



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

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

(11)



1-0027955

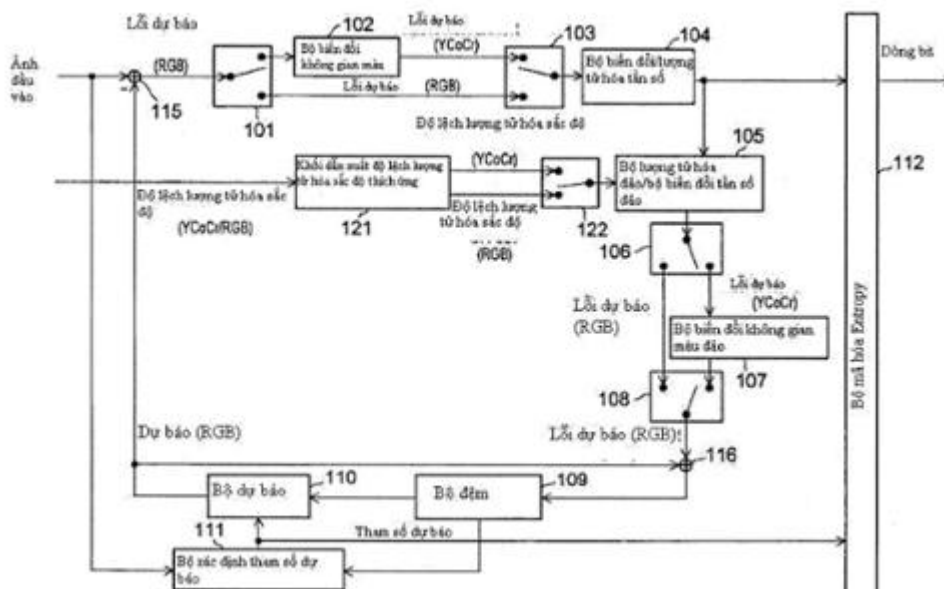
(51)⁷ H04N 19/126; H04N 19/70; H04N
19/186; H04N 19/136; H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2017-01474 (22) 12/08/2015
(86) PCT/JP2015/004037 12/08/2015 (87) WO2016/051643 07/04/2016
(30) 2014-204392 03/10/2014 JP
(45) 25/04/2021 397 (43) 25/07/2017 352A
(73) NEC CORPORATION (JP)
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001, Japan
(72) CHONO, Keiichi (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, VÀ VẬT GHI THÔNG TIN MÁY TÍNH ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, và gồm: khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng để dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa cho mỗi không gian màu; và khối lượng tử hóa đảo để lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video sử dụng biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư và độ lệch lượng tử hóa sắc độ (chênh lệch màu sắc).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở hệ thống mã hóa video dựa vào HEVC (high efficiency video coding, mã hóa video hiệu suất cao)/H.265, mỗi khung của ảnh được số hóa được phân chia thành các CTU (coding tree unit, khối cây mã hóa) và các CTU tương ứng được mã hóa theo thứ tự quét mảnh. CTU được phân chia thành các CU (coding unit, khối mã hóa) ở cấu trúc cây tứ phân và sau đó được mã hóa. Mỗi CU được phân chia thành các PU (prediction unit, khối dự báo) và được dự báo. Ngoài ra, lỗi dự báo của mỗi CU được phân chia thành các TU (transform unit, khối biến đổi) trong cấu trúc cây tứ phân và sau đó được biến đổi tần số.

CU là khối mã hóa cho nội dự báo hoặc dự báo liên khung.

Nội dự báo (dự báo trong khung) là dự báo để tạo tín hiệu dự báo từ ảnh được tái tạo của khung sẽ được mã hóa. Trong HEVC/H.265, 33 loại nội dự báo góc và tương tự được định nghĩa. Ở nội dự báo góc, pixel (điểm ảnh) được tái tạo quanh khối sẽ được mã hóa được ngoại suy theo hướng bất kỳ trong 33 hướng được mô tả trên Fig.14, để tạo tín hiệu nội dự báo.

Bên cạnh nội dự báo góc, dự báo DC và dự báo phẳng được xác định như là nội dự báo. Trong dự báo DC, giá trị trung bình của ảnh tham chiếu được sử dụng làm các giá trị dự báo của tất cả các pixel trong TU sẽ được dự báo. Ở dự báo phẳng, ảnh dự báo được tạo bằng cách nội suy

tuyến tính từ các pixel trong ảnh tham chiếu.

Dự báo liên khung là dự báo dựa vào ảnh của khung được tái tạo (ảnh tham chiếu) khác trong thời gian hiển thị với khung sẽ được mã hóa. Dự báo liên khung còn được gọi là ngoại dự báo. Ở ngoại dự báo, tín hiệu ngoại dự báo được tạo dựa vào khối ảnh được tái tạo của ảnh tham chiếu (sử dụng nội suy pixel nếu cần).

Ảnh màu số bao gồm các ảnh số RGB. Ảnh màu số thường được biến đổi thành các tín hiệu trong không gian màu khác với không gian RGB để tăng hiệu suất nén (để giảm lượng dữ liệu) khi ảnh màu được truyền qua đường truyền. Chẳng hạn, tín hiệu ảnh được biến đổi thành tín hiệu trong không gian màu (không gian YCoCr) trong đó tổ hợp của tín hiệu độ sáng (Y) và các tín hiệu sắc độ (Cb, Cr) được bao gồm.

QP (quantization parameter, tham số lượng tử hóa) cho tín hiệu sắc độ được tạo bằng cách biến đổi QP cho tín hiệu độ sáng bằng cách sử dụng giá trị độ lệch “chroma_qp_index_offset”. Trong HEVC, cb_qp_index_offset (độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất) được áp dụng cho Cb, và cr_qp_index_offset (độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai) được áp dụng cho Cr.

Ở RExt (range extension, mở rộng khoảng) của HEVC, việc chuẩn hóa chức năng mở rộng được thực thi (xem D. Flynn, et al., “High Efficiency Video Coding (HEVC) Range Extensions text specification: Draft 7”, JCTVC-Q1005, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1 / SC 29/ WG 11 17th Meeting: Valencia, ES, 27 March - 4 April 2014) (tài liệu phi patent 1).

Như là phương pháp tăng thêm hiệu suất nén của chức năng mở rộng sử dụng RExt, kỹ thuật được đề xuất “biến đổi màu thích ứng trong miền thẳng dư” trong L. Zhang et al., “SCCE5 Test 3.2.1: In-loop color-space transform”, JCTVC-R0147, Joint Collaborative Team on Video Coding

(JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/ SC 29/ WG 11 18th Meeting: Sapporo, JP, 30 June - 9 July 2014 (tài liệu phi patent 2). Như được minh họa trên Fig.17, biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư là kỹ thuật chuyển đổi tín hiệu lỗi dự báo của tín hiệu ảnh của không gian RGB sang tín hiệu của không gian YCoCr một cách thích ứng trong các đơn vị khối (trên khối).

Cụ thể là, có thể lựa chọn, trong các đơn vị khối (trên khối), liệu có nén tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB một cách trực tiếp hoặc biến đổi tín hiệu lỗi dự báo thành tín hiệu của không gian YCoCr bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không gian màu tiên (xem phương trình (1)) được mô tả dưới đây trước khi nén. Ngoài ra, Fig.17 minh họa ví dụ rằng dữ liệu được nén trong không gian YCoCr so với các khối được tô đậm và dữ liệu được nén trong không gian RGB so với các khối khác.

Thông tin trên không gian màu được sử dụng để nén dữ liệu các khối được báo hiệu bằng cú pháp `cu_residual_csc_flag`. Phương trình “`cu_residual_csc_flag = 0`” biểu thị việc tín hiệu của không gian RGB được nén, trong khi “`cu_residual_csc_flag = 1`” biểu thị việc tín hiệu được nén sau khi nó được biến đổi sang không gian YCoCr.

Nếu `cu_residual_csc_flag = 1`, bộ nhận (thiết bị giải mã video) khôi phục tín hiệu của không gian YCoCr về tín hiệu của không gian RGB bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không gian màu lùi được mô tả dưới đây và sau đó thực hiện xử lý giải mã.

[Toán 1]

$$\begin{aligned} \text{Tiền} : \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} / 4 \\ \text{Lùi} : \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} / 4 \end{aligned} \quad (1)$$

Ngoài ra, chuẩn này không đổi trong ma trận biến đổi màu sắc nêu

trên và do vậy, khi $cu_residual_csc_flag = 1$, độ lệch lượng tử hóa màu sắc khác được thêm vào QP cho mỗi thành phần YCoCr khi xử lý lượng tử hóa và xử lý lượng tử hóa đảo của tín hiệu lỗi dự báo khối.

Ngoài ra, Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2011-151683 (công bố 1) mô tả thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video thực hiện xử lý tín hiệu khác nhau theo việc liệu tín hiệu ảnh đầu vào có phải là tín hiệu của không gian RGB hoặc tín hiệu của không gian YCoCr. Cụ thể là, khi thực hiện dự báo có trọng số dựa trên H.264/AVC, thiết bị mã hóa video áp dụng độ lệch tương tự cho các tín hiệu R, G, và B và cho tín hiệu độ sáng (tín hiệu Y) và áp dụng các độ lệch khác cho các tín hiệu sắc độ, liên quan đến độ lệch được thêm vào tín hiệu dự báo. Tuy nhiên, công bố 1 không đề cập kiến thức mới liên quan đến độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tiếp theo, dựa vào Fig.18, phần sau mô tả cấu hình và hoạt động của thiết bị mã hóa video tổng quát xuất ra dòng bit với mỗi CU của mỗi khung của ảnh số hóa làm ảnh đầu vào.

Thiết bị mã hóa video được minh họa trên Fig.18 gồm bộ chuyển mạch 101, bộ biến đổi không gian màu 102, bộ chuyển mạch 103, bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105, bộ chuyển mạch 106, bộ biến đổi không gian màu đảo 107, bộ chuyển mạch 108, bộ đệm 109, bộ dự báo 110, bộ xác định tham số dự báo 111, bộ mã hóa entropy 112, bộ trừ 115, và bộ cộng 116.

Bộ dự báo 110 tạo tín hiệu dự báo cho tín hiệu ảnh đầu vào CU. Cụ thể là, bộ dự báo 110 tạo tín hiệu dự báo (tín hiệu nội dự báo) dựa vào nội dự báo và tạo tín hiệu dự báo (tín hiệu ngoại dự báo) dựa vào ngoại dự báo.

Ảnh dự báo được cấp từ bộ dự báo 110 được trừ khỏi ảnh được đưa

vào thiết bị mã hóa video ở bộ trừ 115 và sau đó được đưa vào bộ chuyển mạch 101 làm ảnh lỗi dự báo. Ở ví dụ được minh họa trên Fig.18, tín hiệu ảnh đầu vào là tín hiệu của không gian RGB. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video có chức năng biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư. Chẳng hạn, thiết bị mã hóa video có thể chuyển đổi một cách thích ứng tín hiệu lỗi dự báo của tín hiệu ảnh của không gian RGB sang tín hiệu của không gian YCoCr ở các đơn vị khối (trên khối).

Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng, bộ chuyển mạch 101 được thiết lập sao cho ảnh lỗi dự báo được đưa vào bộ chuyển mạch 103. Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ chuyển mạch 101 được thiết lập sao cho ảnh lỗi dự báo được đưa vào bộ biến đổi không gian màu 102. Ngoài ra, bộ chuyển mạch 101 thiết lập đích đầu ra của ảnh lỗi dự báo theo điều khiển của bộ xác định tham số dự báo 111, chẳng hạn.

