh hoặc chỉ số liên tiếp theo thứ tự quét cho trước có trị số khác nhau, thì chuỗi này bằng 0. Nếu hai điểm ảnh hoặc chỉ số liên tiếp theo thứ tự quét cho trước có cùng giá trị nhưng điểm ảnh hoặc chỉ số thứ ba theo thứ tự quét này có giá trị khác, chuỗi này bằng 1. Đối với ba chỉ số hoặc điểm ảnh liên tiếp có cùng trị số, chuỗi này bằng 2, v.v. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các phần tử cú pháp biểu thị một chuỗi từ dòng bit đã mã hóa và sử dụng dữ liệu để xác định số lượng vị trí liên tiếp có cùng điểm ảnh hoặc trị số chỉ số.

Theo một số ví dụ, tất cả các vị trí điểm ảnh trong CU hiện thời có các trị số điểm ảnh mà ở trong bảng màu cho CU hiện thời đều được mã hóa bằng chỉ số bảng màu, tiếp đó là bởi một “chuỗi” các trị số điểm ảnh tại các vị trí điểm ảnh liên tiếp. Trong trường hợp chỉ có một mục nhập trong bảng màu, việc truyền chỉ số bảng màu hoặc “chuỗi” này có thể được bỏ qua đối với CU hiện thời. Trong trường hợp trị số điểm ảnh tại một trong các vị trí điểm ảnh trong CU hiện thời không khớp chính xác với trị số điểm ảnh trong bảng màu, bộ mã hóa video 20 có thể chọn một trong các mục nhập bảng màu có trị số điểm ảnh gần nhất và có thể tính toán sai số dự báo hoặc trị số dư giữa trị số điểm ảnh gốc và trị số điểm ảnh dự báo được bao gồm trong bảng màu. Bộ mã hóa video 20 mã hóa và truyền trị số dư cho vị trí điểm ảnh đến bộ giải mã video. Sau đó, bộ giải mã video 30 có thể suy ra trị số điểm ảnh tại vị trí điểm ảnh dựa trên chỉ số bảng màu nhận được tương ứng, và trị số điểm ảnh đã suy ra và trị số dư sau đó được sử dụng để dự báo trị số điểm ảnh gốc tại vị trí điểm ảnh trong CU hiện thời.

Theo một ví dụ, trị số dư được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp HEVC được quy định trong Dự thảo HEVC 10, chẳng hạn như áp dụng RQT để biến đổi trị số dư, lượng tử hóa các hệ số biến đổi, và mã hóa entropy các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Trong một số trường hợp, ví dụ trên có thể được gọi là lập mã có hao hụt.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, có xem xét đến dòng 248 trong ảnh xạ 240. Giả định hướng quét theo chiều ngang, từ trái sang phải, dòng 248 bao gồm năm trị số chỉ số bằng “2” và ba trị số chỉ số bằng “3”. Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một trị số chỉ số bằng 2 cho vị trí thứ nhất của dòng 248 theo hướng quét. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị chuỗi các trị số liên tiếp theo thứ tự quét mà có cùng trị số chỉ số với trị số chỉ số đã báo hiệu. Theo ví dụ về dòng 248, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chuỗi bằng 4, do đó biểu thị rằng các trị số chỉ số của 4 vị trí sau đó theo hướng quét dùng chung trị số chỉ số với trị số chỉ số đã báo hiệu. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quy trình này đối với trị số chỉ số khác tiếp theo trong dòng 248. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số chỉ số bằng 3 và một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị chuỗi bằng 2. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các phần tử cú pháp biểu thị trị số chỉ số và số lượng chỉ số liên tiếp theo hướng quét này có cùng trị số chỉ số (chuỗi).

Như được đề cập trên đây, các chỉ số của ảnh xạ được quét theo một thứ tự cụ thể. Theo các khía cạnh của sáng chế, hướng quét có thể là thẳng đứng, ngang hoặc chéo (ví dụ, chéo góc 45° hoặc 135° trong khối). Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp cho mỗi khối biểu thị hướng quét để quét các chỉ số của khối này. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hướng quét có thể được báo hiệu hoặc suy ra dựa trên cái gọi là thông tin phụ, chẳng hạn như kích thước khối, không gian màu, và/hoặc thành phần màu. Bộ mã hóa video 20 có thể xác định các hoạt động quét cho mỗi thành phần màu của một khối. Theo cách khác, hoạt động quét đã xác định có thể áp dụng cho tất cả các thành phần màu của khối.

Ví dụ, đối với quét dựa trên cột, có xem xét đến cột 252 trong ảnh xạ 240. Giả định hướng quét theo chiều thẳng đứng, từ trên xuống dưới, cột 252 bao gồm một trị số chỉ số bằng “1”, năm trị số chỉ số bằng “2” và hai trị số chỉ số bằng “3”. Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số chỉ số bằng 1 đối với vị trí đầu tiên của dòng 252 theo hướng quét này (ở phía trên cột 252). Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu 1 chuỗi bằng 0, nhờ đó biểu thị rằng trị số chỉ số của vị trí đứng sau theo hướng quét này là khác nhau. Sau đó bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số chỉ số bằng 2 cho vị trí tiếp

theo theo hướng quét và một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị một chuỗi bằng 4, tức là, các trị số chỉ số của 4 vị trí đứng sau theo hướng quét này có cùng trị số chỉ số với trị số chỉ số đã báo hiệu. Sau đó bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa trị số chỉ số bằng 3 cho trị số chỉ số khác tiếp theo theo hướng quét và một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị chuỗi bằng 1. Bộ giải mã video có thể thu được các phần tử cú pháp biểu thị trị số chỉ số và số lượng chỉ số liên tiếp theo hướng quét có cùng trị số chỉ số (chuỗi).

Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể thực hiện, bổ sung hoặc theo cách khác, sao chép theo dòng đối với một hoặc nhiều mục nhập trong ánh xạ 240. Theo một số ví dụ, sao chép theo dòng có thể phụ thuộc vào hướng quét. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể hiểu thị rằng một điểm ảnh hoặc trị số chỉ số cho một mục nhập cụ thể trong ánh xạ bằng với một điểm ảnh hoặc trị số chỉ số trong dòng phía trên mục nhập cụ thể này (đối với quét theo chiều ngang) hoặc cột ở bên trái mục nhập cụ thể này (đối với quét theo chiều thẳng đứng). Bộ mã hóa video 20 cũng có thể biểu thị, dưới dạng chuỗi, số điểm ảnh hoặc trị số chỉ số theo thứ tự quét mà bằng với mục nhập trong dòng phía trên hoặc cột ở bên trái của mục nhập cụ thể này. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể sao chép điểm ảnh hoặc trị số chỉ số từ dòng lân cận đã xác định và từ số mục nhập đã xác định cho dòng trong ánh xạ hiện đang được lập mã.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, có xem xét đến các cột 256 và 260 trong ánh xạ 240. Giả định hướng quét theo chiều thẳng đứng, từ trên xuống dưới, cột 256 bao gồm batri số chỉ số bằng "1", ba trị số chỉ số bằng "2", và hai trị số chỉ số bằng "3". Cột 260 bao gồm các trị số chỉ số giống nhau có thứ tự giống nhau theo hướng quét này. Theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp cho cột 260 biểu thị rằng toàn bộ cột 260 được sao chép từ cột 256. Một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể được kết hợp với mục nhập thứ nhất của cột 260 ở vị trí phía trên của ánh xạ 240. Bộ giải mã video 30 có thể thu được các phần tử cú pháp biểu thị sao chép theo dòng và sao chép các trị số chỉ số của cột 256 cho cột 260 khi giải mã cột 260.

Theo các khía cạnh của sáng chế, các kỹ thuật để lập mã cái gọi là chuỗi các mục nhập có thể được sử dụng kết hợp với các kỹ thuật để sao chép theo dòng được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp (chẳng hạn, cờ hiệu) biểu thị việc trị số của một mục nhập trong ánh xạ được lấy từ bảng màu hay trị số của một mục nhập trong ánh xạ được lấy từ dòng đã lập mã trước đó trong ánh xạ 240. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số chỉ số của bảng màu hoặc vị trí của mục nhập trong dòng (hàng hoặc cột). Bộ mã hóa video 20

cũng có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập liên tiếp mà có cùng trị số. Bộ giải mã video 30 có thể thu được thông tin này từ dòng bit đã mã hóa và có thể sử dụng thông tin này để tái tạo ánh xạ và các trị số điểm ảnh cho một khối.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, có xem xét đến các hàng 264 và 268 trong ánh xạ 240. Giả định hướng quét theo chiều ngang, từ trái sang phải, hàng 264 bao gồm năm trị số chỉ số bằng “1” và ba trị số chỉ số bằng “3”. Hàng 268 bao gồm ba trị số chỉ số bằng “1”, hai trị số chỉ số bằng “2”, ba trị số chỉ số bằng “3”. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể xác định các mục nhập cụ thể của hàng 264 tiếp theo đó là chuỗi khi mã hóa dữ liệu cho hàng 268. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị vị trí đầu tiên của hàng 268 (vị trí ở tận cùng bên trái của hàng 268) là giống với vị trí đầu tiên của hàng 264. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị rằng chuỗi tiếp theo gồm hai mục nhập liên tiếp theo hướng quét này trong hàng 268 là giống với vị trí đầu tiên trong hàng 264.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 cũng có thể xác định chọn lập mã điểm ảnh hoặc trị số chỉ số hiện thời liên quan đến một vị trí trong một hàng (hoặc cột) khác hay lập mã điểm ảnh hoặc trị số chỉ số hiện thời nhờ sử dụng một phần tử cú pháp của chuỗi. Ví dụ, sau khi mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị vị trí đầu tiên của hàng 264 và chuỗi hai mục nhập (được đề cập trên đây), bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa, đối với các vị trí thứ tư và thứ năm trong dòng 268 (từ trái sang phải), một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số bằng 2 cho vị trí thứ 4 và một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị chuỗi bằng 1. Do đó, bộ mã hóa video 20 mã hóa hai vị trí này mà không tham chiếu đến dòng (hoặc cột) khác. Sau đó bộ mã hóa video 20 có thể lập mã vị trí đầu tiên có trị số chỉ số bằng 3 trong hàng 268 liên quan đến hàng 264 ở trên (ví dụ, biểu thị sao chép từ hàng 264 ở trên và chuỗi các vị trí liên tiếp theo thứ tự quét mà có cùng trị số chỉ số). Do đó, theo các khía cạnh của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể chọn giữa các trị số chỉ số hoặc trị số điểm ảnh lập mã của một dòng (hoặc cột) liên quan đến các giá trị khác của dòng (hoặc cột) này, chẳng hạn sử dụng một chuỗi, các trị số chỉ số hoặc trị số điểm ảnh lập mã của một dòng (hoặc cột) liên quan đến các trị số của dòng (hoặc cột) khác, hoặc tổ hợp của chúng. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện tối ưu hóa tốc độ/ biến dạng để thực hiện việc chọn lọc.

