



(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)



1-0050080

(51)^{2020.01} H04N 19/60

(13) B

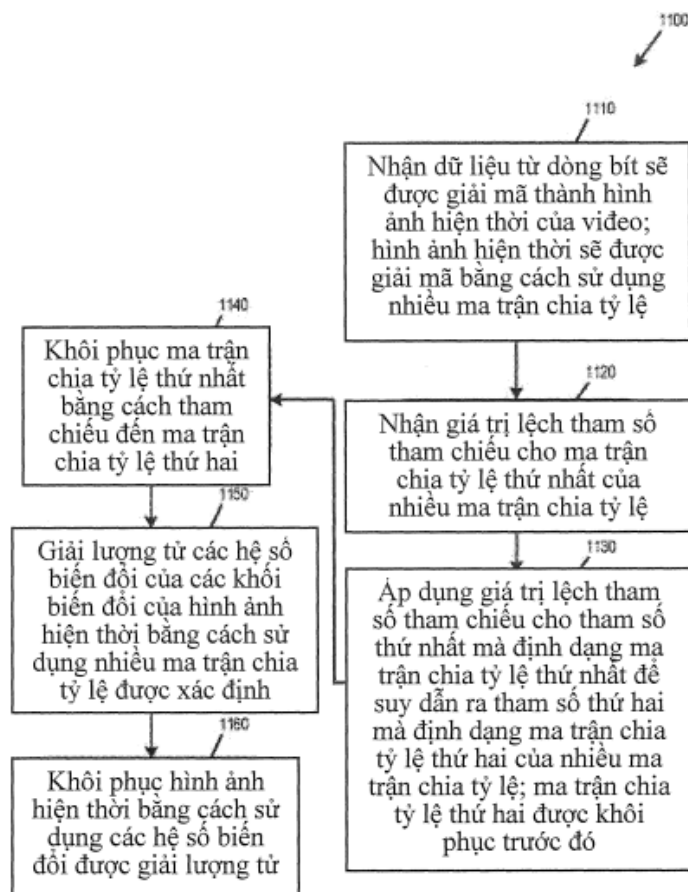
-
- (21) 1-2022-02297 (22) 24/09/2020
(86) PCT/CN2020/117397 24/09/2020 (87) WO2021/057842 01/04/2021
(30) 62/904,717 24/09/2019 US; 62/912,538 08/10/2019 US; 62/913,103 09/10/2019 US;
62/925,267 24/10/2019 US; 17/029,239 23/09/2020 US
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/07/2022 412A
(73) HFI INNOVATION INC. (TW)
3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan
(72) LAI, Chen-Yen (TW); CHUBACH, Olena (UA); CHUANG, Tzu-Der (TW); CHEN,
Ching-Yeh (TW).
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ VIDEO, VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2022-02297

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp mã hóa và giải mã video, và thiết bị điện tử. Bộ giải mã nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã thành hình ảnh hiện thời của video, hình ảnh hiện thời này sẽ được giải mã bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã nhận độ lệch chỉ số tham chiếu cho ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã áp dụng độ lệch chỉ số tham chiếu cho chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất để suy dẫn ra chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ hai của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Ma trận chia tỷ lệ thứ hai được tái cấu trúc trước đó. Bộ giải mã tái cấu trúc ma trận chia tỷ lệ thứ nhất bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai. Bộ giải mã giải lượng tử các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ và tái cấu trúc hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử.

Fig. 11



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nhìn chung đề cập đến lập mã video. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến các phương pháp mã hóa và giải mã video, và thiết bị điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trừ khi được chỉ rõ mang nghĩa khác ở bản mô tả này, những khía cạnh được mô tả ở phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế này không phải là giải pháp kỹ thuật ưu tiên cho các điểm yêu cầu bảo hộ được liệt kê ở dưới đây và không được coi là giải pháp kỹ thuật ưu tiên thuộc phần này.

Ma trận lượng tử QM (Quantization Matrix - QM) đã được sử dụng trong nhiều chuẩn lập mã video khác nhau. Các mô hình lập mã video tổng hợp dựa vào khối (block) mà ngụ ý lập mã biến đổi tín hiệu dư mà sử dụng phép chia tỷ lệ theo tần số để điều chỉnh sự phân bố độ lệch lượng tử ở các dải tần số khác nhau ở đơn vị biến đổi TU (Transform Unit - TU). Để đạt được sự lượng tử hóa đồng đều về mặt cảm giác ở toàn bộ các tần số không gian, ma trận lượng tử hóa tính trọng số cho từng kênh tần số tương ứng với hệ số biến đổi theo độ nhạy nhận được trên dải tần số liên quan của nó sao cho các hệ số tần số thấp hơn trong khối biến đổi được lượng tử hóa theo các bước lượng tử nhỏ mịn hơn so với các hệ số tần số cao hơn. Tại bộ giải mã, ma trận lượng tử hóa tương ứng tính nghịch đảo trọng số cho các hệ số biến đổi được giải lượng tử của từng kênh tần số. Ma trận lượng tử hóa đã được ứng dụng thành công trong nhiều tiêu chuẩn lập mã video khác nhau, chẳng hạn H.264/AVC (lập mã video tiên tiến) và H.265/HEVC (lập mã video hiệu suất cao) và trong nhiều sản phẩm thương mại, để nâng cao chất lượng nội dung video.

Đối với H.265/HEVC, phụ thuộc vào kích cỡ (cấp) và dạng của khối biến đổi, các ma trận lượng tử hóa sau đây được hỗ trợ. Ma trận độ chói (Luma): Nội ảnh (Intra)4x4, Liên ảnh (Inter)4x4, Intra8x8, Inter8x8, Intra16x16, Inter16x16, Intra32x32, Inter32x32. Cb: Intra4x4, Inter4x4, Intra8x8, Inter8x8, Intra16x16, Inter16x16. Cr: Intra4x4, Inter4x4, Intra8x8, Inter8x8, Intra16x16, Inter16x16.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần bản chất kỹ thuật dưới đây chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm giới hạn sáng chế theo bất kỳ cách thức nào. Tức là, phần bản chất kỹ thuật dưới đây được đưa ra nhằm giới thiệu những ý tưởng, những điểm nổi bật, những lợi ích và những hiệu quả có lợi của những kỹ thuật mới và chưa từng minh được mô tả ở bản mô tả này. Việc chọn một số chứ không phải toàn bộ các phương án được mô tả rõ hơn dưới đây ở phần mô tả chi tiết sáng chế. Do đó, phần bản chất kỹ thuật của sáng chế dưới đây không nhằm định rõ các dấu hiệu cơ bản của các đối tượng được bảo hộ, cũng như không nhằm xác định phạm vi của các đối tượng được bảo hộ.

Một số phương án của sáng chế đề xuất phương pháp báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ dùng để lượng tử hóa hệ số biến đổi. Bộ giải mã nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã thành hình ảnh hiện thời của video, hình ảnh hiện thời này sẽ được giải mã bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã nhận độ lệch chỉ số tham chiếu cho ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã áp dụng độ lệch chỉ số tham chiếu cho chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất để suy dẫn ra chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ hai của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Ma trận chia tỷ lệ thứ hai được tái cấu trúc trước đó. Bộ giải mã tái cấu trúc ma trận chia tỷ lệ thứ nhất bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai. Bộ giải mã giải lượng tử các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ và tái cấu trúc hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử.

Theo một số phương án, khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao chép các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Theo một số phương án, khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là không giống nhau, thì cờ thứ hai trong luồng bit biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách (i) cộng một bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất hay (ii) bằng cách báo hiệu rõ ràng trong luồng bit.

Theo một số phương án, các chỉ số thứ nhất và thứ hai được gán cho các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai một cách tương ứng theo mô hình chỉ mục hóa một chiều để gán các chỉ số cho các ma trận chia tỷ lệ theo các thành phần màu, các kích cỡ khối, và các dạng dự đoán của chúng. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ dùng để lập mã các khối biến đổi 2×2 của các thành phần độ sắc (chroma) cho dạng dự đoán nội ảnh không được gán các chỉ số theo mô hình chỉ mục hóa một chiều. Theo một số phương án, khi không có ma trận chia tỷ lệ nào khác có cùng kích cỡ cụ thể với ma trận chia tỷ lệ thứ nhất đã được báo hiệu trước đó cho hình ảnh hiện thời, độ lệch chỉ số tham chiếu không được báo hiệu trong luồng bit và ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận lượng tử mặc định. Theo một số phương án, khi chỉ số thứ nhất lớn hơn giá trị ngưỡng, kích cỡ khối của ma trận chia tỷ lệ là 64.

Theo một số phương án, luồng bit chứa thành phần cú pháp thứ nhất để xác định chênh lệch giữa hai hệ số ma trận chia tỷ lệ liên tiếp trong ma trận thứ nhất và thành phần cú pháp thứ hai để xác định hệ số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Các thành phần cú pháp thứ nhất và thứ hai được ràng buộc nằm giữa -128 và 127.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đính kèm được sử dụng nhằm giúp hiểu rõ hơn sáng chế, và được đưa vào và cấu thành nên một phần của sáng chế. Các hình vẽ minh họa các phương án thực hiện của sáng chế và, cùng với phần mô tả, đóng vai trò giải thích các nguyên lý của sáng chế. Có thể thấy là các hình vẽ không nhất thiết phải đúng về mặt tỷ lệ vì một số bộ phận có thể được thể hiện không đúng với tỷ lệ kích thước trong thực tế nhằm minh họa rõ ý tưởng của sáng chế.

FIG. 1 minh họa phần tử của các ma trận lượng tử hóa mặc định có các kích cỡ 4×4 và 8×8 có các giá trị mặc định;

FIG. 2 minh họa việc lấy mẫu lên lên ma trận chia tỷ lệ cơ sở (ma trận lượng tử 8×8) để tạo ra các ma trận lượng tử hóa của các khối lớn hơn;

FIG. 3 thể hiện mô hình chỉ mục hóa 1D lấy làm ví dụ dùng để định dạng các ma trận chia tỷ lệ có các kích cỡ khác nhau, các thành phần màu khác nhau, và các cơ chế dự đoán khác nhau;

FIG. 4 thể hiện mô hình chỉ mục hóa 1D dùng để định dạng các ma trận chia tỷ lệ có các kích cỡ khác nhau, các thành phần màu khác nhau, và các cơ chế dự đoán khác nhau, trong đó chroma 2x2 được loại bỏ khỏi mô hình chỉ mục hóa các ma trận chia tỷ lệ 1D;

FIG. 5 minh họa về mặt ý tưởng các ma trận chia tỷ lệ (hoặc các bảng chia tỷ lệ hoặc các ma trận lượng tử hóa) mà được xác định bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được lập mã hoặc được báo hiệu trước đó;

FIG. 6 minh họa bộ mã hóa video được lấy làm ví dụ;

FIG. 7 minh họa những thành phần của bộ mã hóa video thực thi việc báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ;

FIG. 8 minh họa về mặt ý tưởng quy trình báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ để mã hóa hình ảnh video;

FIG. 9 minh họa bộ giải mã video được lấy làm ví dụ;

FIG. 10 minh họa những thành phần của bộ giải mã video thực thi việc báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ;

FIG. 11 minh họa về mặt ý tưởng quy trình tái cấu trúc các ma trận chia tỷ lệ để giải mã hình ảnh video; và

FIG. 12 minh họa về mặt ý tưởng hệ thống điện tử mà nhờ đó một số phương án của sáng chế được thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ở phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây, nhiều phương án chi tiết cụ thể được trình bày dưới dạng các ví dụ nhằm giúp hiểu toàn diện các nội dung sáng chế liên quan. Bất kỳ mọi sửa đổi, mọi suy dẫn và/hoặc mọi mở rộng dựa trên nội dung sáng chế được mô tả ở bản mô tả này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Trong một số trường hợp, các phương pháp, các quy trình, các bộ phận, và/hoặc hệ vi mạch vốn đã biết rõ mà liên quan đến một hoặc nhiều phương án thực hiện được lấy làm ví dụ được bộc lộ ở bản mô tả này có thể được mô tả ở mức độ vừa phải chứ không mô tả chi tiết quá, để tránh làm rối các khía cạnh nội dung của sáng chế.