Bộ biến đổi không gian màu 102 biến đổi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB sang tín hiệu của không gian YCoCr bằng cách sử dụng phương trình (1) nêu trên (ma trận biến đổi không gian màu tiến) và sau đó xuất tín hiệu ra bộ chuyển mạch 103.

Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng, bộ chuyển mạch 103 xuất tín hiệu lỗi dự báo, đã được tiếp nhận từ bộ chuyển mạch 101, ra bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104. Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ chuyển mạch 103 xuất tín hiệu lỗi dự báo, đã được nhận từ bộ biến đổi không gian màu 102, ra bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104. Ngoài ra, bộ chuyển mạch 103 lựa chọn nguồn vào của ảnh lỗi dự báo theo điều khiển của bộ xác định tham số dự báo 111, chẳng hạn.

Bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104 biến đổi tần số ảnh lỗi dự báo và lượng tử hóa ảnh lỗi dự báo được biến đổi tần số (ảnh hệ số). Bộ mã hóa entropy 112 thực hiện mã hóa entropy của tham số dự báo và của ảnh

hệ số lượng tử hóa và sau đó xuất ra dòng bit.

Bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105 lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa. Ngoài ra, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105 thực hiện biến đổi tần số đảo trên ảnh hệ số được lượng tử hóa đảo. Ảnh lỗi dự báo được tái tạo được biến đổi tần số đảo được đưa vào bộ chuyển mạch 106.

Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng, bộ chuyển mạch 106 được thiết lập sao cho ảnh lỗi dự báo được tái tạo được đưa vào bộ chuyển mạch 108. Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ chuyển mạch 106 được thiết lập sao cho ảnh lỗi dự báo được tái tạo được đưa vào bộ biến đổi không gian màu đảo 107. Bộ chuyển mạch 106 lựa chọn đích ra của ảnh lỗi dự báo được tái tạo theo điều khiển của bộ xác định tham số dự báo 111.

Bộ biến đổi không gian màu đảo 107 biến đổi tín hiệu lỗi dự báo được tái tạo của không gian YCoCr thành tín hiệu của không gian RGB bằng cách sử dụng phương trình (1) nêu trên (ma trận biến đổi không gian màu lùi) và sau đó xuất ra bộ chuyển mạch 108.

Bộ chuyển mạch 108 lựa chọn tín hiệu lỗi dự báo được tái tạo được nhận từ bộ chuyển mạch 106 khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng. Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ chuyển mạch 108 lựa chọn tín hiệu lỗi dự báo được tái tạo được nhận từ bộ biến đổi không gian màu đảo 107. Ngoài ra, bộ chuyển mạch 108 lựa chọn ảnh bất kỳ trong các ảnh lỗi dự báo được tái tạo theo điều khiển của bộ xác định tham số dự báo 111, chẳng hạn.

Ảnh lỗi dự báo được tái tạo được nhận từ bộ chuyển mạch 108 có tín hiệu dự báo bởi bộ cộng 116 và sau đó được cấp dưới dạng ảnh được tái tạo cho bộ đệm 109. Bộ đệm 109 lưu trữ ảnh được tái tạo.

Bộ xác định tham số dự báo 111 ra lệnh bộ dự báo 110 quyết định tham số dự báo giảm tối đa chi phí mã hóa bằng cách so sánh tín hiệu ảnh

đầu vào với tín hiệu dự báo, chẳng hạn. Bộ xác định tham số dự báo 111 cấp tham số dự báo được xác định cho bộ mã hóa entropy 112. Tham số dự báo là thông tin liên quan đến dự báo khối như chế độ dự báo (nội dự báo, ngoại dự báo), kích thước khối nội dự báo, hướng nội dự báo, kích thước khối ngoại dự báo, vectơ chuyển động, hoặc tương tự.

Bộ xác định tham số dự báo 111 còn ra lệnh để quyết định xem liệu tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB hoặc tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng cho mỗi khối.

Dòng bit được xuất ra từ thiết bị mã hóa video được truyền đến thiết bị giải mã video. Thiết bị giải mã video tái tạo các ảnh của video bằng cách thực hiện xử lý giải mã. Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình của thiết bị giải mã video tổng quát mà giải mã dòng bit xuất ra từ thiết bị mã hóa video tổng quát để có ảnh được giải mã. Dựa vào Fig.19, cấu hình và hoạt động của thiết bị giải mã video tổng quát sẽ được mô tả dưới đây.

Thiết bị giải mã video được minh họa trên Fig.19 gồm bộ giải mã entropy 212, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205, bộ chuyển mạch 206, bộ biến đổi không gian màu đảo 207, bộ chuyển mạch 208, bộ đệm 209, bộ dự báo 210, và bộ cộng 216.

Bộ giải mã entropy 212 giải mã entropy dòng bit đầu vào. Bộ giải mã entropy 212 cấp ảnh hệ số lượng tử hóa cho bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205 và cấp tham số dự báo cho bộ dự báo 210.

Bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205 lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa đầu vào và xuất ra dưới dạng ảnh hệ số. Ngoài ra, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205 biến đổi ảnh hệ số trong miền tần số sang ảnh trong miền không gian và xuất nó ra dưới dạng ảnh lỗi dự báo. Ảnh lỗi dự báo được đưa vào bộ chuyển mạch 206.

Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng, bộ chuyển mạch 206 được thiết lập sao cho ảnh lỗi dự báo được đưa vào bộ chuyển

mạch 208. Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ chuyển mạch 206 được thiết lập sao cho ảnh lỗi dự báo được đưa vào bộ biến đổi không gian màu đảo 207. Ngoài ra, bộ chuyển mạch 206 có thể ghi nhận xem liệu tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB hoặc tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr nên được sử dụng theo báo hiệu từ thiết bị mã hóa video.

Bộ biến đổi không gian màu đảo 207 biến đổi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr sang tín hiệu của không gian RGB bằng cách sử dụng phương trình (1) nêu trên (ma trận biến đổi không gian màu lùi) và sau đó xuất tín hiệu lỗi dự báo ra bộ chuyển mạch 208.

Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng, bộ chuyển mạch 208 lựa chọn tín hiệu lỗi dự báo được nhận từ bộ chuyển mạch 206. Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ chuyển mạch 208 lựa chọn tín hiệu lỗi dự báo được nhận từ bộ biến đổi không gian màu đảo 207. Bộ chuyển mạch 208 có thể ghi nhận xem liệu tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB hoặc tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr nên được sử dụng theo báo hiệu từ thiết bị mã hóa video.

Ảnh lỗi dự báo từ bộ chuyển mạch 208 được thêm vào tín hiệu dự báo được cấp từ bộ dự báo 210 ở bộ cộng 216 và sau đó được cấp dưới dạng ảnh được tái tạo cho bộ đệm 209. Bộ đệm 209 lưu trữ ảnh được tái tạo.

Ngoài ra, ảnh được tái tạo được lưu trữ trong bộ đệm 209 được xuất ra dưới dạng ảnh được giải mã (video được giải mã).

Bộ đệm 209 lưu trữ các ảnh, đã được giải mã trong quá khứ, dưới dạng các ảnh tham chiếu. Khi thực hiện nội dự báo, bộ dự báo 210 tạo ảnh dự báo bằng cách dự báo ảnh sẽ được giải mã dựa vào các ảnh được tái tạo lân cận, đã được giải mã trong quá khứ trong ảnh hiện đang được giải mã. Khi thực hiện ngoại dự báo, bộ dự báo 210 tạo ảnh dự báo dựa vào các ảnh tham chiếu được cấp từ bộ đệm 209.

Ở RExt, kỹ thuật độ lệch lượng tử hóa màu sắc (độ lệch QP sắc độ)

nhằm mục đích cải thiện chất lượng ảnh chủ quan được đề xuất. Kỹ thuật độ lệch lượng tử hóa màu sắc được sử dụng để điều chỉnh QP (quantization parameter, tham số lượng tử hóa) cho mỗi thành phần màu sắc bằng cách báo hiệu các giá trị độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho thành phần màu sắc thứ hai và thành phần màu sắc thứ ba. Cụ thể là, kỹ thuật này có thể thay đổi cường độ lượng tử hóa.

Các cú pháp sau được đưa ra để báo hiệu các giá trị độ lệch lượng tử hóa màu sắc:

-Đơn vị ảnh:

pps_cb_qp_offset/pps_cr_qp_offset/slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr

- Đơn vị lát: slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr

- Đơn vị khối: cu_chroma_qp_offset_idx

Chất lượng ảnh chủ quan có thể được tăng bằng cách điều chỉnh cường độ lượng tử hóa cho mỗi thành phần màu sắc bằng cách sử dụng cú pháp bất kỳ trong các cú pháp nêu trên.

Thiết bị mã hóa video được minh họa trên Fig.18 và thiết bị giải mã video được minh họa trên Fig.19 còn áp dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc. Như được minh họa trên Fig.18, độ lệch lượng tử hóa màu sắc được xác định trước đó được đưa vào thiết bị mã hóa video.

Ở thiết bị mã hóa video, bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104 tăng hoặc giảm tham số lượng tử hóa của thành phần B theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất và tăng hoặc giảm tham số lượng tử hóa của thành phần R theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai như được minh họa trên Fig.20 khi lượng tử hóa ảnh hệ số khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian RGB được sử dụng. Bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105 tăng hoặc giảm QP đảo của thành phần B theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất và tăng hoặc giảm QP đảo của thành phần R theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai.

Khi tín hiệu lỗi dự báo của không gian YCoCr được sử dụng, bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104 tăng hoặc giảm tham số lượng tử hóa của thành phần Co theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất và tăng hoặc giảm tham số lượng tử hóa của thành phần Cr theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai và được minh họa trên Fig.20 khi lượng tử hóa ảnh hệ số. Bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105 tăng hoặc giảm QP đảo của thành phần Co theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất và tăng hoặc giảm QP đảo của thành phần Cr theo độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai.

Ở thiết bị giải mã video, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205 hoạt động theo cách thức tương tự như bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105 trong thiết bị mã hóa video.

Kỹ thuật độ lệch lượng tử hóa màu sắc là kỹ thuật báo hiệu các giá trị độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho thành phần màu sắc thứ hai và thành phần màu sắc thứ ba. Do vậy, nếu biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư được kết hợp với độ lệch lượng tử hóa màu sắc, khối được nén trong không gian RGB và khối được nén trong không gian YCoCr chia sẻ cường độ lượng tử hóa như được minh họa trên Fig.20. Nhờ đó, cường độ lượng tử hóa không thể được thiết lập thích hợp theo không gian màu. Do vậy, hiệu quả cải thiện chất lượng ảnh chủ quan không thể thu được bằng kỹ thuật độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị mã hóa video, thiết bị giải mã video, phương pháp mã hóa video, phương pháp giải mã video, và chương trình có thể ngăn ngừa việc giảm hiệu quả cải thiện chất lượng ảnh chủ quan trong trường hợp mà ở đó biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư và độ lệch lượng tử hóa màu sắc được sử dụng kết hợp.