Bộ giải mã video 30 có thể nhận các phần tử cú pháp như được mô tả trên đây và có thể tái tạo hàng 268. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thu được dữ liệu biểu thị một vị trí cụ thể trong hàng lân cận mà từ đó sao chép trị số chỉ số đã kết hợp cho vị trí của ánh xạ 240

hiện đang được lập mã. Bộ giải mã video 30 cũng có thể thu được dữ liệu biểu thị số vị trí liên tiếp theo thứ tự quét có cùng trị số chỉ số.

Trong một số trường hợp, dòng mà từ đó các mục nhập được sao chép có thể trực tiếp gần kề với mục nhập của dòng hiện đang được lập mã (như được thể hiện trong các ví dụ trên Fig.5). Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, một số dòng có thể được đệm bởi bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30, sao cho dòng bất kỳ trong số các dòng của ánh xạ có thể được sử dụng làm các mục nhập dự báo cho một dòng của ánh xạ hiện đang được lập mã. Do đó, theo một số ví dụ, trị số điểm ảnh cho một mục nhập có thể được báo hiệu là bằng với trị số điểm ảnh của mục nhập trong hàng ngay ở trên (hoặc cột ở bên trái) hoặc hai hay nhiều hàng ở trên (hoặc cột bên trái) hàng hiện thời.

Theo một ví dụ nhằm mục đích minh họa, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ n hàng mục nhập trước đó trước khi lập mã hàng mục nhập hiện thời. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể biểu thị hàng dự báo (hàng mà từ đó các mục nhập được sao chép) dưới dạng dòng bit với mã đơn phân đã cắt bỏ hoặc các mã khác. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa (và bộ giải mã video 30 có thể giải mã) giá trị chuyển vị giữa dòng hiện thời và dòng dự báo của ánh xạ 240 được dùng làm tham chiếu để lập mã dòng hiện thời. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa chỉ báo một dòng (hoặc cột) cụ thể mà từ đó trị số chỉ số được sao chép. Theo một số ví dụ, giá trị chuyển vị có thể là một vector chuyển vị. Tức là đặt $c[0]$, $c[1]$, ..., ký hiệu cho các chỉ số của dòng hiện thời trong ánh xạ 240 và đặt $u[0]$, $u[1]$, $u[2]$, ..., ký hiệu cho các chỉ số của dòng dự báo trong ánh xạ 240, chẳng hạn như dòng lân cận trên. Theo ví dụ này, đặt vector chuyển vị bằng d , trị số chỉ số cho $c[i]$ có thể được dự báo từ $u[i+d]$, hoặc $u[i-d]$ để tránh cho d nhận các trị số âm. Trị số của d có thể được lập mã nhờ sử dụng các mã đơn phân, đơn phân đã cắt bỏ, hàm mũ- Golomb, hoặc Golomb-Rice.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu một lệnh, chẳng hạn như “sao chép từ dòng trên nửa trái” hoặc “sao chép từ dòng trên nửa phải”, biểu thị dòng lân cận và số lượng hoặc một phần các mục nhập của dòng lân cận để sao chép sang dòng của ánh xạ hiện đang được lập mã. Theo một ví dụ bổ sung, ánh xạ các trị số chỉ số có thể được sắp xếp lại trước khi lập mã. Ví dụ, ánh xạ các trị số chỉ số có thể được xoay góc 90° , 180° , hoặc 270° , hoặc được lộn ngược trên dưới hoặc lật ngược trái phải để cải thiện hiệu suất lập mã.

Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 không thể truyền các chuỗi trị số chỉ số có giá trị tương tự của ánh xạ 240 đến bộ giải mã video 30. Trong trường hợp này, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể ngầm suy ra trị số của các chuỗi này. Theo một

ví dụ, trị số của một chuỗi có thể là trị số hằng số, chẳng hạn, 4, 8, 16 hoặc tương tự. Theo một ví dụ khác, trị số của chuỗi có thể phụ thuộc vào thông tin phụ cho khối hiện thời của dữ liệu video đang được lập mã, chẳng hạn như kích thước khối, tham số lượng tử hóa (quantization parameter - QP), kiểu khung, thành phần màu, định dạng màu (ví dụ, 4:4:4, 4:2:2, hoặc 4:2:0), không gian màu (ví dụ, YUV hoặc RGB), hướng quét và/hoặc các loại thông tin đặc điểm khác cho khối hiện thời. Trong trường hợp trị số của một chuỗi phụ thuộc vào kích thước khối, chuỗi này có thể bằng độ rộng của khối hiện thời, độ cao của khối hiện thời, nửa độ rộng (hoặc nửa độ cao) của khối hiện thời, phân số của độ rộng và/hoặc độ cao của khối hiện thời, hoặc bội số của độ rộng và/hoặc độ cao của khối hiện thời. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu trị số của một chuỗi đến bộ giải mã video 30 nhờ sử dụng cú pháp cấp độ cao, chẳng hạn như cú pháp trong tập tham số ảnh (picture parameter set - PPS), tập tham số chuỗi (sequence parameter set - SPS), tập tham số video (video parameter set - VPS) và/hoặc nhãn lát.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ mã hóa video 20 thậm chí có thể không cần truyền ánh xạ 240 đến bộ giải mã video 30. Thay vào đó, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể ngầm suy ra vị trí bắt đầu hoặc vị trí của mỗi chuỗi trị số chỉ số được bao gồm trong ánh xạ 240. Theo một ví dụ, chuẩn lập mã video được áp dụng bởi bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng một chuỗi chỉ có thể bắt đầu tại các vị trí nhất định. Ví dụ, chuỗi này chỉ có thể bắt đầu tại đầu mỗi hàng, hoặc đầu mỗi N hàng của khối hiện thời đang được lập mã. Vị trí bắt đầu có thể khác nhau theo các hướng quét khác nhau. Ví dụ, nếu sử dụng hướng quét theo chiều thẳng đứng, chuỗi này chỉ có thể bắt đầu ở đầu cột hoặc đầu mỗi N cột của khối hiện thời.

Theo một ví dụ khác, vị trí bắt đầu có thể được suy ra phụ thuộc vào thông tin phụ cho khối hiện thời chẳng hạn như kích thước khối, QP, kiểu khung, thành phần màu, định dạng màu (ví dụ 4:4:4, 4:2:2, hoặc 4:2:0), không gian màu (ví dụ, YUV hoặc RGB), hướng quét và/hoặc các loại thông tin đặc trưng khác cho khối hiện thời. Trong trường hợp vị trí bắt đầu của một chuỗi phụ thuộc vào kích thước khối, vị trí bắt đầu này có thể là điểm giữa của mỗi hàng và/hoặc mỗi cột, hoặc phân số (chẳng hạn, $1/n$, $2/n$, ... $(n-1)/n$) của mỗi hàng và/hoặc mỗi cột. Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu vị trí bắt đầu đến bộ giải mã video 30 nhờ sử dụng cú pháp cấp độ cao, chẳng hạn như cú pháp trong PPS, SPS, VPS và/hoặc nhãn lát.

Theo một số ví dụ, hoạt động ngầm suy ra vị trí bắt đầu và ngầm suy ra chuỗi, mỗi hoạt động đã được mô tả trên đây, có thể được kết hợp với nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20

và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định chuỗi các trị số chỉ số có giá trị tương tự của ánh xạ bằng với khoảng cách giữa hai vị trí bắt đầu lân cận. Trong trường hợp vị trí bắt đầu là bắt đầu (tức là vị trí đầu tiên) của mỗi hàng trong khối hiện thời, thì bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể xác định được độ dài của chuỗi này bằng độ dài của toàn bộ một hàng của khối hiện thời.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về việc xác định cạnh hình học 270, 272 hoặc 274 của một khối video nhờ sử dụng một chuỗi chỉ số bảng màu cho thành phần độ sáng được giảm mẫu một cách thích ứng cho các thành phần độ sắc, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này. Trên Fig.6, các mẫu độ sáng được thể hiện bằng các vòng tròn trống, và các mẫu độ sắc được thể hiện là một trong các mẫu độ sáng có ký hiệu x. Fig.6 thể hiện các ví dụ về các giá trị chuỗi khác nhau đối với các thành phần độ sáng và độ sắc dựa trên vị trí của cạnh hình học 270, 272 hoặc 274 của khối video.

Trong một số trường hợp, một bảng màu được tạo ra và dùng chung cho nhiều thành phần màu trong khối hiện thời, và trong các trường hợp khác, các bảng màu riêng biệt được tạo ra cho một hoặc nhiều thành phần màu này. Trong một trường hợp, một bảng màu có thể được tạo ra cho thành phần độ sáng và một bảng màu khác có thể được tạo ra cho cả các thành phần độ sắc. Trong trường hợp khác, thông tin hình học có thể được dùng chung giữa các thành phần màu. Thông thường có sự tương quan lớn giữa các vị trí cạnh của các khối được sắp xếp trong các thành phần màu khác nhau bởi vì các thành phần độ sắc này có thể đã được giảm mẫu từ các thành phần độ sáng theo cách đã xác định trước, chẳng hạn như lấy mẫu 4:2:2 hoặc 4:2:0.

Ví dụ, trong lập mã dựa trên bảng màu, lập mã chuỗi có thể được sử dụng để biểu thị thông tin hình học cho khối hiện thời này vì một cạnh của khối hiện thời sẽ phá vỡ chuỗi này. Trong trường hợp định dạng độ sắc 4:4:4, chuỗi này có thể được tạo ra một lần và được sử dụng cho tất cả các thành phần màu. Chuỗi này có thể được tạo ra dựa trên một trong các thành phần màu, hoặc chuỗi này có thể được tạo ra nhờ sử dụng nhiều hơn một trong các thành phần màu. Trong trường hợp định dạng độ sắc 4:2:2, chuỗi dùng cho thành phần độ sáng có thể được giảm mẫu theo chiều ngang theo hệ số 2 để ứng dụng cho các thành phần độ sắc. Trong trường hợp định dạng độ sắc 4:2:0, chuỗi dùng cho thành phần độ sáng có thể được giảm mẫu theo chiều ngang và chiều thẳng đứng theo hệ số 2 để ứng dụng cho các thành phần độ sắc.