I. Các ma trận lượng tử hóa

Một số phương án của sáng chế đề xuất các phương pháp báo hiệu hoặc biểu diễn các ma trận lượng tử hóa. Các ma trận lượng tử hóa được sử dụng để tạo ra phép chia tỷ lệ theo tần số. Do đó, các ma trận lượng tử hóa (các QM) có thể còn được gọi là các ma trận chia tỷ lệ, các bảng chia tỷ lệ, hoặc các ma trận bảng chia tỷ lệ. Đối với HEVC, phép chia tỷ lệ theo tần số có thể thực hiện bằng cách sử dụng thành phần cú pháp `scaling_list_enabled_flag` trong bộ tham số chuỗi ảnh SPS (Sequence Parameter Set - SPS). Khi cờ vừa nêu được sử dụng, thì các cờ phụ trong SPS và các bộ tham số hình ảnh PPS (Picture Parameter Set - PPS) sẽ điều khiển việc các ma trận lượng tử hóa mặc định hay các ma trận lượng tử hóa không mặc định được sử dụng. Ở một số phương án, FIG. 1 minh họa phần tử của các ma trận lượng tử hóa mặc định có các kích cỡ 4x4 và 8x8 có các giá trị mặc định. Theo một số phương án, các ma trận lượng tử không mặc định có thể được tùy chọn truyền trong luồng bit trong SPS hoặc PPS.

Nhằm giảm bộ nhớ cần để lưu các ma trận lượng tử hóa, các ma trận 8x8 được sử dụng để tạo ra các ma trận lượng tử hóa của các khối biến đổi lớn hơn (ví dụ, 16x16, 32x32, 64x64, v.v.). Do đó, các ma trận lượng tử hóa mặc định 8x8 được gọi là các ma trận chia tỷ lệ cơ sở. Ví dụ, các ma trận lượng tử hóa cho các khối biến đổi có các kích cỡ 16x16 và 32x32 được suy từ các ma trận chia tỷ lệ cơ sở 8x8 có cùng dạng bằng cách lấy mẫu lên lên nhờ sử dụng phép sao chép.

FIG. 2 minh họa việc lấy mẫu lên ma trận chia tỷ lệ cơ sở (ma trận lượng tử 8x8) để tạo ra các ma trận lượng tử hóa của các khối lớn hơn. Như được minh họa, vùng 1x1 của ma trận lượng tử hóa 210 8x8 được lấy mẫu lên thành vùng 2x2 ở ma trận lượng tử hóa 220 16x16 và vùng 4x4 ở ma trận lượng tử hóa 230 32x32.

A. Các ma trận lượng tử hóa cho các khối nhỏ

Theo một số phương án, các bảng chia tỷ lệ cho các TU 2x2 được hủy. Theo một số phương án, các ma trận mặc định (tức là các ma trận cố định) luôn được sử dụng cho các TU 2x2. Theo một số phương án, các bảng chia tỷ lệ cho các TU 2x2 có thể được suy dẫn từ các bảng chia tỷ lệ khác, ví dụ, các bảng chia tỷ lệ cho các TU 4x4 hoặc 8x8. Ví dụ, các bảng chia tỷ lệ 2x2 có thể được suy dẫn từ các bảng chia tỷ lệ 4x4 bằng cách lấy mẫu xuống, hoặc sử dụng trực tiếp bảng chia 2x2 phía trên cùng-bên trái từ các bảng chia tỷ lệ 4x4. Ở những trường hợp nêu trên, các bảng chia tỷ lệ 2x2 không được báo hiệu.

Đối với một số chuẩn lập mã video, CB chroma nhỏ nhất là 2×2 . CB nhỏ nhất này được tạo ra bởi phép biến đổi khối phụ SBT (Sub-Block Transform - SBT) và có thể làm cho hiệu suất xử lý phần cứng thấp. Ở một số phương án, để loại bỏ các khối 2×2 , một số điều kiện ràng buộc được áp dụng cho phép biến đổi khối phụ SBT. Theo một số phương án, kích cỡ CB độ chói (luma) lớn nhất của SBT được ràng buộc bằng, ví dụ 64×64 hoặc 32×32 . Theo một số phương án, đối với các CB nhỏ, SBT được ràng buộc sao cho được sử dụng chỉ khi chiều rộng hoặc chiều cao CB lớn hơn hoặc bằng 8 (ví dụ, CB luma 8×4 được phép dùng cho SBT). Khi phân chia đứng được áp dụng, CB luma 4×4 được tạo ra cùng với các CB chroma 2×2 . Theo một số phương án, đối với các khối nhỏ, SBT có thể chỉ được áp dụng khi cả chiều rộng và chiều cao CB luma lớn hơn 8. Theo một số phương án, SBT có thể chỉ được áp dụng khi kích cỡ CB luma lớn hơn 64. Theo một số phương án, nếu kích cỡ TB luma là 4×4 sau khi áp dụng SBT cho một CU, thì SBT bị cấm dùng.

Theo một phương án, các bảng chia tỷ lệ liên ảnh 2×2 cho chroma được báo hiệu, trong khi các bảng chia tỷ lệ nội ảnh 2×2 cho chroma không được báo hiệu. Đối với các kích cỡ từ 4×4 đến 32×32 , các bảng chia tỷ lệ theo các tổ hợp khác nhau giữa inter/intra và luma/chroma được báo hiệu.

B. Chỉ mục hóa một chiều các ma trận chia tỷ lệ

Theo một số phương án, khi báo hiệu ma trận chia tỷ lệ, bộ định dạng kích cỡ của ma trận (sizeId) và bộ định dạng ma trận (matrixId) được báo hiệu độc lập theo mô hình hai chiều. Theo một số phương án khác, mô hình chỉ mục hóa một chiều 1D (1-Dimensional - 1D) được sử dụng để xác định các ma trận chia tỷ lệ. Ví dụ, theo một số phương án, chuỗi các chỉ số tuyến tính có thể được gán cho các ma trận chia tỷ lệ có các dạng khác nhau, ví dụ, từ các kích cỡ TB nhỏ hơn đến các kích cỡ TB lớn hơn. Ngoài ra, đối với từng kích cỡ TB, các ma trận chia tỷ lệ cho các cơ chế dự đoán khác nhau (ví dụ, cơ chế liên ảnh (inter), cơ chế nội ảnh (intra), cơ chế sao chép khối nội ảnh, v.v.), các thành phần màu khác nhau (Y,U,V) được gán các chỉ số theo thứ tự liên tiếp, đan xen nhau.

FIG. 3 thể hiện mô hình chỉ mục hóa 1D lấy ví dụ dùng để định dạng các ma trận chia tỷ lệ có các kích cỡ khác nhau, các thành phần màu khác nhau, và các cơ chế dự đoán khác nhau. Ở mô hình chỉ mục hóa 1D được minh họa, các ma trận chia tỷ lệ

không được lập mã cho các khối luma có sizeId=2. Bảng 1 dưới đây thể hiện cú pháp được lấy làm ví dụ dùng để báo hiệu các bảng chia tỷ lệ của ảnh hoặc chuỗi ảnh video dựa vào mô hình chỉ mục hóa 1D.

Bảng 1:

scaling_list_data() {	Biến mô tả
for(scalingListId = 0; scalingListId < 30; scalingListId ++) {	
matrixSize = (scalingListId < 4) ? 2 : (scalingListId < 10) ? 4 : 8	
scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId]	u(1)
if(!scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId])	
scaling_list_prediction_mode_flag [scalingListId]	u(1)
if((scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId] scaling_list_prediction_mode_flag [scalingListId]) && scalingListId != 0 && scalingListId != 4 && scalingListId !=10) {	
scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[scalingListId]	ue(v)
if(!scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId]){	
nextCoef = (scaling_list_prediction_mode_flag[scalingListId]) ? 0 : 8	
if(scalingListId > 15) {	
scaling_list_dc_coef [scalingListId]	se(v)
nextCoef = scaling_list_dc_coef [scalingListId] + nextCoef	
}	
for(i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if (!(matrixId > 27 && x >= 4 && y >= 4)) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef = (nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 256	
ScalingList[scalingListId][i] = nextCoef	
}	
}	

}	
}	
}	

Biến “scalingListId” là chỉ số của bảng chia tỷ lệ hoặc ma trận chia tỷ lệ đang được báo hiệu (còn được gọi là bảng hoặc ma trận chia tỷ lệ mong muốn hoặc hiện thời) theo mô hình chỉ mục hóa 1D.

Thành phần cú pháp `scaling_list_copy_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ là giống với các trị số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu. Bảng chia tỷ lệ tham chiếu được xác định bằng cách sử dụng thành phần cú pháp `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[ scalingListId ]`. Thành phần cú pháp `scaling_list_copy_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 0 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ được báo hiệu rõ ràng.

Thành phần cú pháp `scaling_list_prediction_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ có thể được dự đoán từ bảng chia tỷ lệ tham chiếu. Bảng chia tỷ lệ tham chiếu được xác định bằng `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[ scalingListId ]`. Thành phần cú pháp `scaling_list_prediction_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 0 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ được báo hiệu rõ ràng. Khi không xuất hiện, trị số của `scaling_list_prediction_mode_flag[scalingListId]` được xem là bằng 0.

Thành phần cú pháp `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` được sử dụng để xác định hoặc định dạng bảng chia tỷ lệ tham chiếu được sử dụng để suy dẫn bảng chia tỷ lệ hiện thời `ScalingList[ scalingListId ]`. Chỉ số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu, được biểu diễn dưới dạng `refScalingListId`, có thể được suy dẫn bằng cách sử dụng chỉ số của bảng chia tỷ lệ hiện thời `scalingListId` và `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`. Ví dụ, chỉ số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu có thể được thiết lập theo:

$$\text{refScalingListId} = \text{scalingListId} - \text{scaling_list_pred_scaling_list_id_delta}[\text{scalingListId}].$$

Nói cách khác, `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[scalingListId]` là giá trị lệch từ chỉ số của bảng chia tỷ lệ hiện thời cho chỉ số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu. Giá trị lệch này còn được gọi là độ lệch chỉ số tham chiếu cho bảng chia tỷ lệ hiện thời.

Theo một số phương án, khi `scalingListId` nhỏ hơn 4, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId`; khi `scalingListId` nằm trong khoảng từ 4 đến 9, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId - 4`; khi `scalingListId` lớn hơn 9, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId - 10`.

Theo một số phương án, khi `scaling_list_copy_mode_flag [ scalingListId ]` bằng 1 (hoặc khi `scaling_list_pred_mode_flag [ scalingListId ]` bằng 0), thì `ScalingMatrix[sizeId][ matrixId ][x][y]` theo điều kiện sau:

với $x=0..(1<< \text{matrixSize})-1$, $y=0..(1<< \text{matrixSize})-1$,

Nếu `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ matrixId ]` bằng 0, thì `ScalingMatrix[sizeId][ matrixId ][x][y]` được xem là bằng 16.