Theo sáng chế, thiết bị mã hóa video được đề xuất có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, thiết bị gồm: phương tiện dẫn xuất độ

lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng để dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu; và phương tiện lượng tử hóa đảo để lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Ngoài ra, theo sáng chế, thiết bị giải mã video được đề xuất có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, thiết bị gồm: phương tiện dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng để dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu; và phương tiện lượng tử hóa đảo để lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Ngoài ra, theo sáng chế, phương pháp mã hóa video được đề xuất có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, phương pháp gồm: dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu; và lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Ngoài ra, theo sáng chế, phương pháp giải mã video được đề xuất có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, phương pháp gồm: dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu; và lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Ngoài ra, theo sáng chế, chương trình mã hóa video được đề xuất để thực hiện phương pháp mã hóa video có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, chương trình khiến máy tính thực hiện: quá trình dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu; và quá trình lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch

lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Ngoài ra, theo sáng chế, chương trình giải mã video được đề xuất để thực hiện phương pháp giải mã video có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, chương trình khiến máy tính thực hiện: quá trình dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu; và quá trình lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Theo sáng chế, có thể ngăn ngừa xuống cấp hiệu quả cải thiện chất lượng ảnh chủ quan.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ;

Fig.2 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến báo hiệu các độ lệch lượng tử hóa màu sắc;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ;

Fig.4 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc;

Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền `alt_pps_cb_qp_offset` và `alt_pps_cr_qp_offset`;

Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền `alt_slice_qp_delta_cb` và `alt_slice_qp_delta_cr`;

Fig.7 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền `alt_slice_qp_delta_cb` và `alt_slice_qp_delta_cr`;

Fig.8 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền `cb_qp_offset_list[i]` và `cr_qp_offset_list[i]`;

Fig.9 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền

`alt_cb_qp_offset_list [i]` và `alt_cr_qp_offset_list [i]`;

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa ví dụ cấu hình của hệ thống xử lý thông tin có thể triển khai các chức năng của thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video;

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa phần chính của thiết bị mã hóa video;

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác của phần chính của thiết bị mã hóa video;

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác nữa của phần chính của thiết bị mã hóa video;

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa phần chính của thiết bị giải mã video;

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác của phần chính của thiết bị giải mã video;

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác nữa của phần chính của thiết bị giải mã video;

Fig.17 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư;

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video tổng quát;

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video tổng quát; và

Fig.20 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về việc sử dụng các độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất. Dựa vào Fig.1, thực hiện mô tả cấu hình của thiết bị mã hóa video xuất ra dòng bit với mỗi khung có video số hóa dưới dạng ảnh đầu vào.

Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất gồm bộ chuyển mạch 101, bộ biến đổi không gian màu 102, bộ chuyển mạch 103, bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105, bộ chuyển mạch 106, bộ biến đổi không gian màu đảo 107, bộ chuyển mạch 108, bộ đệm 109, bộ dự báo 110, bộ xác định tham số dự báo 111, bộ mã hóa entropy 112, bộ trừ 115, và bộ cộng 116, tương tự với thiết bị mã hóa video tổng quát được minh họa trên Fig.18.

Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị mã hóa video còn gồm khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 và bộ chuyển mạch 122.

Do bộ chuyển mạch 101, bộ biến đổi không gian màu 102, bộ chuyển mạch 103, bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105, bộ chuyển mạch 106, bộ biến đổi không gian màu đảo 107, bộ chuyển mạch 108, bộ đệm 109, bộ dự báo 110, bộ trừ 115, và bộ cộng 116 hoạt động theo cách thức tương tự cách thức được minh họa trên Fig.18, phần sau chủ yếu mô tả các hoạt động của khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 và bộ chuyển mạch 122 và các hoạt động của bộ xác định tham số dự báo 111 và bộ mã hóa entropy 112 liên quan đến việc báo hiệu các độ lệch lượng tử hóa màu sắc. Ngoài ra, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 nhận đầu vào của độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB và đầu vào độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr.

Fig.2 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến báo hiệu các độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Thiết bị mã hóa video báo hiệu thông tin chỉ báo xem liệu biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư có được thực hiện hay không bởi `adaptive_color_trans_flag`. Ngoài ra, khi thực hiện biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư, thiết bị mã hóa video báo hiệu thông tin chỉ báo

không gian màu của khối bởi `cu_residual_csc_flag`.

Trừ khi biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư được thực hiện, bộ mã hóa entropy 112 báo hiệu `adaptive_color_trans_flag = 0` và truyền độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB được dẫn xuất bởi độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng (độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB được đưa vào bởi khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121) 121 bằng cách sử dụng cú pháp sau (các bước S101 và S102). Nếu việc biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư được thực hiện, bộ mã hóa entropy 112 thiết lập `adaptive_color_trans_flag = 1`. Ngoài ra, khi việc nén được thực hiện trong không gian RGB, bộ mã hóa entropy 112 truyền độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB được dẫn xuất bởi khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 bằng cách sử dụng cú pháp sau (các bước S103 và S104).

- Đơn vị ảnh:

`pps_cb_qp_offset/pps_cr_qp_offset/slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr`

- Đơn vị phiên: `slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr`

Khi việc nén được thực hiện trong không gian YCoCr, bộ mã hóa entropy 112 truyền độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr được dẫn xuất bởi khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 bằng cách sử dụng cú pháp sau (các bước S103 và S105).

- Đơn vị ảnh:

`alt_pps_cb_qp_offset/alt_pps_cr_qp_offset/alt_slice_qp_delta_cb/alt_slice_qp_delta_cr`

- Đơn vị phiên: `alt_slice_qp_delta_cb/alt_slice_qp_delta_cr`

Ngoài ra, trong trường hợp mà biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư được thực hiện, bộ mã hóa entropy 112 báo hiệu `cu_residual_csc_flag = 1` khi việc nén được thực hiện trong không gian

YCoCr (khi việc nén không được thực hiện trong không gian RGB). Khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc dẫn xuất (độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất và độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai) cho không gian YCoCr ra bộ chuyển mạch 122.

Khi việc nén được thực hiện trong không gian RGB, bộ mã hóa entropy 112 báo hiệu `cu_residual_csc_flag = 0`. Khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 xuất ra các độ lệch lượng tử hóa màu sắc dẫn xuất (độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất và độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai) cho không gian RGB ra bộ chuyển mạch 122.

Ngoài ra, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 ghi nhận liệu việc nén được thực hiện trong không gian RGB hoặc trong không gian YCoCr theo `cu_residual_csc_flag`.

Ngoài ra, bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104 điều chỉnh tham số lượng tử hóa bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc được quyết định bởi bộ xác định tham số dự báo 111.

Bộ xác định tham số dự báo 111 lưu trữ trước các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB và các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr, chẳng hạn, và cấp thích hợp các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB hoặc các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr cho bộ biến đổi/bộ lượng tử hóa tần số 104. Trong trường hợp đó, các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB và các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr được bao gồm trong các tham số dự báo được cấp cho bộ mã hóa entropy 112. Bộ mã hóa entropy 112 báo hiệu các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB và các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr.

Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa video báo hiệu tường minh các

độ lệch lượng tử hóa màu sắc. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video báo hiệu các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Ngoài ra, các hoạt động của khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 sẽ được mô tả chi tiết hơn theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai.

Các hoạt động của thiết bị mã hóa video khác ngoài các hoạt động nêu trên tương tự các hoạt động của thiết bị mã hóa video được minh họa trên Fig.18.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video có ảnh được giải mã bằng cách giải mã dòng bit được xuất ra từ thiết bị mã hóa video báo hiệu các độ lệch lượng tử hóa màu sắc. Dựa vào Fig.3, cấu hình của thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.3, thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ gồm bộ giải mã entropy 212, bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205, bộ chuyển mạch 206, bộ biến đổi không gian màu đảo 207, bộ chuyển mạch 208, bộ đệm 209, bộ dự báo 210, và bộ cộng 216 tương tự với thiết bị giải mã video tổng quát được minh họa trên Fig.19.

Như được minh họa trên Fig.3, thiết bị giải mã video còn gồm khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 và bộ chuyển mạch 222.

Do bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205, bộ chuyển mạch 206, bộ biến đổi không gian màu đảo 207, bộ chuyển mạch 208, bộ đệm 209, bộ dự báo 210, và bộ cộng 216 hoạt động theo cách thức tương tự như cách thức được minh họa trên Fig.19, phần sau chủ yếu mô tả các hoạt động của khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221

và bộ chuyển mạch 222 và các hoạt động của bộ giải mã entropy 212 liên quan đến dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Fig.4 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Nếu bộ giải mã entropy 212 phân tích cú pháp dòng bit để có $\text{adaptive_color_trans_flag} = 1$ (chỉ báo rằng biến đổi màu thích ứng trong miền thặng dư sẽ được thực hiện) (bước S201) và có $\text{cu_residual_csc_flag} = 1$ (chỉ báo rằng dữ liệu được nén trong không gian YCoCr) (bước S202), khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr (bước S204). Nếu bộ giải mã entropy 212 có $\text{cu_residual_csc_flag} = 0$ (chỉ báo rằng dữ liệu được nén trong không gian RGB) (bước S202), khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB (bước S203).

Khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB (độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất $q\text{Pi}_{Cb}$ và độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai $q\text{Pi}_{Cr}$) như sau.

$$q\text{Pi}_{Cb} = \text{Clip3} (- QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{pps_cb_qp_offset} + \text{slice_cb_qp_offset} + \text{CuQpOffset}_{Cb})$$

$$q\text{Pi}_{Cr} = \text{Clip3} (- QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{pps_cr_qp_offset} + \text{slice_cr_qp_offset} + \text{CuQpOffset}_{Cr}) \quad (2)$$

Ở phương trình (2), $\text{Clip3} (x, y, z)$ là hàm số cắt đầu vào z thành khoảng $[x, y]$. Qp_Y là QP của thành phần màu sắc thứ nhất, CuQpOffset_{Cb} là độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi khối của thành phần màu sắc thứ hai, và CuQpOffset_{Cr} là độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi khối của thành phần màu sắc thứ ba. Mặc dù các phân mô tả $q\text{Pi}_{Cb}$ và $q\text{Pi}_{Cr}$ được sử dụng, $q\text{Pi}_{Cb}$ tương ứng với độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho thành

phần B và $qP_{i_{Cr}}$ tương ứng với độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho thành phần R trong trường hợp của không gian RGB mà trong đó thành phần màu sắc thứ nhất là thành phần G, thành phần màu sắc thứ hai là thành phần B, và thành phần màu sắc thứ ba là thành phần R.

Khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr (độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ nhất $qP_{i_{Cb}}$ và độ lệch lượng tử hóa màu sắc thứ hai $qP_{i_{Cr}}$) như được mô tả trong phương trình (3) sau.

$$\begin{aligned} qP_{i_{Cb}} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{alt_pps_cb_qp_offset} + \\ &\quad \text{alt_slice_cb_qp_offset} + CuQpOffset_{Cb}) \\ qP_{i_{Cr}} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{alt_pps_cr_qp_offset} + \\ &\quad \text{alt_slice_cr_qp_offset} + CuQpOffset_{Cr}) \end{aligned} \quad (3)$$

Ngoài ra, QP (Qp'_{Cb} , Qp'_{Cr}) được tính toán như được mô tả trong phương trình (4) sau.

$$\begin{aligned} Qp'_{Cb} &= qP_{Cb} + QpBdOffset_C \\ Qp'_{Cr} &= qP_{Cr} + QpBdOffset_C \end{aligned} \quad (4)$$

Phần sau mô tả ví dụ cụ thể của thủ tục để dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc. Trong phần mô tả dưới đây, các từ được đóng trong các dấu trích dẫn chỉ báo các đặc trưng theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

- “Nếu `cu_residual_csc_flag` bằng 0,” các biến qP_{Cb} và qP_{Cr} được dẫn xuất như sau:

$$\begin{aligned} qP_{i_{Cb}} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{pps_cb_qp_offset} + \\ &\quad \text{slice_cb_qp_offset} + CuQpOffset_{Cb}) \\ qP_{i_{Cr}} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{pps_cr_qp_offset} + \\ &\quad \text{slice_cr_qp_offset} + CuQpOffset_{Cr}) \end{aligned}$$

- “Ngược lại (`cu_residual_csc_flag` bằng 1), các biến qP_{Cb} và qP_{Cr} được dẫn xuất như sau:”

$$\begin{aligned} qP_{i_{Cb}} &= \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{alt_pps_cb_qp_offset} + \\ &\quad \text{alt_slice_cb_qp_offset} + CuQpOffset_{Cr}) \end{aligned}$$

“ $qPi_{Cr} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{alt_pps_cr_qp_offset} + \text{alt_slice_cr_qp_offset} + CuQpOffset_{Cr})$ ”

- Nếu ChromaArrayType bằng 1, các biến qP_{Cb} và qP_{Cr} được thiết lập bằng giá trị của Qp_C như được nêu trong bảng định trước dựa trên chỉ mục qPi lần lượt bằng qPi_{Cb} và qPi_{Cr} .