Trong một số trường hợp, phương pháp giảm mẫu chuỗi có thể thích ứng với phương pháp giảm mẫu độ sắc. Trong trường hợp này, trị số chuỗi đã giảm mẫu cho các thành phần

độ sắc có thể được tính toán khác theo vị trí của cạnh này, chẳng hạn, cạnh 270, 272 hoặc 274, của khối video như được thể hiện trên Fig.6. Theo ví dụ như nhất, Fig.6 thể hiện cạnh hình học 270 giữa 2 khối video lân cận mà được định vị sao cho chuỗi cho thành phần độ sáng có trị số “1” trong khối bên trái và trị số “3” trong khối bên phải. Trong trường hợp này, chuỗi đã giảm mẫu cho các thành phần độ sắc có trị số “1” trong cả khối bên trái và khối bên phải. Theo ví dụ thứ hai, Fig.6 thể hiện cạnh hình học 272 giữa hai khối video lân cận mà được định vị sao cho chuỗi cho thành phần độ sắc có trị số “2” trong cả khối bên trái và khối bên phải. Trong trường hợp này, chuỗi đã giảm mẫu cho các thành phần độ sắc có trị số “1” trong cả khối bên trái và khối bên phải. Theo ví dụ thứ ba, Fig.6 thể hiện cạnh hình học 274 giữa hai khối video lân cận mà được định vị sao cho chuỗi cho thành phần độ sắc có trị số “3” trong khối bên trái và trị số “1” trong khối bên phải. Trong trường hợp này, chuỗi đã giảm mẫu cho các thành phần độ sắc có trị số “2” trong khối bên trái và trị số “0” trong khối bên phải.

Ngoài thông tin hình học, cũng có thể có một bảng màu cho trị số điểm ảnh của tất cả các thành phần màu. Ví dụ, đối với mỗi vị trí điểm ảnh trong khối hiện thời, các trị số điểm ảnh trong ba thành phần màu (chẳng hạn, độ sáng Y và cả thành phần độ sắc U và V) có thể tạo thành một vector (tức là, vector màu). Sau đó, một bảng màu có thể được tạo ra bằng cách chọn số lượng vector nhất định để biểu diễn khối hiện thời. Có thể có một bảng màu các trị số điểm ảnh cho thành phần độ sáng, và một bảng màu các trị số điểm ảnh khác cho các thành phần độ sắc. Trong một số trường hợp, cũng có thể kết hợp hai phương pháp chia sẻ thông tin hình học và có một bảng màu duy nhất gồm các trị số điểm ảnh nhờ sử dụng vector màu.

Theo một số ví dụ, sao chép theo dòng được mô tả chi tiết hơn ở phần khác trong bản mô tả này cũng có thể áp dụng được cho một bảng màu duy nhất. Trong trường hợp này, chỉ số bảng màu cho mỗi vị trí điểm ảnh được báo hiệu là bằng với chỉ số bảng màu của hàng bên trên, nếu quét theo chiều ngang, hoặc cột bên trái, nếu quét theo chiều thẳng đứng, và sau đó chuỗi các chỉ số bảng màu đã kết hợp cũng được sao chép từ hàng hoặc cột trước đó. Với bảng màu dùng chung, mục nhập bảng màu có thể là bộ ba (Y, U, V), sao cho các giá trị Y, U, V sau đó có thể được tái tạo từ chỉ số bảng màu. Các trị số được tái tạo có thể đóng vai trò là các trị số điểm ảnh đã giải mã hoặc các giá trị dự báo mà được kết hợp với các trị số dư để suy ra các trị số điểm ảnh đã giải mã. Trong định dạng độ sắc 4:2:2 và định dạng độ sắc 4:2:0, các thành phần độ sắc đã được giảm mẫu so với các thành phần độ sáng. Theo ví dụ giảm mẫu theo tỷ lệ 2:1, các vị trí độ sáng có thể là 0, 1, 2, ..., và các vị trí độ sắc có thể là 1,

3, 5, ... hoặc 0, 2, 4, Đối với các vị trí mà thành phần độ sắc không tồn tại, các thành phần U và V trong mục nhập bảng màu có thể được loại bỏ.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình mã hóa dữ liệu video dự báo nhờ sử dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này. Quy trình ví dụ được thể hiện trên Fig.7 được mô tả trong bản mô tả này có liên quan đến đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 của bộ mã hóa video 20 từ Fig.2. Theo các ví dụ khác, một hoặc nhiều thành phần khác hoặc bổ sung có thể thực hiện quy trình ví dụ được thể hiện trên Fig.7.

Bộ mã hóa video 20 nhận dữ liệu video của khối video hiện thời cần được mã hóa nhờ sử dụng lập mã video dựa trên bảng màu đối với các khối video đã dự báo, và gửi dữ liệu video này đến đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122. Đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 xác định các trị số dự báo cho khối hiện thời dựa trên các trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh tham chiếu đã được lập mã trước đó (280).

Đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 có thể tính toán các trị số dự báo nhờ sử dụng chế độ dự báo bất kỳ, ví dụ, chế độ dự báo liên khung hoặc chế độ dự báo nội khung của chuẩn HEVC. Theo một ví dụ, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 có thể sử dụng đơn vị xử lý dự báo liên khung 120 để dự báo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh đã lập mã trước đó trong khối tham chiếu. Theo một ví dụ khác, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 có thể sử dụng đơn vị xử lý dự báo nội khung 126 để dự báo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng trị số điểm ảnh đã lập mã trước đó trong khối hiện thời.

Trong một số trường hợp, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 có thể xác định các trị số dự báo cho khối hiện thời nhờ chỉ sử dụng tập con các quy trình chế độ dự báo. Ví dụ, trong trường hợp chế độ dự báo nội khung, DC, các quy trình dự báo theo chiều ngang và/hoặc chiều thẳng đứng có thể được kích hoạt, nhưng các quy trình chế độ dự báo nội khung khác có thể bị vô hiệu hóa. Các quy trình đã vô hiệu hóa có thể bao gồm bước lọc trong chế độ dự báo nội khung, ví dụ, một hoặc nhiều MDIS, bộ lọc cạnh, nội suy song tuyến tính 1/32 điểm ảnh, hoặc bộ lọc DC. Theo một ví dụ khác, trong trường hợp chế độ dự báo liên khung, giá trị trung bình của quy trình điểm ảnh, ví dụ một hoặc nhiều trong số dự báo có trọng số, dự báo đôi, hoặc nội suy điểm ảnh phụ, có thể bị vô hiệu hóa.

Theo một ví dụ, các trị số dự báo cho khối hiện thời có thể là các trị số điểm ảnh dự cho khối hiện thời. Theo ví dụ này, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 tính toán các trị số điểm ảnh dự cho khối hiện thời từ các trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm

ảnh tham chiếu đã lập mã trước đó. Sau đó đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 tiến hành mã hóa các trị số điểm ảnh dư cho khối hiện thời nhờ sử dụng lập mã video dựa trên bảng màu như được mô tả trong các bước sau đây.

Theo một ví dụ khác, các trị số dư dự báo cho khối hiện thời có thể là các trị số hệ số biến đổi đã lượng tử hóa dư cho khối hiện thời. Theo ví dụ này, đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 tính toán các trị số điểm ảnh dư cho khối hiện thời từ các trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh tham chiếu đã lập mã trước đó, và sau đó gửi các trị số điểm ảnh dư đến đơn vị xử lý biến đổi 104 và đơn vị lượng tử hóa 106 để được biến đổi và lượng tử hóa thành các trị số hệ số biến đổi đã lượng tử hóa dư cho khối hiện thời. Sau đó đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 tiến hành mã hóa các trị số hệ số biến đổi đã lượng tử hóa dư cho khối hiện thời nhờ sử dụng lập mã video dựa trên bảng màu như được mô tả trong các bước sau đây.

Đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 tạo ra bảng màu cho khối hiện thời bao gồm một hoặc nhiều mục nhập mà biểu thị các trị số dư dự báo cho khối hiện thời (282). Đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 ánh xạ một hoặc nhiều trị số dư dự báo cho khối hiện thời đến các trị số chỉ số mà xác định các mục nhập trong bảng màu được sử dụng để biểu diễn các trị số dư dự báo trong bảng màu cho khối hiện thời (284). Đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 mã hóa các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều vị trí trong khối hiện thời (286). Các trị số chỉ số đã mã hóa biểu thị các trị số dư dự báo được bao gồm trong bảng màu cho khối hiện thời mà được sử dụng để biểu diễn các trị số dư dự báo cho khối hiện thời. Sau đó bộ mã hóa video 20 truyền các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều vị trí trong khối hiện thời.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình giải mã dữ liệu video dư dự báo nhờ sử dụng chế độ lập mã dựa trên bảng màu, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này. Quy trình ví dụ được thể hiện trên Fig.8 được mô tả trong bản mô tả này có liên quan đến đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 của bộ giải mã video 30 từ Fig.3. Theo các ví dụ khác, một hoặc nhiều thành phần khác hoặc bổ sung có thể thực hiện quy trình ví dụ được thể hiện trên Fig.8.

Bộ giải mã video 30 nhận được dòng bit biểu diễn dữ liệu video đã lập mã nhờ sử dụng lập mã dựa trên bảng màu, và gửi dữ liệu video đã giải mã entropy đến đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165. Dựa trên một hoặc nhiều phần tử cú pháp được bao gồm trong dòng bit đã giải mã, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tạo ra một bảng màu cho khối dữ liệu video hiện thời bao gồm một hoặc nhiều mục nhập mà biểu thị các trị số dư dự báo cho khối hiện thời (290). Sau đó đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 giải mã các trị số chỉ số cho

một hoặc nhiều vị trí trong khối hiện thời (292). Các trị số chỉ số đã giải mã biểu thị các trị số dư dự báo được bao gồm trong bảng màu cho khối hiện thời mà được sử dụng để biểu diễn các trị số dư dự báo cho khối hiện thời.

Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 xác định một hoặc nhiều trị số dư dự báo cho khối hiện thời dựa trên các trị số chỉ số nhận diện các mục nhập trong bảng màu mà biểu diễn các trị số dư dự báo cho khối hiện thời (294). Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể xác định các trị số dư dự báo nhờ sử dụng chế độ dự báo bất kỳ, ví dụ, chế độ dự báo liên khung hoặc nội khung theo chuẩn HEVC. Theo một ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể sử dụng đơn vị bù chuyển động 164 để dự báo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh đã lập mã trước đó trong khối tham chiếu. Theo một ví dụ khác, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể sử dụng đơn vị xử lý dự báo nội khung 166 để dự báo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh đã lập mã trước đó trong khối hiện thời.

Trong một số trường hợp, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể xác định các trị số dư dự báo cho khối hiện thời nhờ chỉ sử dụng tập con các quy trình chế độ dự báo. Ví dụ, trong trường hợp chế độ dự báo nội khung, DC, các quy trình dự báo theo chiều ngang, và/hoặc theo chiều thẳng đứng có thể được thực hiện, nhưng các quy trình chế độ dự báo nội khung khác có thể bị vô hiệu hóa. Các quy trình đã vô hiệu hóa có thể bao gồm bước lọc trong chế độ dự báo nội khung, ví dụ, một hoặc nhiều MDIS, bộ lọc cạnh, nội suy song tuyến tính 1/32 điểm ảnh, hoặc bộ lọc DC. Theo một ví dụ khác, trong trường hợp chế độ dự báo liên khung, giá trị trung bình của quy trình điểm ảnh, ví dụ một hoặc nhiều dự báo có trọng số, dự báo đôi, hoặc nội suy điểm ảnh phụ, có thể bị vô hiệu hóa.

Sau đó, bộ giải mã video 30 xác định các trị số điểm ảnh của khối hiện thời dựa trên các trị số dư dự báo cho khối hiện thời này và các trị số điểm ảnh tham chiếu được lập mã trước đó (296). Theo một ví dụ, các trị số dư dự báo cho khối hiện thời có thể là các trị số điểm ảnh dư cho khối hiện thời. Trong trường hợp này, bộ giải mã video 30 tái tạo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh dư và các trị số điểm ảnh tham chiếu được lập mã trước đó. Theo một ví dụ khác, các trị số dư dự báo cho khối hiện thời có thể là các trị số hệ số biến đổi được lượng tử hóa dư cho khối hiện thời. Trong trường hợp này, trước tiên đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 gửi các trị số hệ số biến đổi được lượng tử hóa dư đến đơn vị lượng tử hóa ngược 154 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 156 cần được lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược thành các trị số điểm ảnh dư cho khối hiện thời. Sau

đó, bộ giải mã video 30 tái tạo các trị số điểm ảnh của khối hiện thời nhờ sử dụng các trị số điểm ảnh dư và các trị số điểm ảnh tham chiếu được lập mã trước đó.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình tạo ra bảng màu để lập mã dựa trên bảng màu, phù hợp với các kỹ thuật trong bản mô tả này. Quy trình ví dụ thể hiện trên Fig.9 được mô tả trong bản mô tả này có liên quan đến đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 của bộ giải mã video 30 trên Fig.3. Theo các ví dụ khác, quy trình này cũng có thể được thực hiện bởi đơn vị mã hóa dựa trên bảng màu 122 của bộ mã hóa video 20 trên Fig.2. Quy trình ví dụ để tạo ra bảng màu để lập mã dựa trên bảng màu có thể được sử dụng để tạo ra bảng màu bao gồm các mục nhập bảng màu mà biểu thị các trị số điểm ảnh. Theo các ví dụ khác, quy trình tương tự có thể được sử dụng để tạo ra bảng màu bao gồm các mục nhập bảng màu mà biểu thị các trị số dư dự báo.

Bộ giải mã video 30 nhận được dòng bit biểu diễn dữ liệu video đã lập mã nhờ sử dụng lập mã dựa trên bảng màu, và gửi dữ liệu video đã giải mã entropy đến đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165. Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh (300). Theo một số ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tạo ra bảng màu dự báo để bao gồm các mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều khối dữ liệu video đã lập mã trước đó. Các khối đã lập mã trước đó có thể bao gồm các khối lân cận của khối hiện thời bao gồm các khối lân cận về mặt không gian và/hoặc các khối lân cận theo thứ tự quét cụ thể của các khối này.

Tiếp theo, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 xác định, từ dữ liệu video đã giải mã entropy, một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối hiện thời (302). Cụ thể hơn, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị việc mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép đến bảng màu hiện thời hay không. Theo một ví dụ, một hoặc nhiều phần tử cú pháp này bao gồm một vector nhị phân bao gồm cờ hiệu cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị việc mục nhập bảng màu tương ứng có được sao chép đến bảng màu hiện thời hay không. Theo một ví dụ khác, một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm phiên bản được nén không hao hụt của vector nhị phân, trong đó phiên bản không được nén của vector nhị phân bao gồm cờ hiệu cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị xem mục nhập bảng màu tương ứng có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không.

Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 cũng xác định, từ dữ liệu video đã giải mã entropy, số mục nhập bảng màu mới không có trong bảng màu dự báo mà được bao gồm

trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời (304). Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời. Theo một số ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 giải mã các phần tử cú pháp nhờ sử dụng một trong số các mã đơn phân, các mã đơn phân đã cắt bỏ, các mã hàm mũ- Golomb, hoặc các mã Golomb-Rice. Sau khi xác định số mục nhập bảng màu mới mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới.

Dựa trên thông tin được xác định từ dữ liệu video đã giải mã entropy, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tính toán kích thước bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới (306). Sau khi xác định kích thước của bảng màu hiện thời, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới (308). Theo một ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 tạo ra bảng màu hiện thời bằng cách liên kết các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới.

Sau đó, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 có thể thực hiện lập mã dựa trên bảng màu đối với khối hiện thời nhờ sử dụng bảng màu hiện thời. Ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời (310). Trong trường hợp một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời không có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng khái niệm điểm ảnh thoát để biểu thị trị số điểm ảnh nào không được bao gồm trong bảng màu hiện thời, và tường minh truyền các trị số điểm ảnh này. Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 trong bộ giải mã video 30 sau đó có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số điểm ảnh cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh mà không có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời.

Theo một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 không thể sử dụng khái niệm điểm ảnh thoát, nhưng thay vào đó có thể xác định các trị số điểm ảnh được bao gồm trong bảng màu hiện thời làm các trị số điểm ảnh dự báo cho mỗi trị số điểm ảnh trong số một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời, và truyền các giá trị dư giữa các trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh dự báo trong bảng màu hiện thời. Sau đó, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 trong bộ giải mã video 30 có thể giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp

biểu thị các trị số chỉ số mà xác định các trị số điểm ảnh dự báo tương ứng được bao gồm trong bảng màu hiện thời, và các trị số dư giữa một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh dự báo đã xác định trong bảng màu hiện thời.

Bản mô tả này cũng mô tả một số kỹ thuật thay thế để tạo ra bảng màu để lập mã dựa trên bảng màu, mà có thể được sử dụng để tạo ra một bảng màu có các mục nhập kết hợp các trị số chỉ số với các trị số điểm ảnh hoặc trị số dư dự báo cho khối hiện thời. Theo một ví dụ, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 giải mã một chỉ báo về kích thước của bảng màu cho khối hiện thời, giải mã vector có cùng kích thước với bảng màu cho khối hiện thời, trong đó mỗi mục nhập trong vector biểu thị xem mục nhập bảng màu đã kết hợp có được truyền hay được sao chép từ bảng màu dự báo không, và đối với một hoặc nhiều mục nhập bảng màu được sao chép từ bảng màu dự báo, giải mã chỉ báo về vị trí của mục nhập trong bảng màu dự báo. Theo một ví dụ khác, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 giải mã chỉ báo về số mục nhập trong bảng màu cho khối hiện thời, giải mã cờ hiệu 1 bit cho mỗi mục nhập bảng màu mà biểu thị xem mục nhập bảng màu này có được gửi tường minh hoặc được suy ra từ điểm ảnh đã tái tạo trước đó, và đối với mỗi mục nhập bảng màu được suy ra từ điểm ảnh đã tái tạo trước đó, giải mã chỉ báo về vị trí của điểm ảnh đã tái tạo mà tương ứng với mục nhập bảng màu tương ứng. Theo ví dụ đó, chỉ báo về vị trí của điểm ảnh đã tái tạo có thể là một vector chuyển vị đối với vị trí trên cùng, bên trái của khối hiện thời hoặc nó có thể là một chỉ số trong danh sách các điểm ảnh đã tái tạo mà có thể bao gồm tất cả các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng cho dự báo nội khung thông thường.

Theo một ví dụ khác, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 bắt đầu bằng một bảng màu dự báo cho khối lân cận có kích thước cho trước, và giải mã vector nhị phân có cùng kích thước với bảng màu dự báo, trong đó mỗi mục nhập trong vector biểu thị xem mục nhập bảng màu đã kết hợp có được tái sử dụng từ bảng màu dự báo hay không. Đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 cũng giải mã chỉ báo về số mục nhập mới cần được truyền, và nhận các mục nhập mới này từ bộ mã hóa video 20. Sau đó, đơn vị giải mã dựa trên bảng màu 165 trộn các mục nhập đã tái sử dụng với các mục nhập mới để tạo ra bảng màu mới cho khối hiện thời.

Cần hiểu rằng tùy thuộc vào từng ví dụ, các hành động hoặc sự kiện nhất định của kỹ thuật bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện theo trình tự khác nhau, có thể được bổ sung, trộn hoặc được bỏ lại toàn bộ (ví dụ, không phải tất cả các hành động hoặc sự kiện được mô tả đều cần thiết cho việc thực hiện các kỹ thuật này). Hơn nữa, trong các ví dụ nhất định, các hành động hoặc sự kiện có thể được thực hiện đồng thời, ví dụ,

thông qua xử lý đa luồng, xử lý gián đoạn, hoặc nhiều bộ xử lý, thay vì theo trình tự. Ngoài ra, trong khi một số khía cạnh nhất định của sáng chế được mô tả là thực hiện bởi một mô-đun hoặc đơn vị duy nhất nhằm mục đích rõ ràng, xin hiểu rằng các kỹ thuật trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi tổ hợp các đơn vị hoặc mô-đun mà kết hợp với bộ lập mã video.