Nếu không thì, bảng chia tỷ lệ `ScalingMatrix[sizeId][ matrixId ][x][y]` được suy từ (ví dụ, được thiết lập bằng) bảng chia tỷ lệ tham chiếu `ScalingMatrix[refSizeId][refMatrixId][x][y]`.

Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ có kích cỡ cơ sở khác với ma trận chia tỷ lệ hiện thời sẽ không được sử dụng làm ma trận chia tỷ lệ tham chiếu. Ví dụ, khi ma trận chia tỷ lệ hiện thời có `scalingListId` của nó bằng 0, 4, hoặc 10, (là các ma trận chia tỷ lệ đầu tiên trong mỗi kích cỡ cơ sở như được thể hiện trên FIG. 3), ma trận lượng tử mặc định (như được thể hiện trên FIG. 1) được coi là ma trận tham chiếu, và thành phần cú pháp `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta` được bỏ qua.

Ngoài ra, vì mỗi ma trận bảng chia tỷ lệ chỉ được phép tham chiếu ma trận có cùng kích cỡ cơ sở, nên ràng buộc trị số có thể được áp dụng cho giá trị lệch `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`. Ví dụ, khi `scalingListId` nhỏ hơn 4, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` được ràng buộc nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId`. Khi `scalingListId` nằm trong khoảng từ 4 đến 9, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` được ràng buộc nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId - 4`. Khi `scalingListId` lớn hơn 9, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` được ràng buộc nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId - 10`. Vì vậy, ví dụ, bảng chia tỷ lệ có `Id=13`, mà thuộc

phạm vi lớn hơn 9, ngoài tham chiếu đến bảng chia tỷ lệ mặc định thì còn có thể tham chiếu đến các bảng chia tỷ lệ được giải mã trước đó có Id=10 đến Id=12.

Đối với chỉ số bảng chia tỷ lệ mong muốn (scalingListId trong mô hình 1D), chỉ số kích cỡ và chỉ số ma trận (sizeId và matrixId trong mô hình 2D) có thể được suy dẫn bằng bảng tra hoặc công thức. Trị số của sizeId và matrixId được suy dẫn dựa vào scalingListId theo Bảng 2. Trị số của refSizeId và refMatrixId có thể còn được suy dẫn dựa vào refScalingListId bằng cách sử dụng Bảng 2.

Bảng 2:

scalingListId	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
sizeId	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
matrixId	1	2	4	5	0	1	2	3	4	5
scalingListId	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
sizeId	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
matrixId	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3
scalingListId	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
sizeId	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
matrixId	4	5	0	1	2	3	4	5	0	3

Bảng 3A thể hiện thông số của của sizeId dựa vào cấp của ma trận lượng tử/bảng chia tỷ lệ.

Bảng 3A:

Cấp QM	sizeId
1x1	0
2x2	1
4x4	2
8x8	3
16x16	4
32x32	5
64x64	6

Bảng 3B thể hiện thông số của của matrixId theo cơ chế dự đoán và thành phần màu.

Bảng 3B:

CuPredMode	cIdx (Colour component)	matrixId
MODE_INTRA	0 (Y)	0
MODE_INTRA	1 (Cb)	1
MODE_INTRA	2 (Cr)	2
MODE_INTER, MODE_IBC	0 (Y)	3
MODE_INTER, MODE_IBC	1 (Cb)	4
MODE_INTER, MODE_IBC	2 (Cr)	5

Thành phần cú pháp `scaling_list_dc_coef[ scalingListId ] + predDC` xác định trị số của `ScalingFactorDC[ sizeId ][ matrixId ]` (trị số DC của bảng chia tỷ lệ được xác định bằng `scalingListId`). Theo một số phương án, trị số của `ScalingFactorDC[ sizeId ][ matrixId ]` được ràng buộc nằm trong khoảng từ 1 đến 255. Nếu `scaling_list_prediction_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1, và `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[ scalingListId ]` bằng 0, `predDC` bằng 16; nếu không thì, nếu `scaling_list_prediction_mode_flag[ matrixId ]` bằng 1, `predDC` bằng `ScalingMatrix[ refSizeId ][ refMatrixId ][ 0 ][ 0 ]`; nếu không thì, `predDC` bằng 8. Nếu `scaling_list_copy_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1, `scalingListId` lớn hơn 15, và `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` bằng 0, trị số của `ScalingFactorDC[ sizeId ][ matrixId ]` được thiết lập bằng 16. Nếu không thì, nếu `scaling_list_copy_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1, `scalingListId` lớn hơn 15, và `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` không bằng 0, trị số của `ScalingFactorDC[ sizeId ][ matrixId ]` được thiết lập bằng `ScalingFactorDC[ refSizeId ][ refMatrixId ]`.

Thành phần cú pháp `scaling_list_delta_coef` xác định chênh lệch giữa hệ số ma trận hiện thời `ScalingList[scalingListId][i]` và hệ số ma trận trước đó `ScalingList[scalingListId][i - 1]`, khi `scaling_list_copy_mode_flag[scalingListId]` bằng 0. Theo một số phương án, trị số của `scaling_list_delta_coef` được ràng buộc nằm trong khoảng từ -128 đến 127. Trị số của `ScalingList[scalingListId][i]` sẽ lớn hơn 0.

Khi `scaling_list_copy_mode_flag[scalingListId]` bằng 0 và `scaling_list_delta_coef` không xuất hiện, trị số của `ScalingList[scalingListId][i]` được xem là bằng 0.

Nếu `scaling_list_copy_mode_flag[scalingListId]` bằng 0, mảng `ScalingMatrix[scalingListId]` (hoặc `ScalingMatrix[sizeId][matrixId]`) được suy dẫn như sau:

$$\text{ScalingMatrix[sizeId][matrixId][i][j]} = \text{ScalingList[scalingListId][k]} + (\text{scaling_list_prediction_mode_flag[scalingListId]}) ?$$

$$((\text{scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[scalingListId]} == 0) ? 16 :$$

$$\text{ScalingList[refScalingListId][i]} : 0$$

với $k = 0 \dots (\text{matrixSize} * \text{matrixSize} - 1)$,

$i = \text{diagScanOrder[sizeId][sizeId][k][0]}$, và

$j = \text{diagScanOrder[sizeId][sizeId][k][1]}$

Khi `ChromaArrayType` bằng 3, các phần tử của ma trận lượng tử chroma cấp 64x64, `ScalingMatrix[6][6][matrixId][x][y]`, $x=0..7$, $y=0..7$, và $\text{matrixId} = 1, 2, 4$ và 5 được suy dẫn như sau:

$$\text{ScalingMatrix}[6][6][\text{matrixId}][x][y] = \text{ScalingMatrix}[5][5][\text{matrixId}][i][j]$$

với $i = x$ và $j = y$

Biến `ScalingFactor` là mảng 5 chiều. Cụ thể là, `ScalingFactor[wId][hId][matrixId][x][y]` xác định mảng của hệ số phóng tỷ lệ theo điều kiện sau: (các biến `matrixId` được xác định theo Bảng 3B)

với x nằm trong khoảng từ 0 đến $(1 \ll wId) - 1$, và y nằm trong khoảng từ 0 đến $(1 \ll hId) - 1$, $wId=0..6$, $hId=0..6$,

$$\text{ScalingFactor}[wId][hId][\text{matrixId}][x][y] = \text{ScalingMatrix[sizeLId][matrixId][i][j]}$$

Nếu wId không bằng hId , $sizeLId = \max(wId, hId)$,

$i = (x \ll ((sizeLId > 3) ? 3 : sizeLId)) \gg wId$,

$j = (y \ll ((sizeLId > 3) ? 3 : sizeLId)) \gg hId$

Nếu không thì (wId bằng hId), $sizeLId = wId$, $i=x$, $j=y$

Nếu $\max(wId, hId)$ lớn hơn 3, thì áp dụng điều kiện sau.

$ScalingFactor[wId][hId][matrixId][0][0] =$

$ScalingFactorDC[\max(wId, hId)][matrixId]$

Theo một số phương án, ma trận (chia tỷ lệ) chroma 2x2 nội ảnh có thể được loại (khỏi mô hình chỉ mục hóa 1D). FIG. 4 thể hiện mô hình chỉ mục hóa 1D dùng để định dạng các ma trận chia tỷ lệ có các kích cỡ khác nhau, các thành phần màu khác nhau, và các cơ chế dự đoán khác nhau, trong đó chroma 2x2 được loại bỏ khỏi mô hình chỉ mục hóa các ma trận chia tỷ lệ 1D. Như được minh họa, chỉ số thứ nhất, chỉ số 0, tương ứng với bảng chia tỷ lệ cho thành phần chroma liên ảnh 2x2, trong khi các thành phần chroma nội ảnh 2x2 được loại bỏ khỏi mô hình chỉ mục hóa vừa nêu.

Bảng 4 dưới đây thể hiện cú pháp báo hiệu các bảng chia tỷ lệ của ảnh hoặc chuỗi ảnh video khi các bảng chia tỷ lệ của chroma 2x2 nội ảnh được loại khỏi mô hình chỉ mục hóa 1D.

Bảng 4:

<code>scaling_list_data() {</code>	Biến mô tả
<code>for(scalingListId = 0; scalingListId < 28; scalingListId ++) {</code>	
<code>matrixSize = (scalingListId < 2) ? 2 : (scalingListId < 8) ? 4 : 8</code>	
<code>scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId]</code>	u(1)
<code>if(!scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId])</code>	
<code>scaling_list_prediction_mode_flag [scalingListId]</code>	u(1)
<code>if((scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId] scaling_list_prediction_mode_flag [scalingListId]) && scalingListId != 0 && scalingListId != 2 && scalingListId != 8) {</code>	
<code>scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[scalingListId]</code>	ue(v)

if(!scaling_list_copy_mode_flag [scalingListId]){	
nextCoef = (scaling_list_prediction_mode_flag[scalingListId]) ?	
0 : 8	
if(scalingListId > 13) {	
scaling_list_dc_coef [scalingListId]	se(v)
nextCoef = scaling_list_dc_coef [scalingListId] + nextCoef	
}	
for(i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if (!(matrixId > 25 && x >= 4 && y >= 4)) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef =	
(nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 256	
ScalingList[scalingListId][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	
}	

Khi chroma 2x2 được loại bỏ khỏi mô hình chỉ mục hóa 1D, ánh xạ giữa các trị số của scalingListId (mô hình chỉ mục hóa 1D) so với sizeId và matrixId (mô hình chỉ mục hóa 2D) được sửa đổi theo Bảng 5 dưới đây:

Bảng 5:

scalingListId	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
sizeId	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
matrixId	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1
scalingListId	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
sizeId	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4

matrixId	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
scalingListId	20	21	22	23	24	25	26	27		
sizeId	5	5	5	5	5	5	6	6		
matrixId	0	1	2	3	4	5	0	3		

Khi chroma 2x2 nội ảnh được loại bỏ khỏi mô hình chỉ mục hóa 1D, thành phần cú pháp `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` được định nghĩa khác so với khi chroma 2x2 nội ảnh như trong mô hình chỉ mục hóa 1D. Cụ thể là, khi `scalingListId` nhỏ hơn 2, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId`. Khi `scalingListId` nằm trong khoảng từ 2 đến 7, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId - 2`. Khi `scalingListId` lớn hơn 7, trị số của `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [ scalingListId ]` nằm trong khoảng từ 0 đến `scalingListId - 8`.