- Ngược lại, các biến qP_{Cb} và qP_{Cr} được thiết lập bằng $\text{Min}(qPi, 51)$, dựa trên chỉ mục qPi lần lượt bằng qPi_{Cb} và qPi_{Cr} .

- Các QP sắc độ cho các thành phần Cb và Cr, Qp'_{Cb} và Qp'_{Cr} , được dẫn xuất như sau:

$$Qp'_{Cb} = qP_{Cb} + QpBdOffset_C$$

$$Qp'_{Cr} = qP_{Cr} + QpBdOffset_C$$

Bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205 tăng hoặc giảm QP theo các độ lệch lượng tử hóa màu sắc từ khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 khi lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa đầu vào và xuất nó ra dưới dạng ảnh hệ số.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba

Lần lượt, thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba sẽ được mô tả. Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền $\text{alt_pps_cb_qp_offset}$ và $\text{alt_pps_cr_qp_offset}$ (cải thiện cú pháp được mô tả trong “7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax” của tài liệu phi Patent 1). Trên Fig.5, các từ đường viết nghiêng chỉ báo các đặc trưng theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Fig.6 và Fig.7 là các sơ đồ giải thích minh họa các ví dụ về các cú pháp để truyền $\text{alt_slice_qp_delta_cb}$ và $\text{alt_slice_qp_delta_cr}$ (các cải thiện cú pháp được mô tả trong “7.3.6.1 General slice segment header syntax”). Trên Fig.6 và Fig.7, các từ được viết in nghiêng chỉ báo các đặc trưng theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Ngoài ra, cấu hình của thiết bị mã hóa video theo phương án thực

hiện lấy làm ví dụ tương tự cấu hình được minh họa trên Fig.1. Trong thiết bị mã hóa video, bộ mã hóa entropy 112 truyền thông tin nhờ đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB có thể được nhận diện (chẳng hạn, chỉ mục xác định bảng dữ liệu trong đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được giữ trong thiết bị giải mã video được thiết lập hoặc các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc) đến thiết bị giải mã video.

Khi dữ liệu được nén trong không gian YCoCr, bộ mã hóa entropy 112 báo hiệu thông tin nhờ đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr có thể được nhận diện (chẳng hạn, các giá trị của chính các độ lệch lượng tử hóa màu sắc) bằng cách sử dụng các cú pháp được minh họa trên Fig.5 và Fig.6 và Fig.7.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ tư

Lần lượt, thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ tư sẽ được mô tả. Thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương ứng với thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba. Lưu ý rằng cấu hình của thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương tự như cấu hình được minh họa trên Fig.3.

Khi bộ giải mã entropy 212 hiểu việc dữ liệu được nén trong không gian YCoCr bằng cách sử dụng các cú pháp được minh họa trên Fig.5 và Fig.6 và Fig.7 ở thiết bị giải mã video, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc theo cách thức tương tự như theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai.

Ngoài ra, ở thiết bị mã hóa video, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 hoạt động theo cách thức tương tự như khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ năm

Lần lượt, thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ năm sẽ được mô tả. Fig.8 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền bổ sung `cb_qp_offset_list [i]` và `cr_qp_offset_list [i]` cho không gian YCoCr (cải thiện cú pháp được mô tả trong “7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax” of NPL 1). Trên Fig.8, các từ được viết nghiêng chỉ báo các đặc tính theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ (cụ thể là, các phần chỉ báo kích thước của `cb_qp_offset_list/cr_qp_offset_list` [khoảng của `chroma_qp_offset_list_len_minus1`] được tăng theo giá trị của `adaptive_color_trans_flag`). Ở thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, các độ lệch lượng tử hóa có thể được chuyển đổi giữa các độ lệch cho không gian RGB và các độ lệch cho không gian YCoCr trong các đơn vị khối bằng cách điều chỉnh giá trị của cú pháp `cu_chroma_qp_offset_idx` được truyền trong các đơn vị khối theo giá trị của cú pháp `cu_residual_csc_flag`.

Lưu ý rằng cấu hình của thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương tự như cấu hình được minh họa trên Fig.1. Ở thiết bị mã hóa video, bộ mã hóa entropy 112 truyền thông tin nhờ đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB có thể được nhận diện (chẳng hạn, cú pháp `cu_chroma_qp_offset_idx` là chỉ mục để xác định bảng dữ liệu trong đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được giữ trong thiết bị giải mã video được gán vào đó) đến thiết bị giải mã video.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, ở thiết bị mã hóa video, bộ mã hóa entropy 112 truyền thông tin nhờ đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr có thể được nhận diện (chẳng hạn, cú pháp `cu_chroma_qp_offset_idx` vốn là chỉ mục để xác định bảng dữ liệu mà trong đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được giữ trong thiết bị giải mã video được thiết lập) đến thiết bị giải mã video. Ở thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, các độ lệch lượng tử hóa

màu sắc có thể được chuyển đổi giữa các độ lệch cho không gian RGB và các độ lệch cho không gian YCoCr ở các đơn vị khối dựa vào giá trị của cú pháp `cu_chroma_qp_offset_idx` được truyền trong các đơn vị khối theo giá trị của cú pháp `cu_residual_csc_flag`.

Ngoài ra, các từ được viết nghiêng (`cb_qp_offset_list [i]` và `cr_qp_offset_list [i]`) tương ứng với các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr được mô tả trên đây trên Fig.8.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ sáu

Tiếp theo, thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ sáu sẽ được mô tả. Thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương ứng với thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ năm. Ngoài ra, cấu hình của thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương tự như cấu hình được minh họa trên Fig.3.

Khi bộ giải mã entropy 212 hiểu việc dữ liệu được nén trong không gian YCoCr bởi cú pháp được minh họa trên Fig.8 ở thiết bị giải mã video, các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được đọc từ bảng dữ liệu được xác định bởi chỉ mục, chẳng hạn, và khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 tính toán QP sắc độ theo cách thức tương tự như theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai.

Ngoài ra, ở thiết bị mã hóa video, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 hoạt động theo cách thức tương tự như khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ bảy

Tiếp theo, thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ bảy sẽ được mô tả. Fig.9 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp để truyền `alt_cb_qp_offset_list [i]` và `alt_cr_qp_offset_list [i]` cho

không gian YCoCr (cải thiện cú pháp được mô tả trong “7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax” được mô tả trong tài liệu phi patent 1). Trên Fig.9, các từ được viết nghiêng chỉ báo các đặc tính theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ bảy, việc hiểu giá trị của cú pháp `cu_chroma_qp_offset_idx` thay đổi theo giá trị của cú pháp `cu_residual_csc_flag` so sánh với phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ năm như được mô tả sau này, và do vậy các bit của cú pháp `cu_chroma_qp_offset_idx` được truyền cho mỗi khối có thể được lưu lại. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ bảy, thậm chí nếu `cu_chroma_qp_offset_idx = 0`, `cb_qp_offset_list [0]` và `cr_qp_offset_list [0]` cho RGB được dẫn xuất khi `cu_residual_csc_flag = 0`, và `alt_cb_qp_offset_list [0]` và `alt_cr_qp_offset_list [0]` for YCoCr được dẫn xuất khi `cu_residual_csc_flag = 1`. Tuy nhiên, theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ năm, khi `cu_chroma_qp_offset_idx = 0`, `cb_qp_offset_list [0]` và `cr_qp_offset_list [0]` cho RGB được dẫn xuất. Do vậy, theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ năm, nếu kích thước danh sách bằng 4 (khi `chroma_qp_offset_list_len_minus1` bằng 3), cần truyền `cu_chroma_qp_offset_idx = 4` để dẫn xuất `cb_qp_offset_list [4]` và `alt_cr_qp_offset_list [4]` cho YCoCr.

Ngoài ra, cấu hình của thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ này tương tự như cấu hình được minh họa trên Fig.1. Ở thiết bị mã hóa video, bộ mã hóa entropy 112 truyền thông tin nhờ đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB có thể được nhận diện (chẳng hạn, chỉ mục để xác định bảng dữ liệu trong đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được giữ lại trong thiết bị giải mã video được gán) đến thiết bị giải mã video.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, trong thiết bị mã hóa video, bộ mã hóa entropy 112 truyền thông tin nhờ đó các độ lệch lượng tử hóa

màu sắc cho không gian YCoCr có thể được nhận diện (chẳng hạn, chỉ mục để xác định bảng dữ liệu trong đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được giữ lại trong thiết bị giải mã video được gán) đến thiết bị giải mã video.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ tám

Lần lượt, thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ tám sẽ được mô tả. Thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương ứng với thiết bị mã hóa video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ bảy. Ngoài ra, cấu hình của thiết bị giải mã video theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ tương tự như cấu hình được minh họa trên Fig.3.

Khi bộ giải mã entropy 212 hiểu việc dữ liệu được nén trong không gian YCoCr bởi cú pháp được minh họa trên Fig.9 trong thiết bị giải mã video, các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được đọc từ bảng dữ liệu được xác định bởi chỉ mục, chẳng hạn, và khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 tính toán QP sắc độ theo cách thức tương tự theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai.

Ngoài ra, trong thiết bị mã hóa video, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 hoạt động theo cách thức tương tự như khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221.

Phần sau mô tả ví dụ cụ thể của thủ tục để dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc. Trong phần mô tả sau, các từ được đóng trong các dấu trích dẫn chỉ báo các đặc trưng theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

`cu_chroma_qp_offset_idx`, khi có, xác định chỉ mục vào `cb_qp_offset_list [ ]` và `cr_qp_offset_list [ ]` hoặc `alt_cb_qp_offset_list [ ]` và `alt_cr_qp_offset_list [ ]` được sử dụng để xác định giá trị của `CuQpOffsetCb` và `CuQpOffsetCr`. Khi có, giá trị của `cu_chroma_qp_offset_idx` sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến

chroma_qp_offset_list_len_minus1, bao hàm. Khi không có, giá trị của cu_chroma_qp_offset_idx được dẫn xuất bằng 0.

Khi cu_chroma_qp_offset_flag có, điều sau đúng:

- Biến IsCuChromaQpOffsetCoded được gán bằng 1.
- Các biến CuQpOffsetCb và CuQpOffsetCr được dẫn xuất như sau:
- Nếu cu_chroma_qp_offset_flag bằng 1 và “cu_residual_csc_flag bằng 0”, điều sau đúng:

CuQpOffsetCb = cb_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]

CuQpOffsetCr = cr_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]

- “Ngược lại nếu cu_chroma_qp_offset_flag bằng 1 và cu_residual_csc_flag bằng 1, điều sau đúng:”

“CuQpOffsetCb = alt_cb_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]”

“CuQpOffsetCr = alt_cr_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]”

- Otherwise (cu_chroma_qp_offset_flag bằng 0), CuQpOffsetCb và CuQpOffsetCr đều được gán bằng 0.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ chín

Mặc dù thiết bị mã hóa video báo hiệu rõ ràng các độ lệch lượng tử hóa màu sắc theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên, việc báo hiệu các độ lệch lượng tử hóa màu sắc có thể bị bỏ qua mặc dù được báo hiệu rằng không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo được lựa chọn trong các đơn vị khối. Theo sáng chế, phần trên được gọi là các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được báo hiệu ngầm.