Các khía cạnh nhất định của sáng chế đã được mô tả, có liên quan đến chuẩn HEVC đang phát triển nhằm mục đích minh họa. Tuy nhiên, các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể hữu ích cho các quy trình lập mã video khác, bao gồm các quy trình lập mã video chuẩn hoặc độc quyền vẫn chưa được phát triển.

Các kỹ thuật được mô tả trên đây có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20 (Fig.1 và Fig.2) và/hoặc bộ giải mã video 30 (Fig.1 và Fig.3), cả hai bộ này đều có thể được gọi chung là bộ lập mã video. Tương tự, lập mã video có thể chỉ mã hóa video hoặc giải mã video; tùy trường hợp.

Mặc dù các tổ hợp khía cạnh khác nhau cụ thể của các kỹ thuật được mô tả trên đây, nhưng các tổ hợp này được trình bày chỉ để minh họa cho các ví dụ về các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Do đó, các kỹ thuật trong bản mô tả này không nên giới hạn ở những tổ hợp ví dụ này và có thể bao gồm tổ hợp có thể suy đoán bất kỳ gồm các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

Theo một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, thì các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền qua vật ghi đọc được bằng máy tính dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã và được thực thi bởi đơn vị xử lý dựa trên phần cứng. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính mà tương ứng với vật ghi hữu hình chẳng hạn như vật ghi lưu dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà hỗ trợ việc truyền một chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác, chẳng hạn, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, phương tiện đọc được bằng máy tính nói chung có thể tương ứng với (1) vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính hữu hình mà bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông chẳng hạn như tín hiệu hoặc sóng mang. Vật ghi lưu dữ liệu có thể là vật ghi khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để truy xuất các lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính.

Dưới dạng ví dụ, và không giới hạn, vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, bộ nhớ nhanh, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và máy tính có thể truy cập được. Hơn nữa, bất kỳ kết nối nào cũng được gọi là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ một trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng đó đều được bao gồm trong định nghĩa về vật ghi. Tuy nhiên cần hiểu rằng, vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính và vật ghi lưu dữ liệu không bao gồm các kết nối, sóng mang, tín hiệu hoặc các phương tiện nhất thời khác, mà thay vào đó được định hướng đến các vật ghi lưu trữ hữu hình, không nhất thời. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng trong bản mô tả này, bao gồm đĩa nén (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa dụng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu theo cách từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu theo cách quang học bằng laze. Tổ hợp của các phương tiện trên cũng được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), các bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp cho ứng dụng chuyên biệt (application specific integrated circuit - ASIC), tín hiệu mảng cổng lập trình dạng trường (field programmable gate array signal - FPGA), hoặc các hệ mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương khác. Do đó, thuật ngữ “bộ xử lý”, như được sử dụng trong bản mô tả này có thể chỉ bất kỳ cấu trúc nào trên đây hoặc bất kỳ cấu trúc nào khác phù hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, chức năng được mô tả trong bản mô tả này có thể được tạo ra trong các mô-đun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được đưa vào trong bộ mã hóa-giải mã kết hợp. Hơn nữa, các kỹ thuật này có thể được thực hiện đầy đủ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật trong bản mô tả này có thể được thực hiện trong các thiết bị hoặc dụng cụ, bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc một bộ IC (chẳng hạn, bộ vi mạch). Các thành phần, mô-đun hoặc đơn vị khác nhau được mô tả trong bản mô tả này để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của thiết bị được tạo cấu hình để

thực hiện các kỹ thuật đã được bộc lộ, nhưng không nhất thiết cần phải thực hiện bởi các đơn vị phần cứng khác nhau. Ngoài ra, như đã được mô tả trên đây, các đơn vị khác nhau có thể được kết hợp trong đơn vị phần cứng mã hóa–giải mã hoặc được cung cấp bởi một tập hợp các đơn vị phần cứng hoạt động tương tác, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như được mô tả trên đây, kết hợp với phần sụn và/hoặc phần mềm phù hợp.

Các ví dụ khác nhau đã được mô tả. Các ví dụ này và ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp lập mã dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, bảng màu dự báo này bao gồm một hoặc nhiều mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó, một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó bao gồm một hoặc nhiều khối lân cận của khối hiện thời, một hoặc nhiều khối lân cận này bao gồm ít nhất một khối lân cận theo không gian hoặc ít nhất một khối lân cận của khối hiện thời theo thứ tự quét để quét ít nhất một khối lân cận và khối hiện thời;

xác định, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, mục nhập bảng màu nào trong bảng màu dự báo sẽ được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời được lưu trữ vào bộ nhớ, trong đó việc xác định các mục nhập bảng màu cần được sao chép bao gồm lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

lập mã, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị một số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, trong đó các mục nhập bảng màu mới này không có trong bảng màu dự báo;

lập mã, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới cần được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

tính toán, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới;

tạo ra, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, bảng màu hiện thời có kích thước đã tính toán bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

xác định, bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không bao gồm một vectơ nhị phân chứa cờ hiệu cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị xem mục nhập bảng màu tương ứng có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không bao gồm phiên bản được nén không hao hụt của vectơ nhị phân, trong đó phiên bản không được nén của vectơ nhị phân bao gồm cờ hiệu cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị xem mục nhập bảng màu tương ứng có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời được lập mã nhờ sử dụng ít nhất một trong các mã đơn phân, các mã đơn phân đã cắt bỏ, các mã hàm mũ-Golomb, hoặc các mã Golomb-Rice.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới bao gồm việc ghép nối các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối trong khối thứ nhất trong lát dữ liệu video hoặc khối ở phía cực trái của lát hoặc hình ảnh của dữ liệu video, phương pháp này còn bao gồm bước vô hiệu hóa việc sao chép các mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo sang bảng màu hiện thời cho khối hiện thời.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời bao gồm:

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi trị số điểm ảnh của khối hiện thời có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời hay không;

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà có các trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời; và

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số điểm ảnh cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà không có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời bao gồm:

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời, trong đó các trị số chỉ số nhận diện các trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời làm trị số điểm ảnh dự báo; và

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số dư giữa một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh dự báo đã nhận diện trong bảng màu hiện thời.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp lập mã dữ liệu video bao gồm phương pháp giải mã dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới;

tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp lập mã dữ liệu video bao gồm phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới;

mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới; và

mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

11. Thiết bị lập mã dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ dữ liệu video; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, bảng màu dự báo này bao gồm một hoặc nhiều mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó, một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó bao gồm một hoặc nhiều khối lân cận của khối hiện thời, một hoặc nhiều khối lân cận này bao gồm ít nhất một khối lân cận theo không gian hoặc ít nhất một khối lân cận của khối hiện thời theo thứ tự quét để quét ít nhất một khối lân cận và khối hiện thời;

xác định mục nhập bảng màu nào trong bảng màu dự báo sẽ được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị một số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, trong đó các mục nhập bảng màu mới này không có trong bảng màu dự báo;

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới cần được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới;

tạo ra bảng màu hiện thời có kích thước đã tính toán bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không bao gồm một vector nhị phân chứa cờ hiệu cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị xem mục nhập bảng màu tương ứng có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không bao gồm phiên bản được nén không hao hụt của vector nhị phân, trong đó phiên bản không được nén của vector nhị phân bao gồm cờ hiệu cho mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo mà biểu thị xem mục nhập bảng màu tương ứng có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời được lập mã nhờ sử dụng ít nhất một trong các mã đơn phân, các mã đơn phân đã cắt bỏ, các mã hàm mũ-Golomb, hoặc các mã Golomb-Rice.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các bộ xử lý được tạo cấu hình để ghép nối các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới để tạo ra bảng màu hiện thời.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối trong khối thứ nhất trong lát dữ liệu video hoặc khối ở phía cực trái của lát hoặc hình ảnh của dữ liệu video, và trong đó các bộ xử lý được tạo cấu hình để vô hiệu hóa việc sao chép các mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo sang bảng màu hiện thời cho khối hiện thời.

17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các bộ xử lý được tạo cấu hình để:

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi trị số điểm ảnh của khối hiện thời có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời hay không;

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà có các trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời; và

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số điểm ảnh cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà không có trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các bộ xử lý được tạo cấu hình để:

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời, trong đó các trị số chỉ số nhận diện các trị số điểm ảnh tương ứng trong bảng màu hiện thời làm trị số điểm ảnh dự báo; và

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số dư giữa một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời và các trị số điểm ảnh dự báo đã nhận diện trong bảng màu hiện thời.

19. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thiết bị này bao gồm thiết bị giải mã video để giải mã dữ liệu video, và trong đó các bộ xử lý được tạo cấu hình để:

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi trong một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới;

tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

20. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thiết bị này bao gồm thiết bị mã hóa video để mã hóa dữ liệu video, và trong đó các bộ xử lý được tạo cấu hình để:

 tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

 mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi trong số một hoặc nhiều mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

 mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

 mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới; và

 mã hóa một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

21. Thiết bị lập mã dữ liệu video, thiết bị này bao gồm:

 phương tiện tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu mà biểu thị các trị số điểm ảnh, bảng màu dự báo bao gồm một hoặc nhiều mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó, một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó bao gồm một hoặc nhiều khối lân cận của khối hiện thời, một hoặc nhiều khối lân cận này bao gồm ít nhất một khối lân cận theo không gian hoặc ít nhất một khối lân cận của khối hiện thời theo thứ tự quét để quét ít nhất một khối lân cận và khối hiện thời;

 phương tiện xác định mục nhập bảng màu nào trong bảng màu dự báo sẽ được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó phương tiện xác định các mục nhập bảng màu cần được sao chép bao gồm phương tiện để lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

 phương tiện lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, trong đó các mục nhập bảng màu mới này không có trong bảng màu dự báo;

 phương tiện lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới cần được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

phương tiện tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới;

phương tiện tạo ra bảng màu hiện thời có kích thước đã tính toán bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

phương tiện xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

22. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh trên đó mà, khi được thực thi, 4
khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

tạo ra bảng màu dự báo bao gồm các mục nhập bảng màu biểu thị các trị số điểm ảnh, bảng màu dự báo bao gồm một hoặc nhiều mục nhập bảng màu từ một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó, một hoặc nhiều khối đã lập mã trước đó bao gồm một hoặc nhiều khối lân cận của khối hiện thời, một hoặc nhiều khối lân cận này bao gồm ít nhất một khối lân cận theo không gian hoặc ít nhất một khối lân cận của khối hiện thời theo thứ tự quét để quét ít nhất một khối lân cận và khối hiện thời;

xác định mục nhập bảng màu nào trong bảng màu dự báo sẽ được sao chép sang bảng màu hiện thời cho khối dữ liệu video hiện thời, trong đó các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị xem mỗi mục nhập bảng màu trong bảng màu dự báo có được sao chép sang bảng màu hiện thời hay không;