C. Biến dự đoán bảng chia tỷ lệ

Một trị số có thể được sử dụng để dự đoán hệ số thứ nhất trong bảng chia tỷ lệ (được gọi là biến dự đoán điểm ban đầu). Theo một phương án, biến dự đoán điểm ban đầu có thể là trị số định trước, ví dụ 0, 8, hoặc 16. Theo phương án khác, biến dự đoán điểm ban đầu có thể là trị số phụ thuộc vào cơ chế dự đoán ma trận, ví dụ cơ chế sao chép (ma trận chia tỷ lệ hiện thời được báo hiệu giống như ma trận chia tỷ lệ được báo hiệu trước đó), cơ chế DPCM (báo hiệu trực tiếp từng hệ số trong bảng chia tỷ lệ), hoặc cơ chế biến dự đoán (bảng chia tỷ lệ được báo hiệu trước đó được sử dụng làm biến dự đoán hoặc tham chiếu; các chênh lệch giữa biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời, và chỉ số của biến dự đoán cần được báo hiệu). Theo phương án khác, biến dự đoán điểm ban đầu có thể là trị số phụ thuộc vào độ sâu bit bên trong. Theo phương án khác, biến dự đoán điểm ban đầu có thể là trị số phụ thuộc vào thành phần màu, ví dụ Y, Cb, hoặc Cr. Theo phương án khác, biến dự đoán điểm ban đầu có thể là trị số phụ thuộc vào cơ chế dự đoán, ví dụ Inter, intra, IBC.

Cơ chế biến dự đoán (hoặc cơ chế dự đoán ma trận) có thể còn tham chiếu đến bảng chia tỷ lệ mặc định (ví dụ, các ma trận lượng tử mặc định trên FIG. 1, hoặc ma trận có các trị số giống nhau hoặc cố định) để thực hiện phép dự đoán. Theo một số phương án, chỉ số ma trận tham chiếu (chỉ số định dạng biến dự đoán/ma trận chia tỷ

lệ tham chiếu trong mô hình 1D) có thể được sử dụng để biểu thị liệu bảng chia tỷ lệ mặc định được sử dụng để dự đoán bảng chia tỷ lệ hiện thời hay không. Nếu chỉ số ma trận tham chiếu bằng chỉ số ma trận hiện thời (chỉ số mà định dạng bảng chia tỷ lệ hiện thời trong mô hình 1D), bảng chia tỷ lệ mặc định được sử dụng làm biến dự đoán để dự đoán bảng chia tỷ lệ hiện thời. Theo một số phương án, cờ biểu thị liệu cơ chế biến dự đoán được áp dụng hay không có thể được bỏ qua. Theo một số phương án, chỉ cơ chế sao chép và cơ chế biến dự đoán được sử dụng để lập mã hoặc báo hiệu các bảng chia tỷ lệ, và chỉ số ma trận tham chiếu được sử dụng để biểu thị liệu bảng chia tỷ lệ mặc định được sử dụng để dự đoán bảng chia tỷ lệ hiện thời hay không. DPCM có thể được áp dụng để lập mã hoặc báo hiệu các giá trị chênh lệch giữa biến dự đoán (ma trận chia tỷ lệ tham chiếu) và bảng chia tỷ lệ hiện thời.

Ở Bảng 1 và Bảng 4, `scaling_list_copy_mode_flag` và `scaling_list_prediction_mode_flag` (và ở Bảng 6 dưới đây, `scaling_list_pred_mode_flag` và `scaling_list_predictor_mode_flag`) được sử dụng để biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ hiện thời được sao chép từ ma trận chia tỷ lệ tham chiếu, hoặc liệu ma trận chia tỷ lệ hiện thời có thể được dự đoán từ hoặc ma trận chia tỷ lệ tham chiếu mặc định hay ma trận chia tỷ lệ tham chiếu được giải mã trước đó theo các chênh lệch giữa phần tử với phần tử. Nếu ma trận chia tỷ lệ hiện thời được sao chép hoặc dự đoán từ ma trận chia tỷ lệ tham chiếu đã được lập mã hoặc báo hiệu trước đó, thì thành phần cú pháp `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta` được báo hiệu để biểu thị ma trận chia tỷ lệ nào được sử dụng.

Theo một số phương án, `scalingListId` lớn hơn giá trị ngưỡng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng biểu thị rằng bảng chia tỷ lệ hiện thời là cho kích cỡ khối $64 \times 64 / 64 \times N / N \times 64$. Theo một số phương án, giá trị ngưỡng là 27. Theo một số phương án, giá trị ngưỡng là 23. Theo một số phương án, các mẫu dưới cùng-bên phải của bảng chia tỷ lệ hiện thời không được báo hiệu vì có hệ số khác không.

D. Cú pháp bảng chia tỷ lệ thay thế

Theo một số phương án, tập hợp các thành phần cú pháp khác nhau được sử dụng để báo hiệu các bảng chia tỷ lệ (các ma trận lượng tử hóa hoặc ma trận chia tỷ lệ) theo mô hình chỉ mục hóa một chiều. Ví dụ, thành phần cú pháp “`scaling_list_copy_mode_flag`” có thể được thay thế bằng

“scaling_list_pred_mode_flag” để báo hiệu liệu các trị số của bảng chia tỷ lệ hiện thời có giống với các trị số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu hay không; thành phần cú pháp “scaling_list_prediction_mode_flag” có thể được thay thế bằng “scaling_list_predictor_mode_flag” để báo hiệu liệu các trị số của bảng chia tỷ lệ hiện thời có thể được dự đoán từ bảng chia tỷ lệ tham chiếu hay được báo hiệu rõ ràng. Bảng 6 dưới đây thể hiện cú pháp được lấy làm ví dụ dùng để báo hiệu các bảng chia tỷ lệ của ảnh hoặc chuỗi ảnh video dựa vào mô hình chỉ mục hóa 1D bằng cách sử dụng cú pháp thay thế.

Bảng 6:

scaling_list_data() {	Biến mô tả
for(scalingListId = 0; scalingListId < 30; scalingListId ++) {	
matrixSize = (matrixId < 4) ? 2 : (matrixId < 10) ? 4 : 8	
scaling_list_pred_mode_flag [scalingListId]	u(1)
if(!scaling_list_pred_mode_flag [scalingListId])	
scaling_list_predictor_mode_flag [scalingListId]	u(1)
if((!scaling_list_pred_mode_flag [scalingListId] scaling_list_predictor_mode_flag [scalingListId]) && scalingListId != 0 && scalingListId != 4 && scalingListId != 10) {	
scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[scalingListId]	ue(v)
if(scaling_list_pred_mode_flag [scalingListId]){	
nextCoef = 8	
if(scalingListId > 15) {	
scaling_list_dc_coef_minus8 [scalingListId]	se(v)
nextCoef = scaling_list_dc_coef_minus8 [scalingListId] + 8	
}	
for(i = 0; i < (1<<(matrixSize << 1)); i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if (!(matrixId > 27 && x >= 4 && y >= 4)) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)

nextCoef =	
(nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 256	
ScalingList [scalingListId][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	

Thành phần cú pháp `scaling_list_pred_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 0 biểu thị rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ là giống với các trị số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu. Bảng chia tỷ lệ tham chiếu được xác định bằng `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[ scalingListId ]`. Thành phần cú pháp `scaling_list_pred_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1 biểu thị rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ được báo hiệu rõ ràng.

Thành phần cú pháp `scaling_list_predictor_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1 biểu thị rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ có thể được dự đoán từ bảng chia tỷ lệ tham chiếu mà được xác định bằng `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[ scalingListId ]`. Thành phần cú pháp `scaling_list_predictor_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 0 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ được báo hiệu rõ ràng. Khi không xuất hiện, trị số của `scaling_list_predictor_mode_flag[ scalingListId ]` được xem là bằng 0.

Thành phần cú pháp `scaling_list_dc_coef_minus8[ scalingListId ]` plus 8 + predDC xác định trị số DC của bảng chia tỷ lệ hiện thời được xác định, được biểu diễn dưới dạng `ScalingFactorDC[ sizeId ] [ matrixId ]` hoặc `ScalingFactorDC[ scalingListId ]`. Theo một số phương án, trị số của `scaling_list_dc_coef_minus8[ scalingListId ]` được ràng buộc nằm trong khoảng từ -7 đến 247. Nếu `scaling_list_predictor_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 1, và `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta[ scalingListId ]` bằng 0, predDC bằng 16; nếu không thì, nếu `scaling_list_predictor_mode_flag[ matrixId ]` bằng 1, predDC bằng `ScalingMatrix[ refSizeId ][ refMatrixId ][ 0 ][ 0 ]`; nếu không thì, predDC bằng 0. Nếu `scaling_list_pred_mode_flag[ scalingListId ]` bằng 0, `scalingListId` lớn hơn 15, và

scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [scalingListId] bằng 0, trị số của ScalingFactorDC[sizeId][matrixId] được thiết lập bằng 16. Nếu không thì, nếu scaling_list_pred_mode_flag[scalingListId] bằng 0, scalingListId lớn hơn 15, và scaling_list_pred_scaling_list_id_delta [scalingListId] không bằng 0, trị số của ScalingFactorDC[sizeId][matrixId] được thiết lập bằng ScalingFactorDC[refSizeId][refMatrixId].

Thành phần cú pháp scaling_list_delta_coef xác định chênh lệch giữa hệ số ma trận hiện thời ScalingList[scalingListId][i] và hệ số ma trận trước đó ScalingList[scalingListId][i - 1], khi scaling_list_pred_mode_flag[scalingListId] bằng 1. Trị số của scaling_list_delta_coef được ràng buộc nằm trong khoảng từ -128 đến 127. Trị số của ScalingList [scalingListId][i] lớn hơn 0. Khi scaling_list_pred_mode_flag [scalingListId] bằng 1 và scaling_list_delta_coef không xuất hiện, trị số của ScalingList[scalingListId][i] được xem là bằng 0.

Nếu scaling_list_pred_mode_flag[scalingListId] bằng 1, mảng ScalingMatrix[scalingListId] được suy dẫn như sau:

$$\text{ScalingMatrix}[\text{sizeId}][\text{matrixId}][i][j] = \text{ScalingList}[\text{scalingListId}][k] +$$

$$(\text{scaling_list_predictor_mode_flag}[\text{scalingListId}]) ?$$

$$((\text{scaling_list_pred_scaling_list_id_delta}[\text{scalingListId}] == 0) ? 16 :$$

$$\text{ScalingList}[\text{refScalingListId}][i]) : 0$$

với $k = 0 \dots \text{coefNum} - 1$,

$$i = \text{diagScanOrder}[\log_2(\text{coefNum})/2][\log_2(\text{coefNum})/2][k][0], \text{ và}$$

$$j = \text{diagScanOrder}[\log_2(\text{coefNum})/2][\log_2(\text{coefNum})/2][k][1]$$

Theo một số phương án, khi ChromaArrayType bằng 3, các phần tử của ma trận lượng tử chroma cấp 64x64, ScalingFactor[6][6][matrixId][x][y], $x=0..63$, $y=0..63$, và matrixId = 1, 2, 4 và 5 được suy dẫn như sau:

$$\text{ScalingFactor}[6][6][\text{matrixId}][x][y] = \text{ScalingFactor}[5][5][\text{matrixId}][i][j]$$

với $i = x$ và $j = y$

Bảng 7 minh họa cú pháp thay thế khác dùng để báo hiệu các bảng chia tỷ lệ của ảnh hoặc chuỗi ảnh video dựa vào mô hình chỉ mục hóa 1D, trong đó thành phần cú pháp “scalingListId” được biểu diễn gọn là “id” và dải phạm vi được định cho các chỉ số bảng chia tỷ lệ được sửa đổi.