Trong trường hợp ở đó thiết bị mã hóa video báo hiệu ngầm các độ lệch lượng tử hóa màu sắc, bộ mã hóa entropy báo hiệu adaptive_color_trans_flag = 1 và sau đó báo hiệu cu_residual_csc_flag trong các đơn vị khối, chẳng hạn, trong khi không báo hiệu thông tin nhờ đó các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc có thể được nhận diện.

Trong trường hợp mà bộ giải mã entropy phân tích cú pháp dòng bit để có `adaptive_color_trans_flag = 1` trong thiết bị giải mã video và có `cu_residual_csc_flag = 0` (chỉ báo rằng dữ liệu được nén trong không gian RGB), khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 đọc ra các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB trước đó được lưu trữ trong thiết bị giải mã video. Ngoài ra, nếu bộ giải mã entropy có `cu_residual_csc_flag = 1` (chỉ báo rằng dữ liệu được nén trong không gian YCoCr), khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 tính toán các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr từ các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được lưu trước đó cho không gian RGB.

Do các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB tương quan với các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr ở mức độ nào đó, theo cách khác, do có thể định nghĩa công thức tính toán để tính toán các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr từ các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian RGB, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 có thể dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho không gian YCoCr bằng cách sử dụng công thức tính toán này.

Cụ thể là, thiết bị giải mã video dẫn xuất ngầm các độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Ngoài ra, ở thiết bị mã hóa video, khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 hoạt động theo cách thức tương tự như khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221.

Ngoài ra, nếu thiết bị mã hóa video báo hiệu ngầm các độ lệch lượng tử hóa màu sắc, lượng dữ liệu được truyền có thể bị giảm.

Mặc dù không gian RGB và không gian YCoCr được minh họa dưới dạng hai không gian màu theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên, hệ thống theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên có thể

áp dụng thậm chí nếu một hoặc cả hai không gian màu là các không gian màu khác. Ngoài ra, mặc dù thành phần màu sắc thứ nhất G, thành phần màu sắc B thứ hai, và thành phần màu sắc R thứ ba được sử dụng trong không gian RGB theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên (xem Fig.20), cách thức phân phối báo hiệu màu cho các thành phần màu sắc tương ứng không bị giới hạn ở đó, nhưng báo hiệu màu tùy ý có thể được phân phối cho các thành phần màu sắc tương ứng.

Mặc dù thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video sử dụng hai không gian màu theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên, các thiết bị này còn được phép sử dụng ba hoặc nhiều không gian màu hơn.

Ngoài ra, mỗi phương án trong các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả nêu trên có thể được thực hiện nhờ phần cứng, nhưng có thể còn được thực hiện bởi chương trình máy tính.

Hệ thống xử lý thông tin được minh họa trên Fig.10 gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ chương trình 1002, vật lưu trữ 1003 để lưu trữ dữ liệu video, và vật lưu trữ 1004 để lưu trữ dòng bit. Vật lưu trữ 1003 và vật lưu trữ 1004 có thể là các phương tiện lưu trữ riêng rẽ, hoặc các khu vực lưu trữ được bao gồm trong vật lưu trữ tương tự. Vật lưu trữ từ tính như đĩa cứng khả dụng như vật lưu trữ này.

Trong hệ thống xử lý thông tin được minh họa trên Fig.10, bộ nhớ chương trình 1002 lưu trữ chương trình để thực hiện các chức năng của các khối (ngoại trừ khối của bộ đệm) được minh họa trên mỗi hình vẽ trong các hình Fig.1 và Fig.3. Bộ xử lý 1001 triển khai các chức năng của thiết bị mã hóa video hoặc thiết bị giải mã video được minh họa trên Fig.1 hoặc Fig.3 bằng cách thực hiện các quá trình theo chương trình được lưu trong bộ nhớ chương trình 1002.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa phần chính của thiết bị mã hóa video. Như được minh họa trên Fig.11, thiết bị mã hóa video 301 gồm khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 311 (tương ứng với khối dẫn

xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 121 được minh họa trên Fig.1, chẳng hạn) dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu và khối lượng tử hóa đảo 312 (tương ứng với bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 105 được minh họa trên Fig.1, chẳng hạn) lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác của phần chính của thiết bị mã hóa video. Như được minh họa trên Fig.12, thiết bị mã hóa video 302 còn gồm khối thông báo lựa chọn không gian màu 313 (tương ứng với bộ mã hóa entropy 112 được minh họa trên Fig.1, chẳng hạn) báo hiệu rằng không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo sẽ được lựa chọn trong các đơn vị khối.

Ngoài ra, trừ khi thiết bị mã hóa video 302 gồm phương tiện để báo hiệu thông tin nhờ đó các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa cho mỗi không gian màu có thể được nhận diện trong cấu hình được minh họa trên Fig.12, các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được trích dẫn ngầm trong thiết bị mã hóa video 302.

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác nữa của phần chính của thiết bị mã hóa video. Như được minh họa trên Fig.13, thiết bị mã hóa video 303 còn gồm khối truyền thông tin độ lệch lượng tử hóa 314 (tương ứng với bộ mã hóa entropy 112 được minh họa trên Fig.1, chẳng hạn) báo hiệu thông tin nhờ đó các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu có thể được nhận diện. Thông tin nhờ đó các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc có thể được nhận diện là chính các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc hoặc chỉ mục để xác định bảng dữ liệu trong đó các độ lệch lượng tử hóa màu sắc được giữ lại trong thiết bị giải mã video được thiết lập, chẳng hạn.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa phần chính của thiết bị giải mã video. Như được minh họa trên Fig.14, thiết bị giải mã video 401 gồm khối dẫn

xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 411 (tương ứng với khối dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng 221 được minh họa trên Fig.3, chẳng hạn) dẫn xuất các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu và khối lượng tử hóa đảo 412 (tương ứng với bộ biến đổi tần số đảo/bộ lượng tử hóa đảo 205 được minh họa trên Fig.3, chẳng hạn) lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa bằng cách sử dụng các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác của phần chính của thiết bị giải mã video. Như được minh họa trên Fig.15, thiết bị giải mã video 402 còn gồm khối phân tích cú pháp lựa chọn không gian màu 413 (tương ứng với bộ giải mã entropy 212 được minh họa trên Fig.3, chẳng hạn) phân tích cú pháp dòng bit để hiểu rằng không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo sẽ được lựa chọn trong các đơn vị khối.

Ngoài ra, trừ khi thiết bị giải mã video 402 gồm phương tiện phân tích cú pháp dòng bit để hiểu thông tin nhờ đó các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu có thể được nhận diện trong cấu hình được minh họa trên Fig.15, thiết bị giải mã video 402 dẫn xuất ngầm độ lệch lượng tử hóa màu sắc.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác nữa của phần chính của thiết bị giải mã video. Như được minh họa trên Fig.16, thiết bị giải mã video 403 còn gồm khối phân tích cú pháp độ lệch lượng tử hóa màu sắc 414 (tương ứng với bộ giải mã entropy 212 được minh họa trên Fig.3, chẳng hạn) nhận diện các giá trị của các độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi không gian màu dựa vào thông tin được hiểu từ dòng bit nhận được.

Mặc dù sáng chế được mô tả dựa vào các phương án thực hiện lấy làm ví dụ và các ví dụ nêu trên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện lấy làm ví dụ và các ví dụ nêu trên. Các thay đổi khác nhau có thể dễ dàng được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể được thực hiện với các cấu trúc và các chi tiết của sáng chế trong

phạm vi sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã video có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, trong đó thiết bị bao gồm:

phương tiện dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc thích ứng để dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc, trong các đơn vị khối được mã hóa, độ lệch lượng tử hóa màu sắc là giá trị quan trọng, bằng cách sử dụng hàm xén thực hiện xén giá trị thu được bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa của thành phần màu sắc thứ nhất của không gian màu được lựa chọn từ các không gian màu và độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi khối của thành phần màu khác ngoài thành phần màu thứ nhất vào khoảng định trước; và

phương tiện lượng tử hóa đảo để lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa, trong các đơn vị khối được mã hóa, bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc được dẫn xuất của không gian màu.

2. Thiết bị giải mã video theo điểm 1, trong đó thiết bị còn bao gồm phương tiện phân tích cú pháp lựa chọn không gian màu để phân tích cú pháp dòng bit nhận được để hiểu rằng không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo sẽ được lựa chọn trong các đơn vị khối.

3. Thiết bị giải mã video theo điểm 2, trong đó thiết bị còn bao gồm phương tiện phân tích cú pháp độ lệch lượng tử hóa màu sắc để nhận diện giá trị của độ lệch lượng tử hóa cho mỗi không gian màu dựa trên thông tin thu được từ dòng bit nhận được.

4. Phương pháp giải mã video có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc, trong các đơn vị khối được mã hóa, độ lệch lượng tử hóa màu sắc là giá trị quan trọng, bằng cách sử dụng hàm xén thực hiện xén giá trị thu được bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa của thành phần màu sắc thứ nhất của không gian màu được lựa chọn từ các không gian màu và độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi khối của thành phần màu khác ngoài thành phần màu thứ nhất vào khoảng định trước; và

lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa, trong các đơn vị khối được mã hóa, bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc được dẫn xuất của không gian màu.

5. Vật ghi thông tin máy tính đọc được lưu trữ chương trình giải mã video để thực hiện phương pháp giải mã video có thể lựa chọn, từ trong số các không gian màu, không gian màu của tín hiệu lỗi dự báo trong các đơn vị khối được mã hóa, chương trình khiến máy tính thực hiện:

quá trình dẫn xuất độ lệch lượng tử hóa màu sắc, trong các đơn vị khối được mã hóa, độ lệch lượng tử hóa màu sắc là giá trị quan trọng, bằng cách sử dụng hàm xén thực hiện xén giá trị thu được bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa của thành phần màu sắc thứ nhất của không gian màu được lựa chọn từ các không gian màu và độ lệch lượng tử hóa màu sắc cho mỗi khối của thành phần màu khác ngoài thành phần màu thứ nhất vào khoảng định trước; và

quá trình lượng tử hóa đảo ảnh hệ số lượng tử hóa, trong các đơn vị khối được mã hóa, bằng cách sử dụng độ lệch lượng tử hóa màu sắc được dẫn xuất của không gian màu.