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số mục nhập bảng màu mới mà sẽ được bao gồm trong bảng màu hiện thời cho khối hiện thời, trong đó các mục nhập bảng màu mới này không có trong bảng màu dự báo;

lập mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị trị số điểm ảnh cho mỗi mục nhập bảng màu mới cần được bao gồm trong bảng màu hiện thời;

tính toán kích thước của bảng màu hiện thời là bằng tổng của số mục nhập bảng màu đã sao chép và số mục nhập bảng màu mới;

tạo ra bảng màu hiện thời bao gồm các mục nhập bảng màu đã sao chép và các mục nhập bảng màu mới; và

xác định các trị số chỉ số cho một hoặc nhiều trị số điểm ảnh của khối hiện thời mà nhận diện các mục nhập bảng màu trong bảng màu hiện thời được sử dụng để biểu diễn các trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

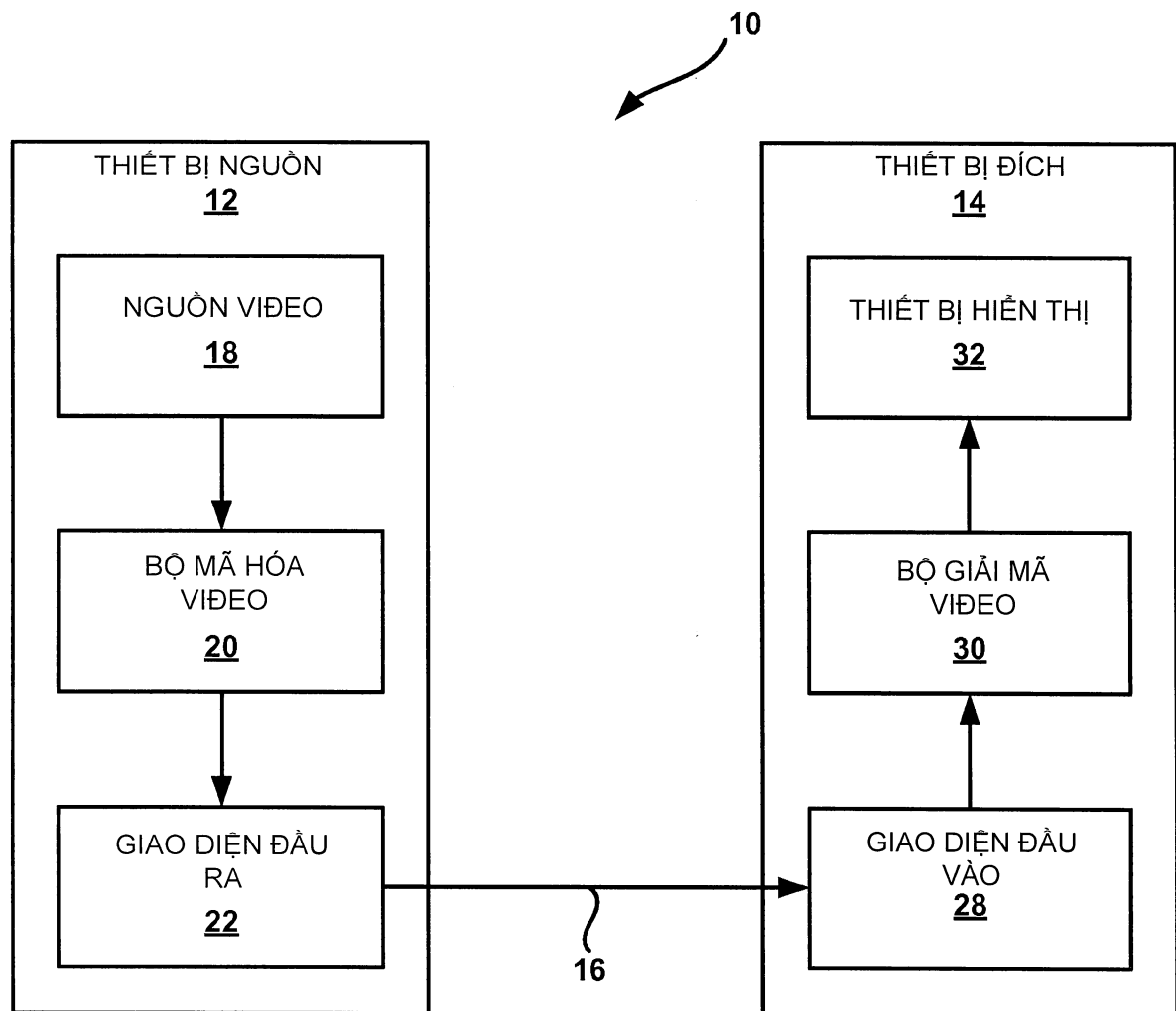


FIG. 1

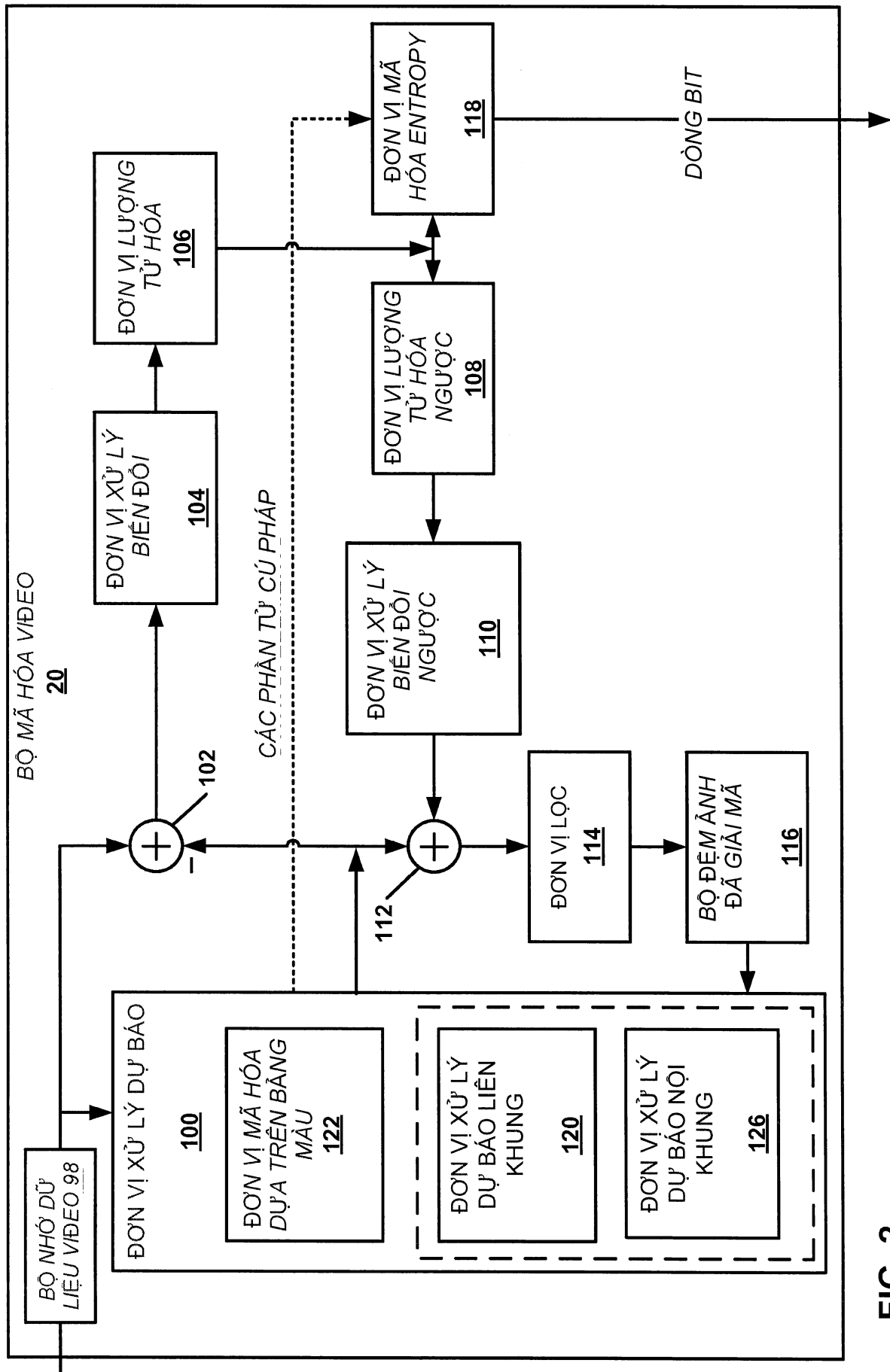


FIG. 2

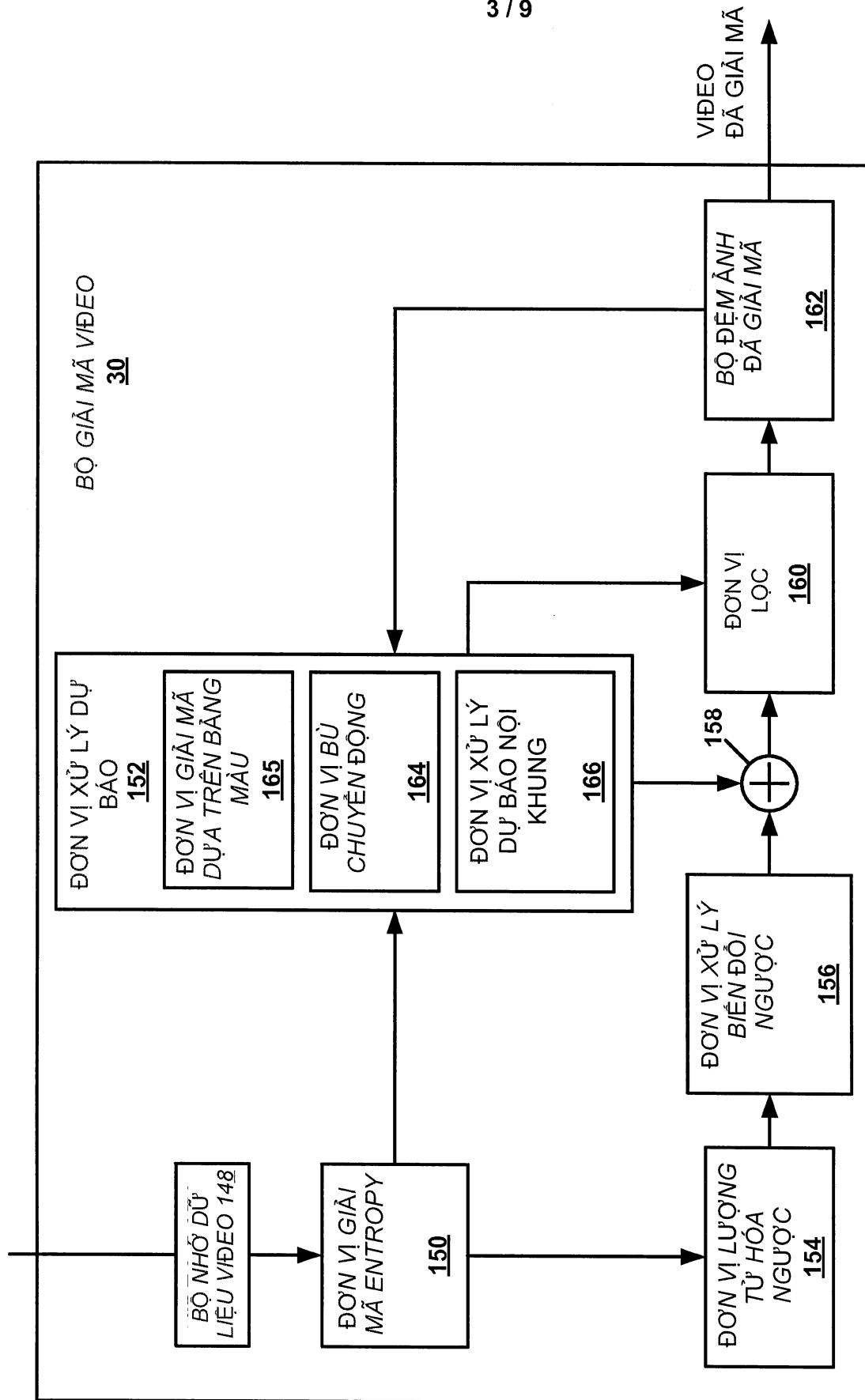


FIG. 3

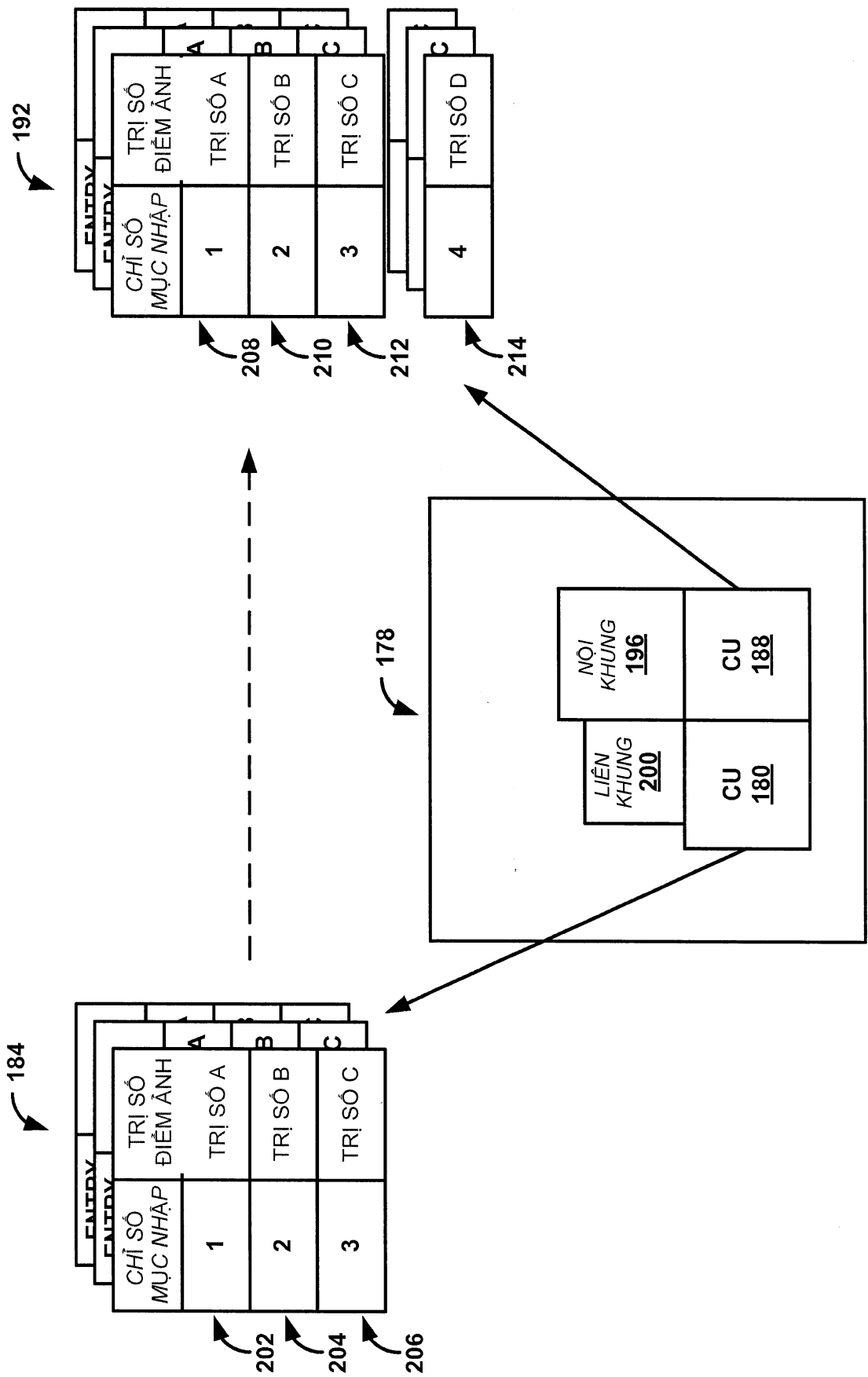


FIG. 4

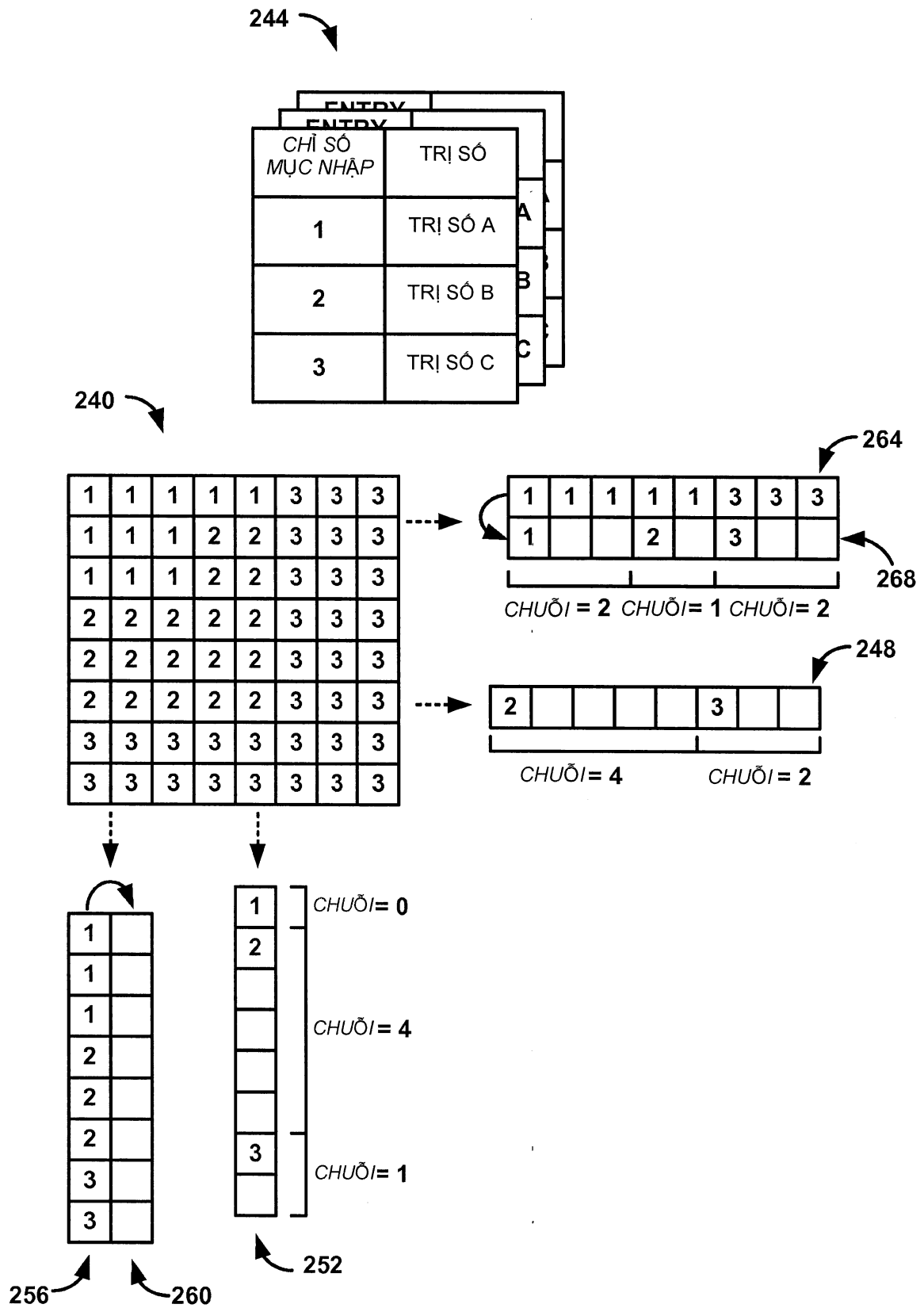
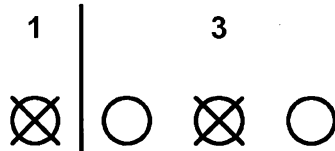