Bảng 7:

scaling_list_data() {	Biến mô tả
scaling_matrix_for_lfst_disabled_flag	u(1)
for(id = 0; id < 28; id ++)	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : ((id < 8) ? 4 : 8)	
scaling_list_copy_mode_flag[id]	u(1)
if(!scaling_list_copy_mode_flag[id])	
scaling_list_pred_mode_flag[id]	u(1)
if((scaling_list_copy_mode_flag[id] scaling_list_pred_mode_flag [id]) && id != 0 && id != 2 && id != 8)	
scaling_list_pred_id_delta[id]	ue(v)
if(!scaling_list_copy_mode_flag[id]) {	
nextCoef = 0	
if(id > 13) {	
scaling_list_dc_coef[id - 14]	se(v)
nextCoef = nextCoef + scaling_list_dc_coef[id - 14]	
}	
for(i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if(!(id > 25 && x >= 4 && y >= 4)) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef = nextCoef + scaling_list_delta_coef	
}	
ScalingList[id][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	

Thành phần cú pháp `scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag` bằng 1 thể hiện rằng các ma trận chia tỷ lệ không được áp dụng cho các khối được lập mã bằng LFNST, bằng 0 thể hiện rằng các ma trận chia tỷ lệ có thể áp dụng cho các khối được lập mã bằng LFNST.

Thành phần cú pháp `scaling_list_copy_mode_flag[id]` bằng 1 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ là giống với các trị số của bảng chia tỷ lệ tham chiếu. Bảng chia tỷ lệ tham chiếu được xác định bằng `scaling_list_pred_id_delta[id]`. Thành phần cú pháp `scaling_list_copy_mode_flag[id]` bằng 0 thể hiện rằng `scaling_list_pred_mode_flag` xuất hiện.

Thành phần cú pháp `scaling_list_pred_mode_flag[id]` bằng 1 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ có thể được dự đoán từ bảng chia tỷ lệ tham chiếu. Bảng chia tỷ lệ tham chiếu được xác định bằng `scaling_list_pred_id_delta[id]`. `Scaling_list_pred_mode_flag[id]` bằng 0 thể hiện rằng các trị số của bảng chia tỷ lệ được báo hiệu rõ ràng. Khi không xuất hiện, trị số của `scaling_list_pred_mode_flag[id]` được xem là bằng 0.

Thành phần cú pháp `scaling_list_pred_id_delta[id]` xác định bảng chia tỷ lệ tham chiếu được sử dụng để suy dẫn ma trận chia tỷ lệ được dự đoán `ScalingMatrixPred[id]`. Khi không xuất hiện, `scaling_list_pred_id_delta[id]` được xem là bằng 0. Trị số của `scaling_list_pred_id_delta[id]` được ràng buộc nằm trong khoảng từ 0 đến `maxIdDelta` với `maxIdDelta` được suy dẫn theo `id` như sau:

$$\text{maxIdDelta} = (id < 2) ? id : ((id < 8) ? (id - 2) : (id - 8))$$

Các biến `refId` và `matrixSize` được suy dẫn như sau:

$$\text{refId} = id - \text{scaling_list_pred_id_delta}[id]$$

$$\text{matrixSize} = (id < 2) ? 2 : ((id < 8) ? 4 : 8)$$

Mảng $(\text{matrixSize}) \times (\text{matrixSize})$ `ScalingMatrixPred[x][y]` với $x = 0..\text{matrixSize} - 1, y = 0..\text{matrixSize} - 1$.

Biến `ScalingMatrixDCPred` được suy dẫn như sau: Khi cả `scaling_list_copy_mode_flag[id]` và `scaling_list_pred_mode_flag[id]` đều bằng 0, tất cả các phần tử của `ScalingMatrixPred` được thiết lập bằng 8, và trị số của

ScalingMatrixDCPred được thiết lập bằng 8. Nếu không thì, khi scaling_list_pred_id_delta[id] bằng 0, tất cả các phần tử của ScalingMatrixPred được thiết lập bằng 16, và ScalingMatrixDCPred được thiết lập bằng 16. Nếu không thì (hoặc scaling_list_copy_mode_flag[id] hoặc scaling_list_pred_mode_flag[id] bằng 1 và scaling_list_pred_id_delta[id] lớn hơn 0), ScalingMatrixPred được thiết lập bằng ScalingMatrix [refId]. Nếu refId lớn hơn 13, ScalingMatrixDCPred được thiết lập bằng ScalingMatrixDC[refId - 14]. Nếu không thì (refId nhỏ hơn hoặc bằng 13), ScalingMatrixDCPred được thiết lập bằng ScalingMatrixPred[0][0].

Thành phần cú pháp scaling_list_dc_coef[id - 14] được sử dụng để suy dẫn trị số của biến ScalingMatrixDC[id - 14] khi id lớn hơn 13:

$$\begin{aligned} \text{ScalingMatrixDC}[id - 14] &= \text{ScalingMatrixDCPred} \\ &\quad + \text{scaling_list_dc_coef}[id - 14] + 256, \text{ hoặc} \\ \text{ScalingMatrixDC}[id - 14] &= (\text{ScalingMatrixDCPred} \\ &\quad + \text{scaling_list_dc_coef}[id - 14] + 256) \% 256 \end{aligned}$$

Theo một số phương án, trị số của scaling_list_dc_coef[id - 14] được ràng buộc nằm trong khoảng từ -254 đến 254. Khi không xuất hiện, trị số của scaling_list_dc_coef[id - 14] được xem là bằng 0. Theo một số phương án, trị số của ScalingMatrixDC[id - 14] được ràng buộc nằm trong khoảng từ 1 đến 255. Theo một số phương án khác, trị số của scaling_list_dc_coef[id - 14] được ràng buộc nằm trong khoảng từ -128 đến 127. Khi không xuất hiện, trị số của scaling_list_dc_coef[id - 14] được xem là bằng 0. Theo một số phương án, trị số của ScalingMatrixDC[id - 14] được ràng buộc lớn hơn 0.

Thành phần cú pháp scaling_list_delta_coef xác định chênh lệch giữa hệ số ma trận hiện thời ScalingList[id][i] và hệ số ma trận trước đó ScalingList[id][i - 1], khi scaling_list_copy_mode_flag[id] bằng 0. Theo một số phương án, trị số scaling_list_delta_coef được ràng buộc nằm trong khoảng từ -511 đến 511. Theo một số phương án, trị số scaling_list_delta_coef được ràng buộc nằm trong khoảng từ -128 đến 127. Khi scaling_list_copy_mode_flag[id] bằng 1, tất cả các phần tử của ScalingList[id] được thiết lập bằng 0.

ScalingMatrix [id] là mảng (matrixSize)x(matrixSize) được suy dẫn như sau:

$$\text{ScalingMatrix}[id][x][y] = \text{ScalingMatrixPred}[x][y] +$$

ScalingList[id][k], với $k = 0..(\text{matrixSize} * \text{matrixSize} - 1)$, hoặc

$$\text{ScalingMatrix} [\text{id}][x][y] = (\text{ScalingMatrixPred} [x][y] +$$

ScalingList[id][k]+256)%256, với $k = 0..(\text{matrixSize} * \text{matrixSize} - 1)$,

$$x = \text{DiagScanOrder} [\text{Log2}(\text{matrixSize})][\text{Log2}(\text{matrixSize})][k][0],$$

$$y = \text{DiagScanOrder} [\text{Log2}(\text{matrixSize})][\text{Log2}(\text{matrixSize})][k][1],$$

Trị số của ScalingMatrix [id][x][y] sẽ nằm trong khoảng từ 1 đến 255. Theo một số phương án khác, trị số của ScalingMatrix [id][x][y] sẽ lớn hơn 0.

Theo một số phương án, nếu scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef được báo hiệu dưới dạng chênh lệch giữa biến dự đoán và dữ liệu gốc, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể được thiết lập dựa vào độ sâu bit biến dự đoán hoặc dải phạm vi định trước, ví dụ [-255,255], [-254,254], [-128,128], [-255,254], [-512,511], hoặc [-511,511]. Theo một số phương án, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể được ràng buộc bằng thuật toán modulo. Ví dụ, nếu trị số của biến dự đoán là 8, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef được thiết lập là [-7,247]; nếu không thì, nếu trị số của biến dự đoán là 16, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef được thiết lập là [-15,239]; nếu không thì, nếu trị số của biến dự đoán có 8 bit theo độ sâu bit, thì dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef được thiết lập là [-512, 511].

Theo một số phương án, dải phạm vi định trước của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể được sử dụng để suy dẫn dải phạm vi của các hệ số các ma trận chia tỷ lệ cuối cùng. Theo một số phương án, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể được báo hiệu rõ ràng đến bộ giải mã tại phân mức chuỗi ảnh, phân mức ảnh, hoặc phân mức mảng. Theo một số phương án, nếu hệ số ở ma trận chia tỷ lệ cuối cùng mà vượt quá dải phạm vi định trước, ví dụ 8 bit, 10 bit, hoặc độ sâu bit bên trong, thì hệ số vượt quá vừa nêu sẽ được thiết lập bằng giá trị mặc định định trước, ví dụ 16, 8, trước khi báo hiệu. Theo một số phương án, nếu hệ số ở ma trận chia tỷ lệ cuối cùng mà vượt quá dải phạm vi định trước, ví dụ 8 bit, 10 bit, hoặc độ sâu bit bên trong, thì ma trận chia tỷ lệ tương ứng sẽ được thiết lập cố định với giá trị mặc định định trước, ví dụ 16, 8 trước khi báo hiệu.

Theo một số phương án, nếu scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef được báo hiệu dưới dạng chênh lệch giữa biến dự đoán và dữ liệu gốc, dải phạm vi của

scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể còn được ràng buộc theo dải phạm vi định trước, ví dụ [-255, 255], [-254, 254], [-127, 127], [-128, 127], [-256, 255], [-512, 511], hoặc [-511, 511]. Theo một số phương án, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể được ràng buộc bằng thuật toán modulo. Theo một số phương án, dải phạm vi của các thông số trung gian, ví dụ, nextCoef, có thể còn được ràng buộc bằng thuật toán modulo, ví dụ Modulo 256, để đảm bảo độ sâu bit của các hệ số các ma trận chia tỷ lệ cuối cùng đều thuộc dải phạm vi định trước. Theo một số phương án, dải phạm vi của scaling_list_delta_coef, scaling_list_dc_coef và nextCoef có thể được ràng buộc bằng thuật toán modulo, ví dụ, Modulo 256. Theo đó, signaled scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef có thể được ràng buộc theo dải phạm vi nhỏ hơn, ví dụ, [-128, 127], [-127, 127]. Theo một số phương án, dải phạm vi định trước của scaling_list_delta_coef và scaling_list_dc_coef hoặc các thông số trung gian, ví dụ, nextCoef, có thể được sử dụng để suy dẫn độ sâu bit của các hệ số các ma trận chia tỷ lệ cuối cùng.

E. Báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ

FIG. 5 minh họa về mặt ý tưởng các ma trận chia tỷ lệ (hoặc các bảng chia tỷ lệ hoặc các ma trận lượng tử hóa) mà được xác định bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được lập mã hoặc được báo hiệu trước đó. Hình vẽ này minh họa các ma trận chia tỷ lệ được lấy làm ví dụ từ QM0 đến QM27 mà được sử dụng để lượng tử hóa hoặc giải lượng tử các hệ số biến đổi của hình ảnh video. Các ma trận chia tỷ lệ khác được thiết lập cho các khối biến đổi có các dạng khác nhau, ví dụ, các kích cỡ khối khác nhau (2, 4, 8, 16, 32, 64), các thành phần màu khác nhau (luma và chroma), và/hoặc các cơ chế dự đoán khác nhau (Inter/Intra).

Các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM27 còn được gọi là các ma trận chia tỷ lệ cơ bản hoặc cơ sở, vì chúng được báo hiệu ở luồng bit và đóng vai trò là cơ sở để suy dẫn các ma trận lượng tử hóa thực được sử dụng để lượng tử hóa hoặc giải lượng tử khối biến đổi (ví dụ bằng cách, lấy mẫu lên hoặc lấy mẫu xuống).

Hình vẽ này minh họa việc báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM27. Bộ mã hóa cấp các tín hiệu mã hóa các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM27 ở luồng bit. Bộ giải mã nhận các tín hiệu từ luồng bit và tái cấu trúc từng ma trận chia tỷ lệ dựa vào tín hiệu được nhận. Ở ví dụ này, các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM15 đã được

báo hiệu hoặc đã được tái cấu trúc, trong khi các ma trận chia tỷ lệ từ QM16 đến QM27 chưa được báo hiệu hoặc chưa được tái cấu trúc.

Bộ mã hóa video có thể báo hiệu (hoặc bộ giải mã có thể tái cấu trúc) phần tử của ma trận chia tỷ lệ bằng cách coi ma trận chia tỷ lệ được báo hiệu (hoặc được tái cấu trúc) trước đó là biến dự đoán. Ở ví dụ này, bộ mã hóa video báo hiệu (hoặc bộ giải mã tái cấu trúc) phần tử của ma trận chia tỷ lệ QM16 bằng cách tham chiếu đến phần tử của ma trận chia tỷ lệ QM14. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ QM14 là biến dự đoán hoàn chỉnh của ma trận chia tỷ lệ QM16 để cho bộ mã hóa video có thể báo hiệu (hoặc bộ giải mã video có thể tái cấu trúc) QM16 bằng cách sao chép hoặc sao lại các phần tử của QM14 mà không áp dụng các giá trị delta. Nếu QM14 không là dự đoán hoàn chỉnh của QM16, thì bộ mã hóa video có thể báo hiệu các giá trị delta phụ giữa các phần tử tương ứng của QM14 và QM16.

Theo một số phương án, bộ giải mã có thể định dạng ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán hoặc ma trận chia tỷ lệ tham chiếu bằng cách áp dụng độ lệch chỉ số tham chiếu cho chỉ số của ma trận chia tỷ lệ đang được tái cấu trúc. Độ lệch chỉ số tham chiếu có thể là thành phần cú pháp trong luồng bit (ví dụ, `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`.) Ở ví dụ trên FIG. 5, chỉ số của ma trận chia tỷ lệ đang được tái cấu trúc là 16 (QM16) và chỉ số của ma trận chia tỷ lệ đang được tham chiếu là 14 (QM14). Độ lệch chỉ số tham chiếu có giá trị “2” cho QM16, được sử dụng để suy dẫn chỉ số của QM14 từ chỉ số của QM16.

Ở ví dụ này, ma trận chia tỷ lệ được tham chiếu QM14 có cùng kích cỡ như ma trận chia tỷ lệ sẽ được lập mã QM16. Theo một số phương án, khi tham chiếu ma trận chia tỷ lệ được lập mã hoặc báo hiệu trước đó làm biến dự đoán để xác định ma trận chia tỷ lệ sẽ được lập mã hiện thời, ma trận chia tỷ lệ được tham chiếu vừa nêu phải có cùng kích cỡ như ma trận chia tỷ lệ hiện thời. Do đó, đối với ví dụ trên FIG. 5, QM16 có thể tham chiếu QM15 và QM14 (cấp 16x16), nhưng không thể tham chiếu QM13 (cấp 8x8). Ngoài ra, khi báo hiệu ma trận chia tỷ lệ mà là lần đầu tiên được báo hiệu theo mô hình chỉ mục hóa 1D (ví dụ, QM14 là ma trận chia tỷ lệ thứ nhất cấp 16x16 được báo hiệu), các ma trận chia tỷ lệ được lập mã trước đó (chẳng hạn QM13) không được sử dụng làm tham chiếu (vì chúng có các kích cỡ khác nhau), và độ lệch chỉ số tham chiếu luôn bằng 0.

Bất kỳ phương pháp nào trong số các phương pháp được đề xuất đã nêu ở trên có thể được thực hiện theo các chương trình phần cứng, phần mềm của các bộ mã hóa và/hoặc các bộ giải mã, hoặc kết hợp cả chương trình phần cứng và phần mềm. Ví dụ, phương án của sáng chế có thể là một hoặc nhiều mạch được tích hợp thành chip nén video hoặc mã chương trình được tích hợp thành phần mềm nén video để thực hiện quá trình xử lý được mô tả ở đây. Ví dụ, bất kỳ phương pháp nào trong số các phương pháp được đề xuất có thể được thực hiện dưới dạng mạch được tích hợp vào môđun lượng tử hóa và môđun lượng tử hóa ngược của bộ mã hóa, và có thể được thực hiện dưới dạng mạch được tích hợp vào môđun lượng tử hóa ngược của bộ giải mã. Theo một phương án, bất kỳ phương pháp nào trong số các phương pháp được đề xuất có thể được thực hiện ở môđun lượng tử hóa và môđun lượng tử hóa ngược của bộ mã hóa, và có thể được thực hiện ở môđun lượng tử hóa ngược của bộ giải mã.

II. Bộ mã hóa video được lấy làm ví dụ

FIG. 6 minh họa bộ mã hóa video được lấy làm ví dụ 600. Như được minh họa, bộ mã hóa video 600 nhận tín hiệu video đầu vào từ nguồn video 605 và mã hóa tín hiệu vừa nêu thành luồng bit 695. Bộ mã hóa video 600 có một số bộ phận hoặc môđun dùng để mã hóa tín hiệu từ nguồn video 605, ít nhất bao gồm một số bộ phận được chọn từ môđun biến đổi 610, môđun lượng tử hóa 611, môđun lượng tử hóa ngược 614, môđun biến đổi ngược 615, môđun ước lượng nội ảnh 620, môđun dự đoán nội ảnh 625, môđun bù chuyển động 630, môđun ước lượng chuyển động 635, bộ lọc vòng lặp kín 645, bộ đệm hình ảnh được tái cấu trúc 650, bộ đệm MV 665, và môđun dự đoán MV 675, và bộ mã hóa entropy 690. Môđun bù chuyển động 630 và môđun ước lượng chuyển động 635 là một phần của môđun dự đoán liên ảnh 640.

Theo một số phương án, các môđun từ 610 đến 690 là các môđun có các lệnh phần mềm được xử lý bởi một hoặc nhiều đơn vị xử lý (ví dụ, bộ xử lý) của thiết bị tính toán hoặc thiết bị điện tử. Theo một số phương án, các môđun từ 610 đến 690 là các môđun của các mạch phần cứng được thực hiện bởi một hoặc nhiều mạch tích hợp IC (Integrated Circuit - IC) của thiết bị điện tử. Mặc dù các môđun từ 610 đến 690 được minh họa dưới dạng các môđun riêng biệt, song một số trong số các môđun đó có thể được kết hợp thành một môđun duy nhất.

Nguồn video 605 cấp tín hiệu video thô thể hiện dữ liệu điểm ảnh của từng

khung hình video chưa nén. Bộ trừ 608 tính chênh lệch giữa dữ liệu điểm ảnh video thô của nguồn video 605 và dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 613 từ môđun bù chuyển động 630 hoặc môđun dự đoán nội ảnh 625. Môđun biến đổi 610 biến chênh lệch (hoặc phần dư dữ liệu điểm ảnh hoặc tín hiệu dư thừa 609) thành các hệ số biến đổi (ví dụ, bằng phép biến đổi cosin rời rạc, hay gọi là phép DCT). Môđun lượng tử hóa 611 lượng tử hóa các hệ số biến đổi thành dữ liệu được lượng tử hóa (hoặc các hệ số được lượng tử hóa) 612, được lập mã thành luồng bit 695 bởi bộ mã hóa entropy 690.

Môđun lượng tử hóa ngược 614 giải lượng tử dữ liệu được lượng tử hóa (hoặc các hệ số được lượng tử hóa) 612 để thu được các hệ số biến đổi, và môđun biến đổi ngược 615 thực hiện phép biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi để tạo ra phần dư được tái cấu trúc 619. Phần dư được tái cấu trúc 619 được cộng với dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 613 để tạo ra dữ liệu điểm ảnh được tái cấu trúc 617. Theo một số phương án, dữ liệu điểm ảnh được tái cấu trúc 617 được lưu tạm thời ở bộ đệm dòng (không được minh họa) để dự đoán nội ảnh và dự đoán MV không gian. Các điểm ảnh được tái cấu trúc được lọc bởi bộ lọc vòng lặp kín 645 và được lưu ở bộ đệm hình ảnh được tái cấu trúc 650. Theo một số phương án, bộ đệm hình ảnh được tái cấu trúc 650 là bộ nhớ nằm ngoài bộ mã hóa video 600. Theo một số phương án, bộ đệm hình ảnh được tái cấu trúc 650 là bộ nhớ nằm trong bộ mã hóa video 600.

Môđun ước lượng nội ảnh 620 thực hiện dự đoán nội ảnh dựa vào dữ liệu điểm ảnh được tái cấu trúc 617 để tạo ra dữ liệu dự đoán nội ảnh. Dữ liệu dự đoán nội ảnh được cấp đến bộ mã hóa entropy 690 để được mã hóa thành luồng bit 695. Dữ liệu dự đoán nội ảnh còn được sử dụng bởi môđun dự đoán nội ảnh 625 để tạo ra dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 613.

Môđun ước lượng chuyển động 635 thực hiện dự đoán liên ảnh bằng cách tạo ra các MV để tham chiếu dữ liệu điểm ảnh của các khung hình được giải mã trước đã được lưu ở bộ đệm hình ảnh được tái cấu trúc 650. Những MV này được cấp đến môđun bù chuyển động 630 để tạo ra dữ liệu điểm ảnh được dự đoán.

Thay vì lập mã các MV thực hoàn toàn trong luồng bit, bộ mã hóa video 600 sử dụng dự đoán MV để tạo ra các MV được dự đoán, và chênh lệch giữa các MV được sử dụng để bù chuyển động và các MV được dự đoán được lập mã dưới dạng dữ liệu chuyển động dư thừa và được lưu trong luồng bit 695.

Môđun dự đoán MV 675 tạo ra các MV được dự đoán dựa vào các MV tham chiếu mà được tạo ra để lập mã các khung hình video trước đó, tức là, các MV bù chuyển động được sử dụng để thực hiện bù chuyển động. Môđun dự đoán MV 675 gọi các MV tham chiếu từ các khung hình video trước đó từ bộ đệm MV 665. Bộ mã hóa video 600 lưu các MV được tạo ra cho khung hình video hiện thời ở bộ đệm MV 665 dưới dạng các MV tham chiếu để tạo ra các MV được dự đoán.