Fig. 1

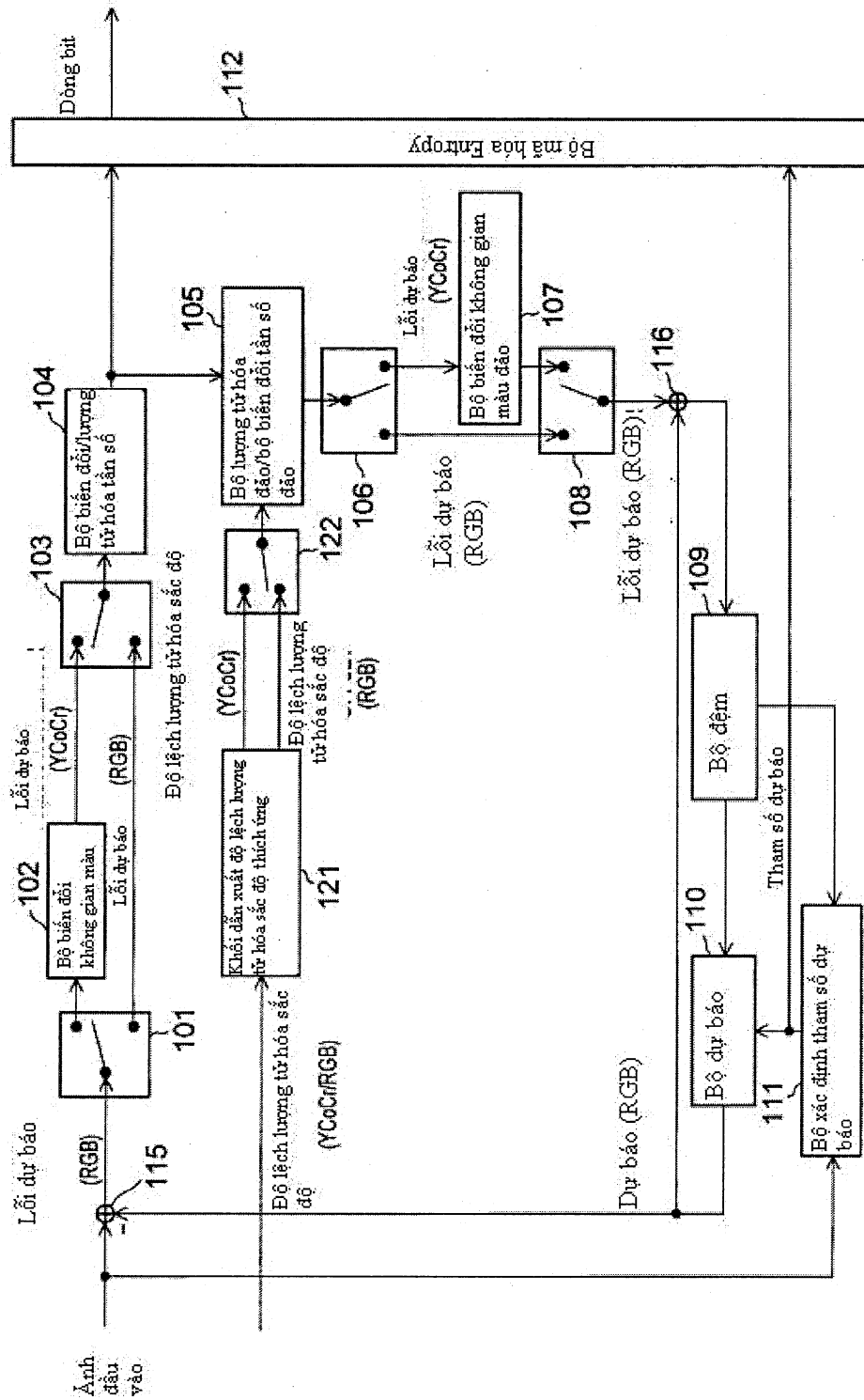


Fig. 2

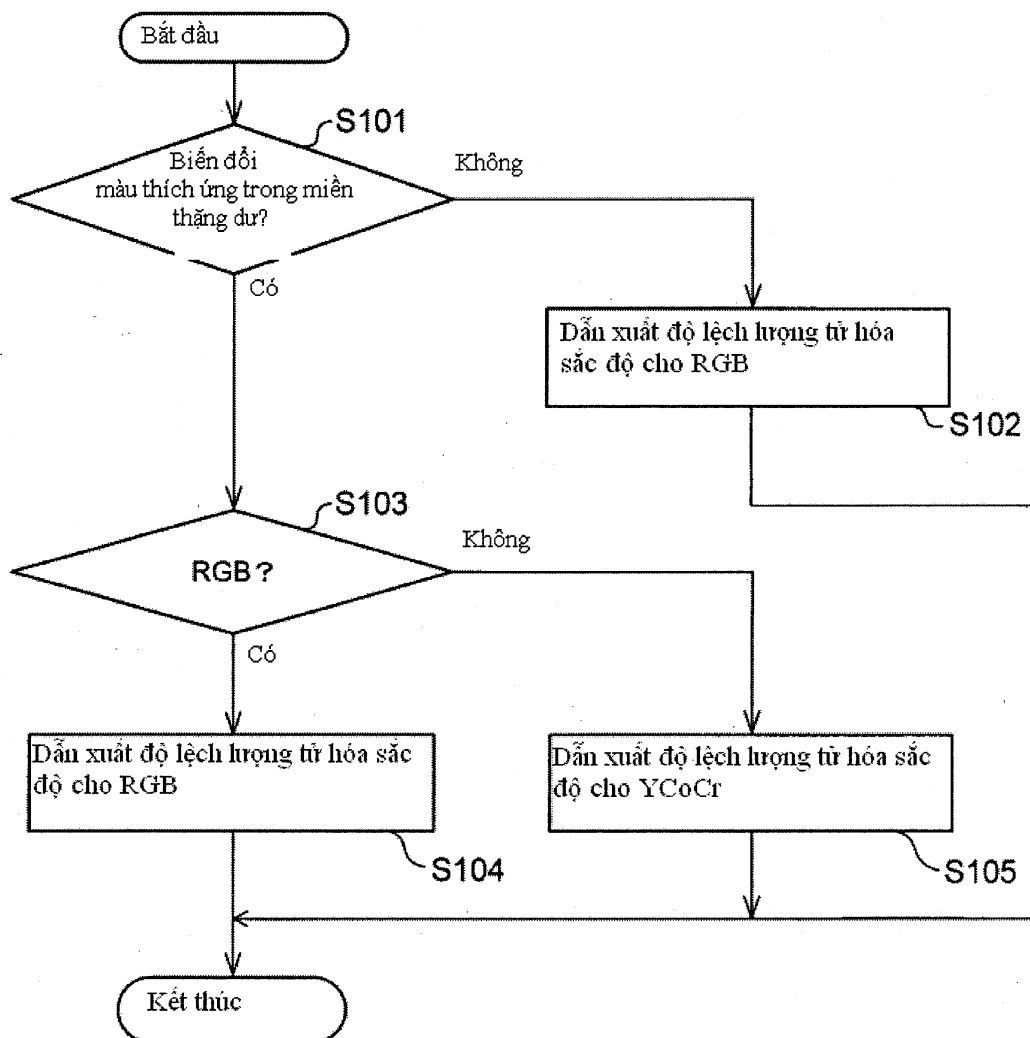


Fig.3

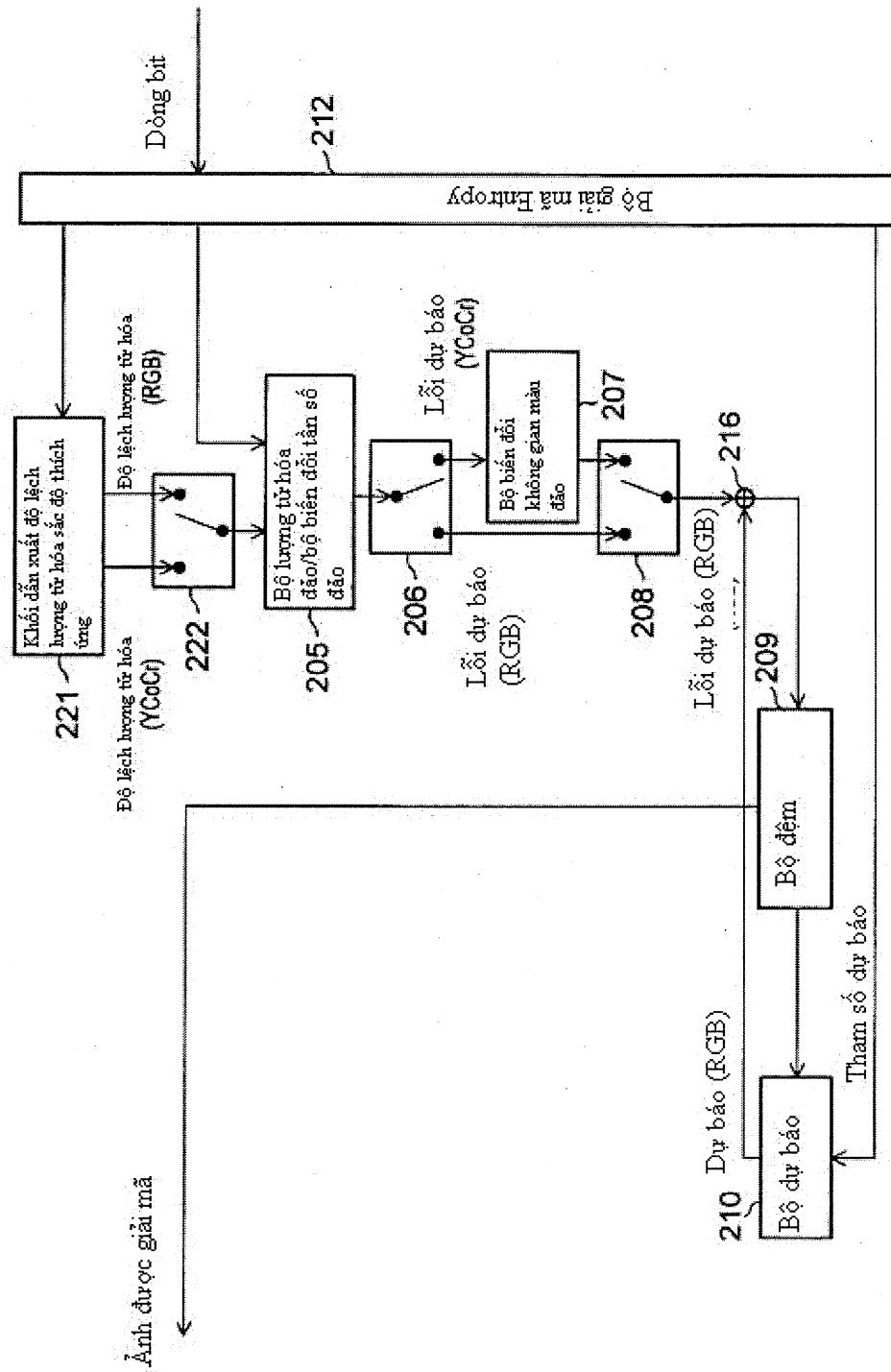


Fig.4

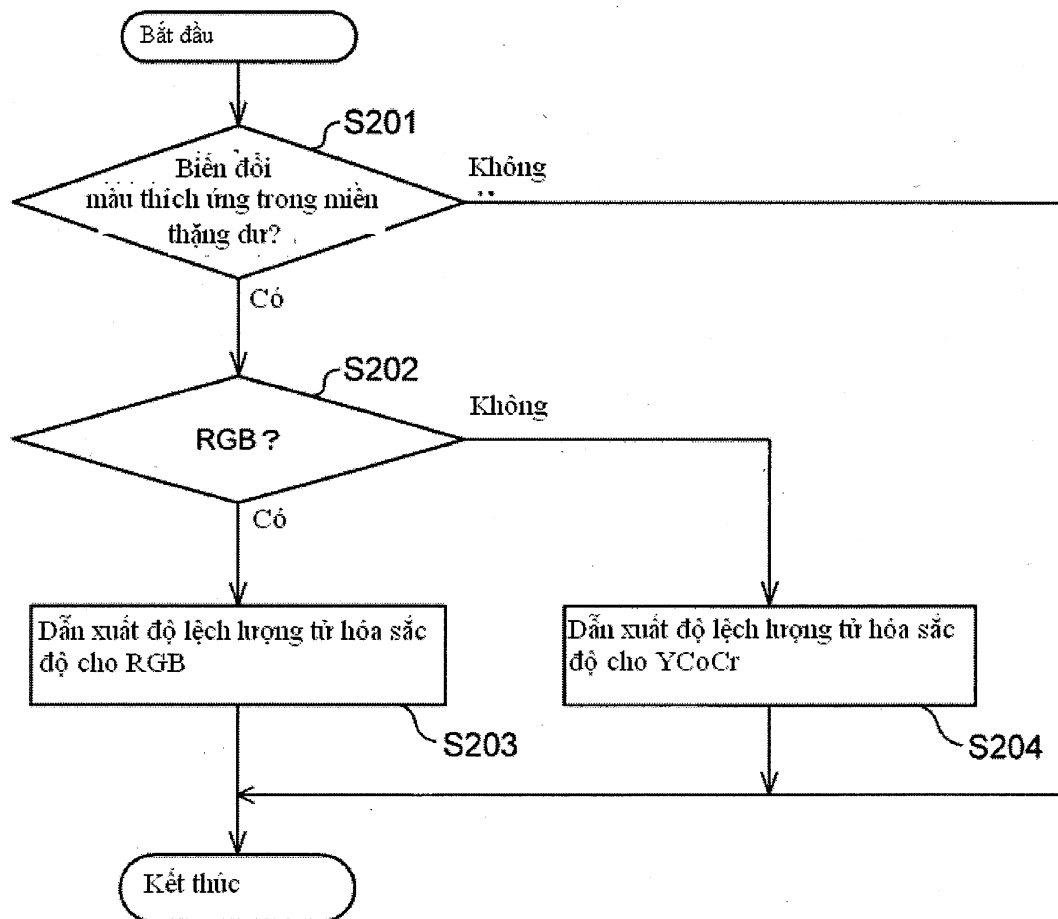


Fig.5

pps_range_extensions() {	Bộ mô tả
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
if(adaptive_color_trans_flag) {	
alt_pps_cb_qp_offset	se(v)
alt_pps_cr_qp_offset	se(v)
}	
}	