FIG. 5

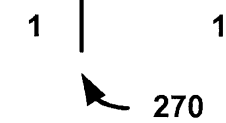
○ MẪU ĐỘ SÁNG

⊗ MẪU ĐỘ SẮC

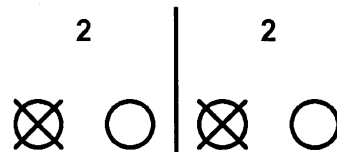
CHUỖI TRONG ĐỘ SÁNG:



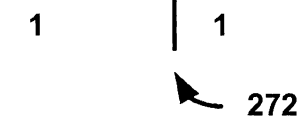
CHUỖI TRONG ĐỘ SẮC:



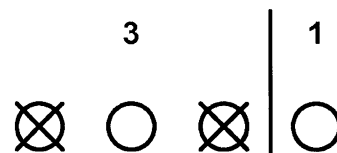
CHUỖI TRONG ĐỘ SÁNG:



CHUỖI TRONG ĐỘ SẮC:



CHUỖI TRONG ĐỘ SÁNG:



CHUỖI TRONG ĐỘ SẮC:



FIG. 6

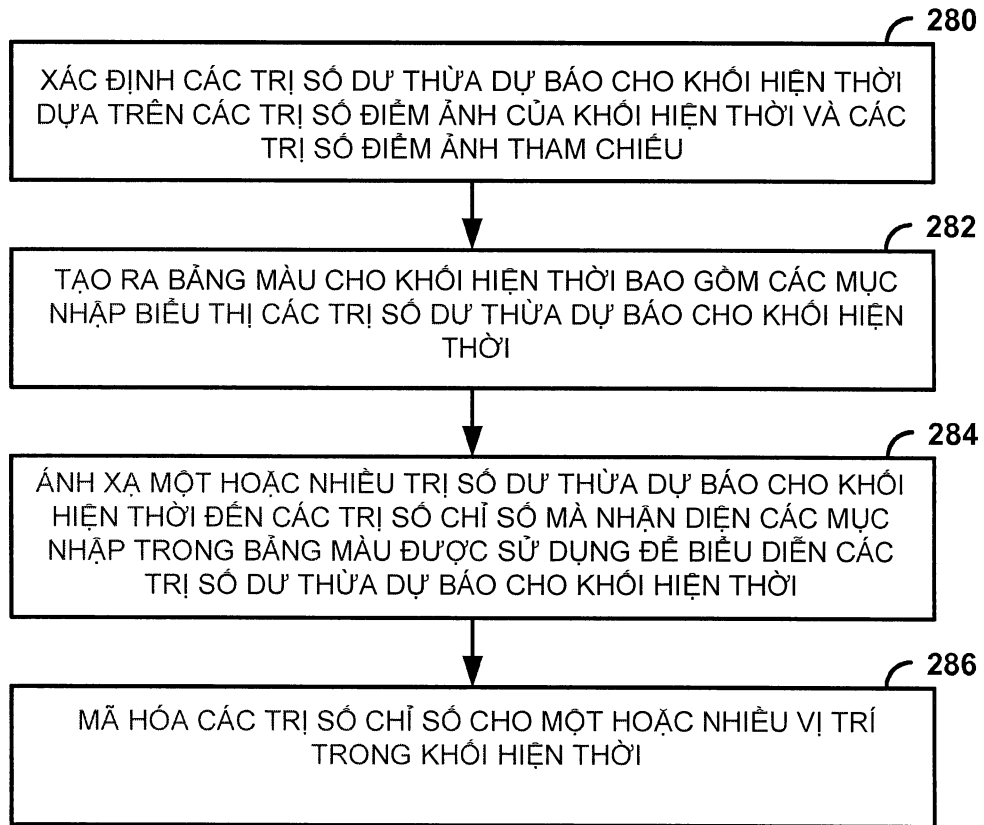


FIG. 7

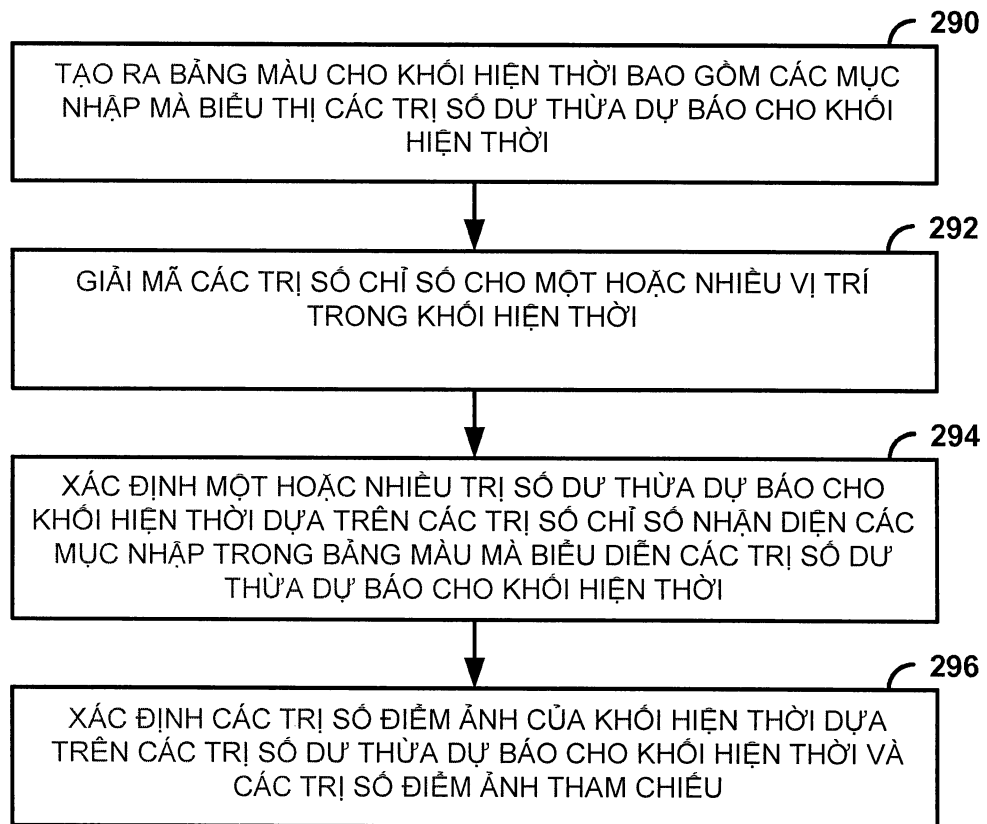


FIG. 8

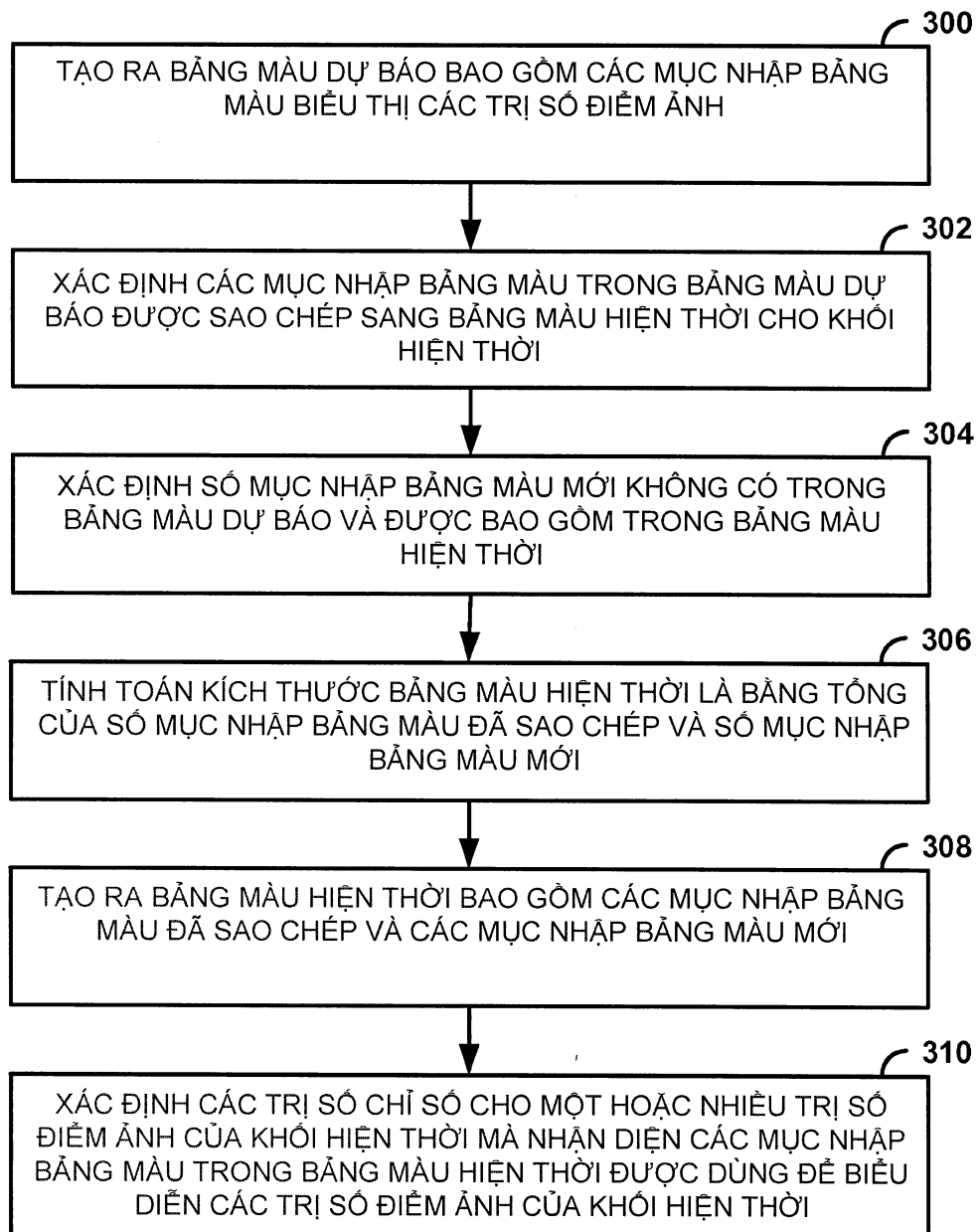


FIG. 9