Môđun dự đoán MV 675 sử dụng các MV tham chiếu để tạo ra các MV được dự đoán. Các MV được dự đoán có thể được tính theo dự đoán MV không gian hoặc dự đoán MV thời gian. Chênh lệch giữa các MV được dự đoán và các MV bù chuyển động (các MC MV) của khung hình hiện thời (dữ liệu chuyển động dư thừa) được lập mã thành luồng bit 695 bởi bộ mã hóa entropy 690.

Bộ mã hóa entropy 690 mã hóa nhiều thông số và dữ liệu khác nhau thành luồng bit 695 bằng cách sử dụng các phương pháp lập mã entropy chẳng hạn mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh CABAC (Context-adaptive Binary Arithmetic Coding - CABAC) hoặc mã hóa Huffman. Bộ mã hóa entropy 690 mã hóa nhiều thành phần tiêu đề, nhiều cờ, cùng với các hệ số chuyển đổi đã lượng tử hóa 612, và dữ liệu chuyển động dư thừa dưới dạng các thành phần cú pháp thành luồng bit 695. Luồng bit 695 sau đó được lưu trong thiết bị lưu trữ hoặc được truyền đến bộ giải mã thông qua các phương tiện truyền thông chẳng hạn mạng.

Bộ lọc vòng lặp kín 645 thực hiện lọc hoặc làm mượt những phần tử trên dữ liệu điểm ảnh được tái cấu trúc 617 để giảm độ giả tạo của lập mã, đặc biệt là tại các biên giới của các khối điểm ảnh. Theo một số phương án, phép lọc được thực hiện gồm có phép giải khối hoặc phép bù thích ứng mẫu SAO (Sample Adaptive Offset - SAO). Theo một số phương án, những phép lọc bao gồm phép lọc vòng lặp thích ứng ALF (Adaptive Loop Filter - ALF).

FIG. 7 minh họa những thành phần của bộ mã hóa video 600 thực thi việc báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ. Như được minh họa, môđun lượng tử hóa 611 sử dụng ma trận lượng tử để lượng tử hóa các hệ số biến đổi 616. Ma trận lượng tử được tạo ra bằng chương trình tạo ma trận lượng tử hóa 730. Chương trình tạo ma trận lượng tử hóa 730 tạo ra ma trận lượng tử hóa cho khối biến đổi hiện thời dựa vào tập các ma trận chia tỷ lệ cơ sở 720, ví dụ bằng cách, chọn ma trận chia tỷ lệ cơ sở và thực hiện

việc lấy mẫu xuống hoặc lấy mẫu lên đối với ma trận chia tỷ lệ cơ sở để tạo ra ma trận lượng tử hóa mà tương hợp với kích cỡ của khối biến đổi hiện thời.

Tập các ma trận chia tỷ lệ cơ sở 720 được xác định hoặc được cấu trúc bởi chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 cho hình ảnh hiện thời hoặc chuỗi các hình ảnh hiện thời, cho các khối biến đổi có các kích cỡ khác nhau, các thành phần màu khác nhau, và các cơ chế dự đoán khác nhau. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 còn cấp các tín hiệu mà có thể được sử dụng để cấu trúc lên các ma trận chia tỷ lệ đến các ma trận chia tỷ lệ đến bộ mã hóa entropy 690 để được chứa trong luồng bit 695.

Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 tạo ra các ma trận chia tỷ lệ 720. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 có thể tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ mặc định khi tạo ra các hệ số của ma trận chia tỷ lệ. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 có thể còn tạo ra ma trận chia tỷ lệ bằng phép dự đoán hoặc sao chép. Cụ thể là, chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ có thể báo hiệu ma trận chia tỷ lệ tham chiếu (hoặc ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán, ví dụ, QM16 tham chiếu QM14 trên FIG. 5) bằng cách cấp đến bộ mã hóa entropy 690, độ lệch chỉ số tham chiếu (ví dụ, `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`) có thể được sử dụng để đồng nhất ma trận chia tỷ lệ được lập mã hoặc báo hiệu trước đó làm ma trận chia tỷ lệ tham chiếu hoặc ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán. Chương trình tạo các ma trận 790 có thể còn cấp đến bộ mã hóa entropy 690 dữ liệu ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán sẽ được sao chép hay đóng vai trò cơ sở cho dự đoán, cùng với các giá trị delta giữa ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời.

FIG. 8 minh họa về mặt ý tưởng quy trình 800 nhằm báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ để mã hóa hình ảnh video. Theo một số phương án, một hoặc nhiều đơn vị xử lý (ví dụ, bộ xử lý) của thiết bị tính toán điều khiển bộ mã hóa 600 thực hiện quy trình 800 bằng cách xử lý các lệnh được lưu ở phương tiện đọc được bằng máy tính. Theo một số phương án, thiết bị điện tử điều khiển bộ mã hóa 600 thực hiện quy trình 800.

Bộ mã hóa nhận (tại khối 810) dữ liệu từ luồng bit sẽ được mã hóa thành hình ảnh hiện thời của video. Hình ảnh hiện thời sẽ được mã hóa bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ.

Bộ mã hóa báo hiệu (tại khối 820) ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được báo hiệu trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Theo một số phương án khi cờ thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_copy_mode_flag`) trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao chép các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Theo một số phương án, khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là không giống nhau, cờ thứ hai (ví dụ, `scaling_list_prediction_mode_flag`) trong luồng bit biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách (i) cộng một bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất hay (ii) bằng cách báo hiệu rõ ràng trong luồng bit.

Bộ mã hóa xác định (tại khối 830) độ lệch chỉ số tham chiếu (ví dụ, `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`) giữa chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ hai. Bộ mã hóa báo hiệu (tại khối 840) độ lệch chỉ số tham chiếu được xác định. Theo một số phương án, các chỉ số thứ nhất và thứ hai được gán cho các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai một cách tương ứng theo mô hình chỉ mục hóa một chiều để gán các chỉ số cho các ma trận chia tỷ lệ theo các thành phần màu, các kích cỡ khối, và các dạng dự đoán của chúng. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ dùng để lập mã các khối biến đổi 2x2 của các thành phần chroma cho dạng dự đoán nội ảnh không được gán các chỉ số theo mô hình chỉ mục hóa một chiều. Theo một số phương án, khi không có ma trận chia tỷ lệ nào khác có cùng cấp giống như ma trận chia tỷ lệ thứ nhất đã được báo hiệu trước đó cho hình ảnh hiện thời (ví dụ, khi chỉ số của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất là 0, 4, hoặc 10 theo mô hình trên FIG. 3 hoặc 2, 8, hoặc 14 theo mô hình trên FIG. 4), độ lệch chỉ số tham chiếu không được báo hiệu trong luồng bit và ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận lượng tử mặc định. Theo một số phương án, khi chỉ số thứ nhất lớn hơn giá trị ngưỡng, kích cỡ khối của ma trận chia tỷ lệ là 64.

Bộ mã hóa mã hóa (tại khối 850) hình ảnh hiện thời thành các hệ số biến đổi của các khối biến đổi. Bộ mã hóa lượng tử hóa (tại khối 860) các hệ số biến đổi bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ.

Theo một số phương án, luồng bit chứa thành phần cú pháp thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_delta_coef`) để xác định chênh lệch giữa hai hệ số ma trận chia tỷ lệ liên tiếp trong ma trận thứ nhất và thành phần cú pháp thứ hai (ví dụ, `scaling_list_dc_coef`) để xác định hệ số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Các thành phần cú pháp thứ nhất và thứ hai được ràng buộc nằm giữa -128 và 127.

III. Bộ giải mã video được lấy làm ví dụ

FIG. 9 minh họa bộ giải mã video được lấy làm ví dụ 900. Như được minh họa, bộ giải mã video 900 là mạch giải mã hình ảnh hoặc giải mã video mà nhận luồng bit 995 và giải mã nội dung của luồng bit thành dữ liệu điểm ảnh của các khung hình video để hiển thị. Bộ giải mã video 900 có một số bộ phận hoặc môđun dùng để giải mã luồng bit 995, bao gồm một số bộ phận được chọn từ môđun lượng tử hóa ngược 911, môđun biến đổi ngược 910, môđun dự đoán nội ảnh 925, môđun bù chuyển động 930, bộ lọc vòng lặp kín 945, bộ đệm hình ảnh được giải mã 950, bộ đệm MV 965, môđun dự đoán MV 975, và bộ phân tích 990. Môđun bù chuyển động 930 là một phần của môđun dự đoán liên ảnh 940.

Theo một số phương án, các môđun từ 910 đến 990 là các môđun có các lệnh phần mềm được xử lý bởi một hoặc nhiều đơn vị xử lý (ví dụ, bộ xử lý) của thiết bị tính toán. Theo một số phương án, các môđun từ 910 đến 990 là các môđun của các mạch phần cứng được thực hiện bởi một hoặc nhiều mạch tích hợp (nhiều IC) của thiết bị điện tử. Mặc dù các môđun từ 910 đến 990 được minh họa dưới dạng các môđun riêng biệt, song một số trong số các môđun đó có thể được kết hợp thành một môđun duy nhất.

Bộ phân tích 990 (hoặc bộ giải mã entropy) nhận luồng bit 995 và thực hiện phép phân tích ban đầu theo theo cú pháp được định nghĩa bởi tiêu chuẩn lập mã video hoặc tiêu chuẩn lập mã hình ảnh. Thành phần cú pháp đã được phân tích bao gồm nhiều thành phần tiêu đề, nhiều cờ khác nhau, cùng với dữ liệu được lượng tử hóa (hoặc các hệ số được lượng tử hóa) 912. Bộ phân tích 990 phân tích các thành phần cú pháp khác nhau bằng cách sử dụng các phương pháp lập mã entropy chẳng hạn mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh CABAC hoặc Mã hóa Huffman.

Môđun lượng tử hóa ngược 911 giải lượng tử dữ liệu được lượng tử hóa (hoặc các hệ số được lượng tử hóa) 912 để thu được các hệ số biến đổi, và môđun biến đổi

ngược 910 thực hiện phép biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi 916 để tạo ra tín hiệu dư được tái cấu trúc 919. Tín hiệu dư được tái cấu trúc 919 được cộng với dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 913 từ môđun dự đoán nội ảnh 925 hoặc môđun bù chuyển động 930 để tạo ra dữ liệu điểm ảnh được giải mã 917. Dữ liệu các điểm ảnh được giải mã được lọc bởi bộ lọc vòng lặp kín 945 và được lưu ở bộ đệm hình ảnh được giải mã 950. Theo một số phương án, bộ đệm hình ảnh được giải mã 950 là bộ nhớ nằm ngoài bộ giải mã video 900. Theo một số phương án, bộ đệm hình ảnh được giải mã 950 là bộ nhớ nằm trong bộ giải mã video 900.

Môđun dự đoán nội ảnh 925 nhận dữ liệu dự đoán nội ảnh từ luồng bit 995 và theo đó, tạo ra dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 913 từ dữ liệu điểm ảnh được giải mã 917 được lưu ở bộ đệm hình ảnh được giải mã 950. Theo một số phương án, dữ liệu điểm ảnh được giải mã 917 còn được lưu ở bộ đệm dòng (không được minh họa) để dự đoán nội ảnh và dự đoán MV không gian.