alt_pps_cb_qp_offset và **alt_pps_cr_qp_offset** xác định các độ lệch cho tham số lượng tử hóa độ sáng Qp_Y dùng để dẫn xuất $Qp'Cb$ và $Qp'Cr$, một cách tương ứng. Các giá trị của **alt_pps_cb_qp_offset** và **alt_pps_cr_qp_offset** sẽ nằm trong khoảng từ -12 tới +12, bao hàm. Khi **ChromaArrayType** bằng 0, **alt_pps_cb_qp_offset** và **pps_cr_qp_offset** không được sử dụng trong quá trình giải mã và các bộ giải mã sẽ bỏ qua giá trị của chúng.

Fig.6

slice_segment_header() {	Descriptor
first_slice_segment_in_pic_flag	u(1)
if(nal_unit_type >= BLA_W_LP && nal_unit_type <= RSV_IRAP_VOL23)	
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(!first_slice_segment_in_pic_flag) {	
if(dependent_slice_segments_enabled_flag)	
dependent_slice_segment_flag	u(1)
slice_segment_address	u(v)
}	
if(!dependent_slice_segment_flag) {	
for(i = 0; i < num_extra_slice_header_bits; i++)	
slice_reserved_flag[i]	u(1)
slice_type	ue(v)
if(output_flag_present_flag)	
pic_output_flag	u(1)
if(separate_colour_plane_flag == 1)	
colour_plane_id	u(2)
if(nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) {	
slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
short_term_ref_pic_set_sps_flag	u(1)
if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)	
st_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)	
else if(num_short_term_ref_pic_sets > 1)	
short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 1)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
} else {	

Fig. 7

slice_qp_delta	se(v)
if(pps_slice_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
slice_cb_qp_offset	se(v)
slice_cr_qp_offset	se(v)
if(adaptive_color_trans_flag) {	
alt_slice_cb_qp_offset	se(v)
alt_slice_cr_qp_offset	se(v)
/	
}	

alt_slice_cb_qp_offset xác định chênh lệch được thêm vào giá trị
alt_pps_cb_qp_offset khi xác định giá trị của tham số lượng tử **Qp'Cb**
 Giá trị **alt_slice_cb_qp_offset** nằm trong khoảng từ **-12** tới **+12**, bao hàm . Khi
alt_slice_cb_qp_offset không có , nó được suy ra bằng 0 . Giá trị
alt_pps_cb_qp_offset + alt_slice_cb_qp_offset nằm trong khoảng từ **-12** tới **+12**,
 bao hàm .

alt_slice_cr_qp_offset xác định chênh lệch được thêm vào giá trị
alt_pps_cr_qp_offset khi xác định giá trị của tham số lượng tử **Qp'Cr**
 Giá trị **alt_slice_cr_qp_offset** nằm trong khoảng từ **-12** tới **+12**, bao hàm . Khi
alt_slice_cr_qp_offset không có , nó được suy ra bằng 0 . Giá trị
alt_pps_cr_qp_offset + alt_slice_cr_qp_offset nằm trong khoảng từ **-12** tới **+12**,
 bao hàm .

Fig.9

pps_range_extensions() {	Bộ mô tả
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
if(adaptive_color_trans_flag) {	
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
alt_cb_qp_offset_list[i]	se(v)
alt_cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
}	

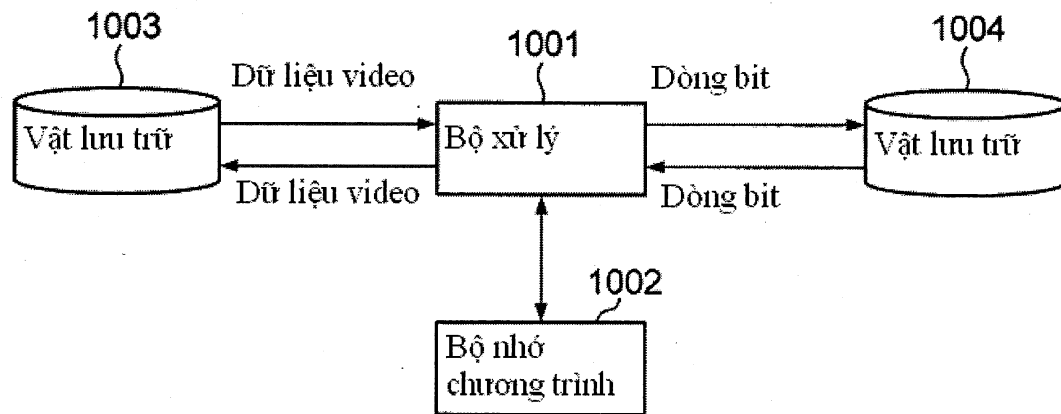
Fig.10

Fig.10

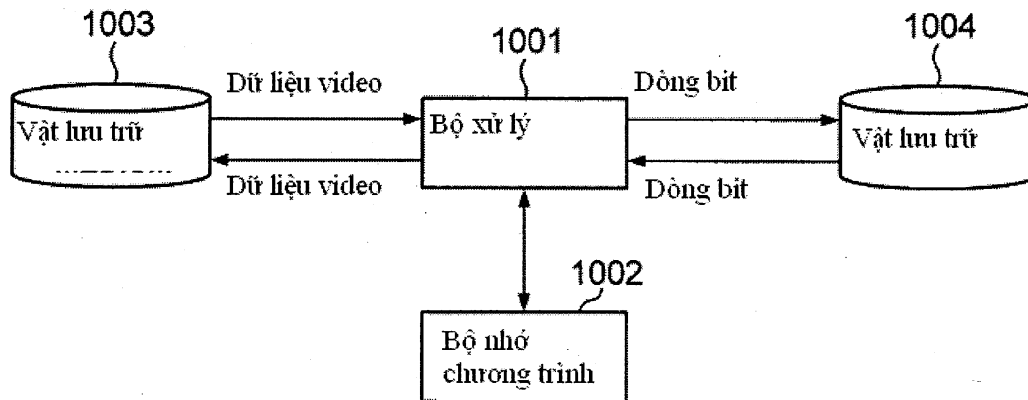


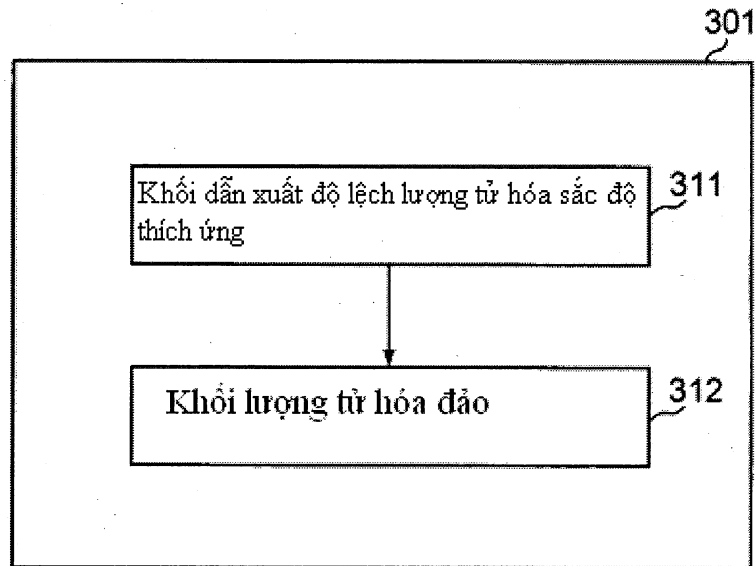
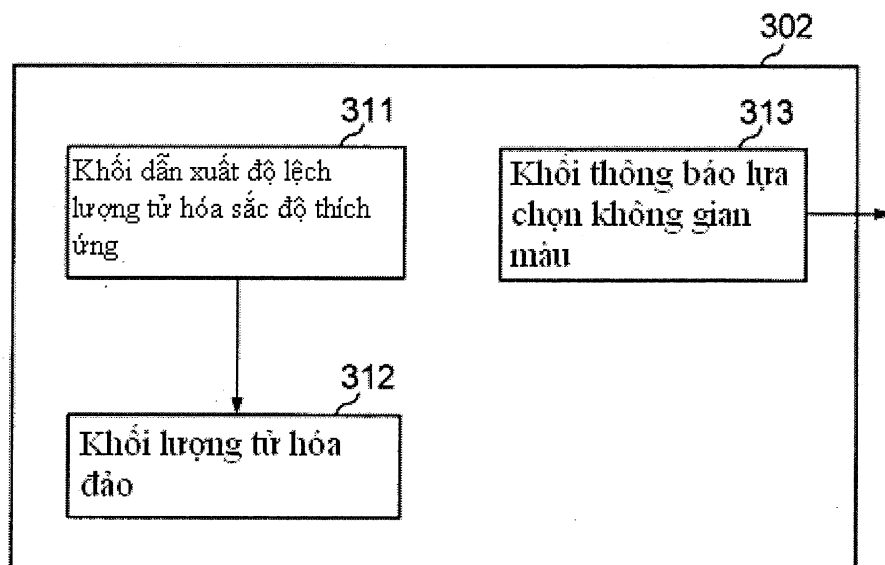
Fig.11**Fig.12**

Fig.13

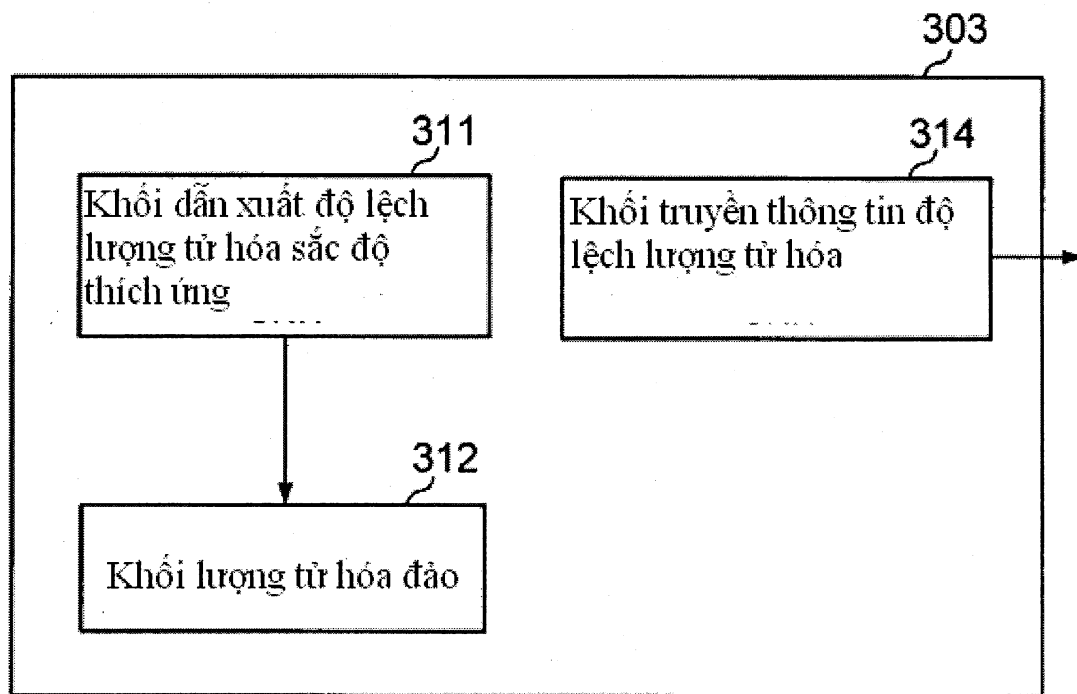


Fig. 14

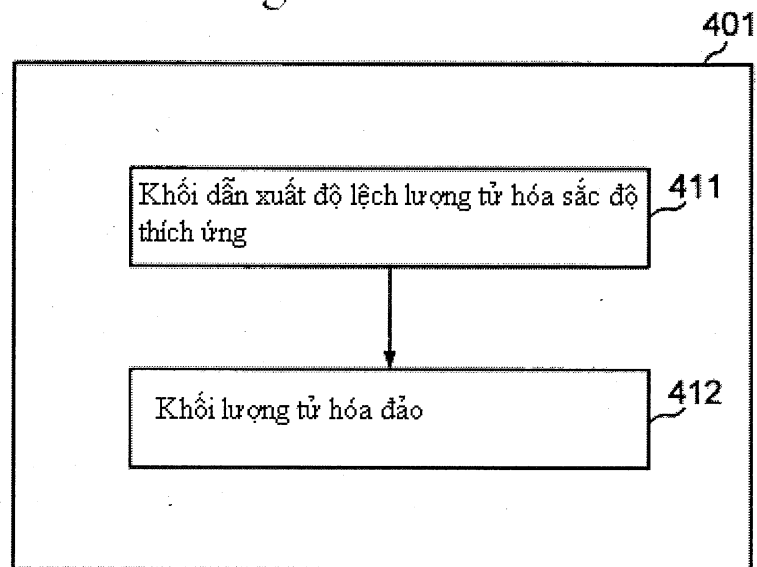


Fig. 15

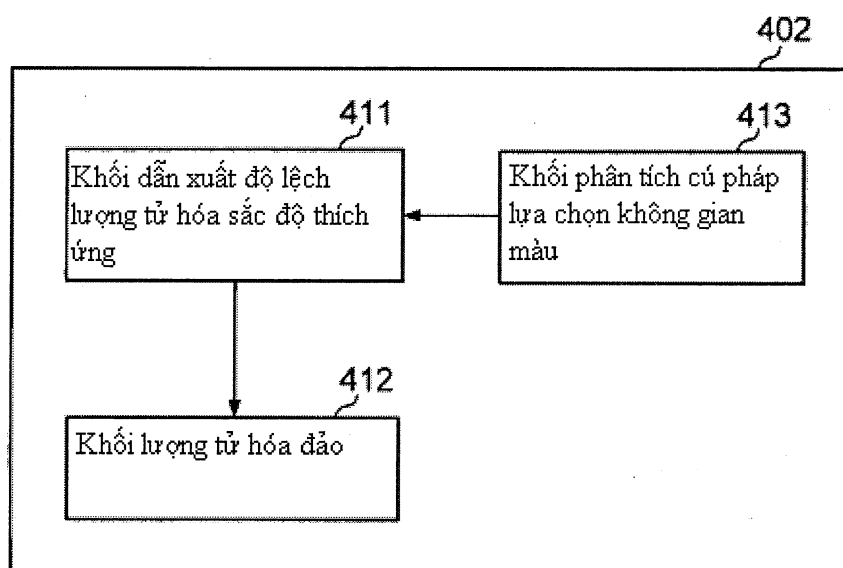


Fig.16

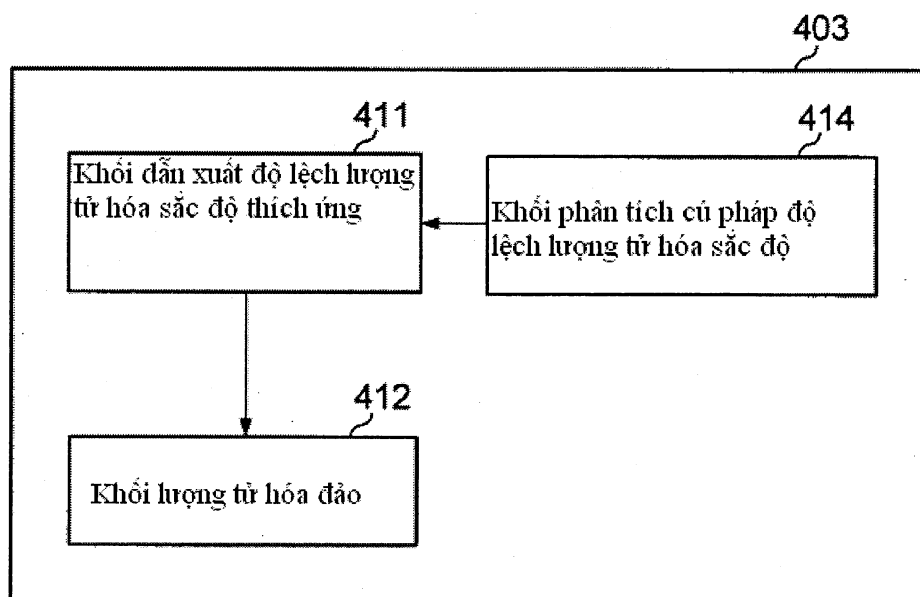


Fig.17

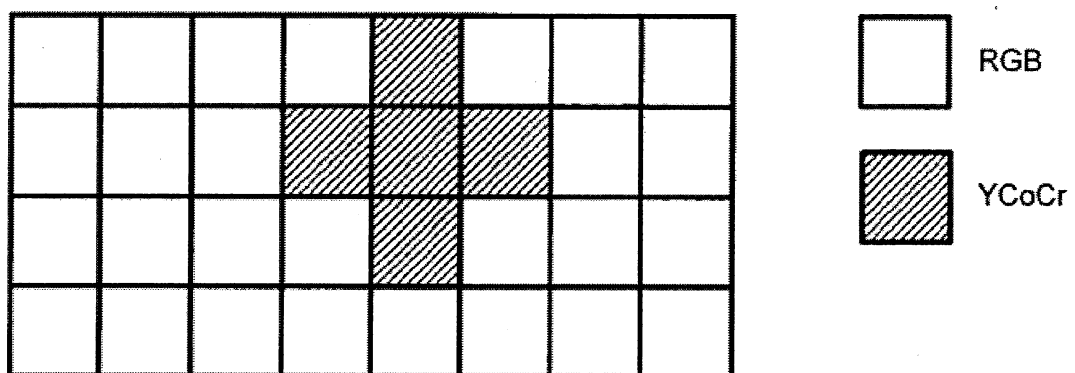


Fig.19

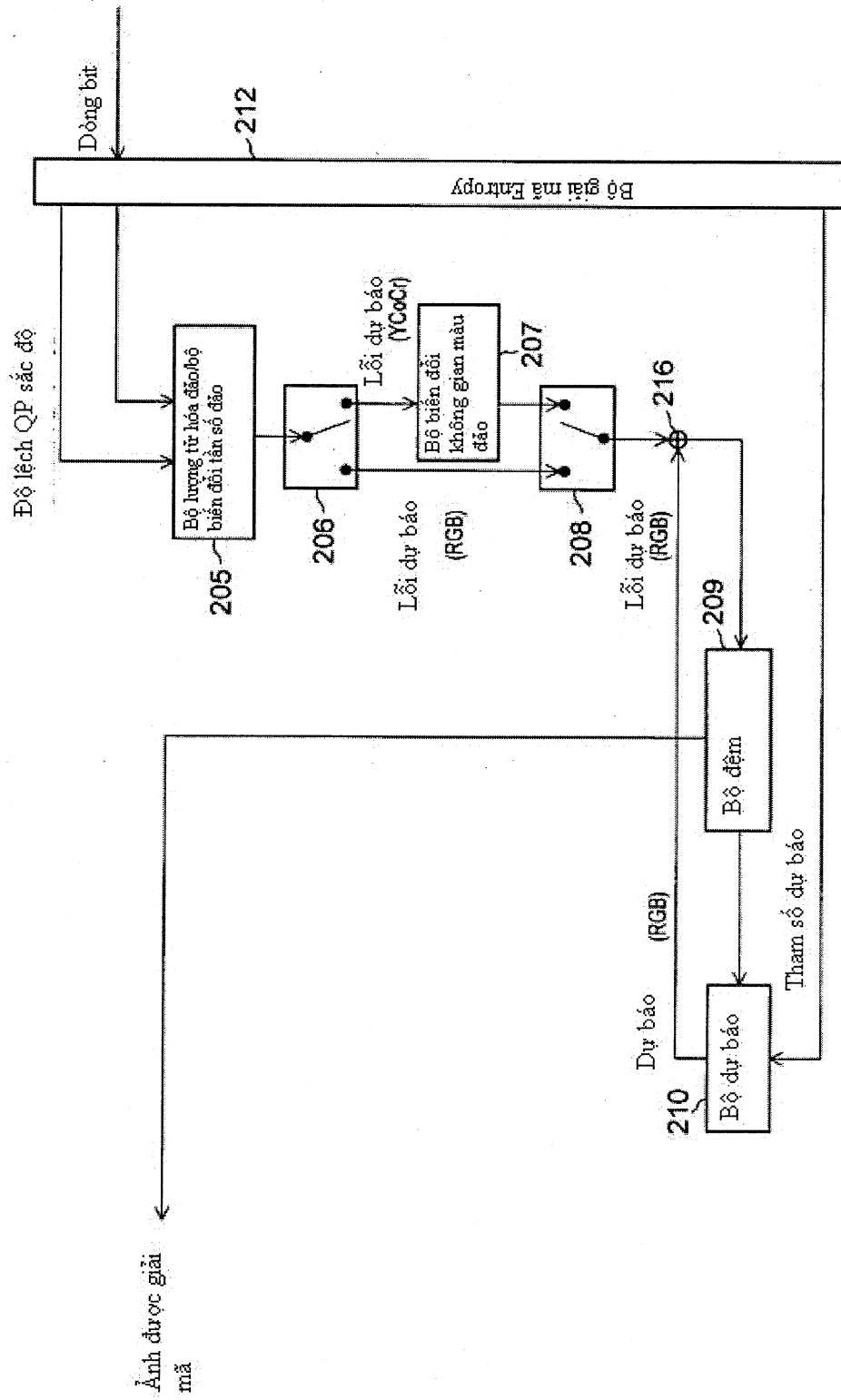


Fig.20