Theo một số phương án, nội dung của bộ đệm hình ảnh được giải mã 950 được sử dụng để hiển thị. Thiết bị hiển thị 955 hoặc gọi nội dung của bộ đệm hình ảnh được giải mã 950 để hiển thị trực tiếp, hoặc gọi nội dung của bộ đệm hình ảnh được giải mã cho bộ đệm hình ảnh. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị nhận dữ liệu điểm ảnh từ bộ đệm hình ảnh được giải mã 950 thông qua phương tiện chuyển điểm ảnh.

Môđun bù chuyển động 930 tạo ra dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 913 từ dữ liệu điểm ảnh được giải mã 917 được lưu ở bộ đệm hình ảnh được giải mã 950 theo các MV bù chuyển động (các MC MV). Các MV bù chuyển động này được giải mã bằng cách cộng dữ liệu chuyển động dư thừa được nhận từ luồng bit 995 với các MV được dự đoán được nhận từ môđun dự đoán MV 975.

Môđun dự đoán MV 975 tạo ra các MV được dự đoán dựa vào các MV tham chiếu mà được tạo ra để giải mã các khung hình video trước đó, ví dụ, các MV bù chuyển động được sử dụng để thực hiện bù chuyển động. Môđun dự đoán MV 975 gọi các MV tham chiếu của các khung hình video trước đó từ bộ đệm MV 965. Bộ giải mã video 900 lưu các MV bù chuyển động được tạo ra để giải mã khung hình video hiện thời ở bộ đệm MV 965 dưới dạng các MV tham chiếu để tạo ra các MV được dự đoán.

Bộ lọc vòng lặp kín 945 thực hiện các thuật toán lọc hoặc làm mượt dữ liệu điểm ảnh được giải mã 917 để giảm độ giả tạo của mã hóa, đặc biệt là tại các biên giới của

các khối điểm ảnh. Theo một số phương án, phép lọc được thực hiện gồm có phép giải khối hoặc phép bù thích ứng mẫu SAO (Sample Adaptive Offset - SAO). Theo một số phương án, những phép lọc bao gồm phép lọc vòng lặp thích ứng ALF (Adaptive Loop Filter - ALF).

FIG. 10 minh họa những thành phần của bộ giải mã video 900 thực thi việc báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ. Như được minh họa, môđun giải lượng tử 911 sử dụng ma trận lượng tử để giải lượng tử các hệ số biến đổi 916. Ma trận lượng tử được tạo ra bằng chương trình tạo ma trận lượng tử hóa 1030. Chương trình tạo ma trận lượng tử hóa 1030 tạo ra ma trận lượng tử hóa cho khối biến đổi hiện thời dựa vào tập các ma trận chia tỷ lệ cơ sở 1020, ví dụ bằng cách, chọn ma trận chia tỷ lệ cơ sở và thực hiện việc lấy mẫu xuống hoặc lấy mẫu lên đối với ma trận chia tỷ lệ cơ sở để tạo ra ma trận lượng tử hóa mà tương hợp với kích cỡ của khối biến đổi hiện thời.

Tập các ma trận chia tỷ lệ cơ sở được xác định hoặc được tạo cấu trúc bởi chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 cho hình ảnh hiện thời hoặc chuỗi các hình ảnh hiện thời, cho các khối biến đổi có các kích cỡ khác nhau, các thành phần màu khác nhau, và các cơ chế dự đoán khác nhau. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 nhận các tín hiệu liên quan đến các ma trận chia tỷ lệ được phân tích bởi bộ giải mã entropy 990 từ luồng bit 995.

Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 tạo ra các ma trận chia tỷ lệ 1020. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 có thể tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ mặc định khi tạo ra các hệ số của ma trận chia tỷ lệ. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 có thể còn tạo ra ma trận chia tỷ lệ bằng phép dự đoán hoặc sao chép. Cụ thể là, chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ có thể định dạng ma trận chia tỷ lệ tham chiếu (hoặc ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán, ví dụ, QM16 tham chiếu QM14 trên FIG. 5) bằng cách nhận từ bộ giải mã entropy 990, độ lệch chỉ số tham chiếu (ví dụ, `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`) có thể được sử dụng để đồng nhất ma trận chia tỷ lệ được lập mã hoặc báo hiệu trước đó làm ma trận chia tỷ lệ tham chiếu hoặc ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán. Chương trình tạo các ma trận 1090 có thể còn nhận từ bộ giải mã entropy 990 cờ biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán sẽ được sao chép hay đóng vai trò cơ sở cho dự đoán, cùng với các giá trị delta giữa ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời.

FIG. 11 minh họa về mặt ý tưởng quy trình 1100 nhằm tái cấu trúc các ma trận chia tỷ lệ để giải mã hình ảnh video. Theo một số phương án, một hoặc nhiều đơn vị xử lý (ví dụ, bộ xử lý) của thiết bị tính toán điều khiển bộ giải mã 900 thực hiện quy trình 1100 bằng cách xử lý các lệnh được lưu ở phương tiện đọc được bằng máy tính. Theo một số phương án, thiết bị điện tử điều khiển bộ giải mã 900 thực hiện quy trình 1100.

Bộ giải mã nhận (tại khối 1110) dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã thành hình ảnh hiện thời của video. Hình ảnh hiện thời sẽ được giải mã bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ.

Bộ giải mã nhận (tại khối 1120) độ lệch chỉ số tham chiếu (ví dụ, `scaling_list_pred_scaling_list_id_delta`) cho ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã áp dụng (tại khối 1130) độ lệch chỉ số tham chiếu cho chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất để suy dẫn ra chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ hai của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Ma trận chia tỷ lệ thứ hai được tái cấu trúc trước đó. Theo một số phương án, các chỉ số thứ nhất và thứ hai được gán cho các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai theo mô hình chỉ mục hóa một chiều để gán các chỉ số cho các ma trận chia tỷ lệ theo các thành phần màu, các kích cỡ khối, và các dạng dự đoán của chúng. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ dùng để lập mã các khối biến đổi 2x2 của các thành phần chroma cho dạng dự đoán nội ảnh không được gán các chỉ số theo mô hình chỉ mục hóa một chiều. Theo một số phương án, khi không có ma trận chia tỷ lệ nào khác có cùng kích cỡ giống như ma trận chia tỷ lệ thứ nhất đã được báo hiệu trước đó cho hình ảnh hiện thời (ví dụ, khi chỉ số của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất là 0, 4, hoặc 10 theo mô hình trên FIG. 3 hoặc 2, 8, hoặc 14 theo mô hình trên FIG. 4), độ lệch chỉ số tham chiếu không được báo hiệu trong luồng bit và ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận lượng tử mặc định. Theo một số phương án, khi chỉ số thứ nhất lớn hơn giá trị ngưỡng, kích cỡ khối của ma trận chia tỷ lệ là 64.

Bộ giải mã tái cấu trúc (tại khối 1140) ma trận chia tỷ lệ thứ nhất bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai. Theo một số phương án khi cờ thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_copy_mode_flag`) trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao chép các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các

phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Theo một số phương án, khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là không giống nhau, cờ thứ hai (ví dụ, `scaling_list_prediction_mode_flag`) trong luồng bit biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách (i) cộng một bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất hay (ii) bằng cách báo hiệu rõ ràng trong luồng bit.

Bộ giải mã giải lượng tử (tại khối 1150) các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã tái cấu trúc (tại khối 1160) hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử.

Theo một số phương án, luồng bit chứa thành phần cú pháp thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_delta_coef`) để xác định chênh lệch giữa hai hệ số ma trận chia tỷ lệ liên tiếp trong ma trận thứ nhất và thành phần cú pháp thứ hai (ví dụ, `scaling_list_dc_coef`) để xác định hệ số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Các thành phần cú pháp thứ nhất và thứ hai được ràng buộc nằm giữa -128 và 127.

IV. Hệ thống điện tử được lấy làm ví dụ

Rất nhiều các dấu hiệu và ứng dụng được mô tả ở trên được thực hiện dưới dạng các xử lý phần mềm mà được chỉ dẫn dưới dạng tập hợp các lệnh được ghi vào phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính (còn được gọi là phương tiện có thể đọc được bằng máy tính). Khi các lệnh này được xử lý bởi một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc bộ tính toán (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý, lõi của các bộ xử lý, hoặc các bộ xử lý khác), chúng giúp cho bộ xử lý (các bộ xử lý) thực hiện những chức năng được chỉ thị trong những câu lệnh. Những ví dụ về các phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm, nhưng không bị giới hạn chỉ ở, các đĩa CD-ROM, các ổ đĩa nhanh, các vi mạch bộ nhớ ngẫu nhiên RAM (Random-Access Memory - RAM), các ổ cứng, các bộ nhớ chỉ đọc chương trình có thể xóa được (Erasable Programmable Read Only Memory - EPROM), các bộ nhớ chỉ đọc chương trình có thể xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memories - EEPROM), .v.v. Các phương tiện đọc được bằng máy tính không bao gồm các sóng truyền thông và các tín hiệu điện truyền kết nối có dây hoặc không dây.

Ở bản mô tả này, thuật ngữ “phần mềm” được hiểu là bao gồm phần vi chương trình nằm trong bộ nhớ chỉ đọc hoặc các ứng dụng được lưu được lưu trong bộ nhớ từ mà có thể có thể được ghi vào bộ nhớ để xử lý bởi khối xử lý. Tương tự, theo một số phương án, nhiều phát minh phần mềm có thể còn được sử dụng dưới dạng các chương trình con của một chương trình lớn hơn trong khi giữ lại các kỹ thuật phần mềm riêng. Theo một số phương án, nhiều kỹ thuật phần mềm có thể cũng được sử dụng dưới dạng các chương trình riêng biệt. Cuối cùng, bất kỳ sự kết hợp nào giữa các chương trình riêng biệt mà cùng thực hiện kỹ thuật phần mềm được mô tả ở đây đều nằm trong phạm vi của sáng chế. Theo một số phương án, các chương trình phần mềm, khi được cài đặt để vận hành một hoặc nhiều hệ thống điện tử, định ra một hoặc nhiều thiết bị thực thi chuyên biệt để xử lý và thực hiện các phép toán của các chương trình phần mềm.

FIG. 12 minh họa về mặt ý tưởng hệ thống điện tử 1200 qua đó một số phương án của sáng chế được thực hiện. Hệ thống điện tử 1200 có thể là máy tính (ví dụ, máy tính để bàn, máy tính cá nhân, máy tính bảng, .v.v), điện thoại, PDA, hoặc bất kỳ loại thiết bị điện tử nào v.v.. Hệ thống điện tử vừa nêu gồm có nhiều loại phương tiện có thể đọc được bằng máy tính và nhiều giao diện dùng cho nhiều loại phương tiện có thể đọc được bằng máy tính đó. Hệ thống điện tử 1200 bao gồm bus 1205, bộ xử lý (các bộ xử lý) 1210, bộ xử lý đồ họa GPU (Graphic Processing Unit - GPU) 1215, bộ nhớ hệ thống 1220, mạng 1225, bộ nhớ chỉ đọc 1230, thiết bị lưu trữ cố định 1235, các thiết bị nhập 1240, và các thiết bị xuất 1245.

Bus 1205 là thuật ngữ chỉ tập hợp toàn bộ hệ thống, thiết bị ngoại vi, và các bus vi mạch mà kết nối truyền thông nhiều thiết bị nội bộ của hệ thống điện tử 1200. Ví dụ, bus 1205 kết nối truyền thông bộ xử lý (các bộ xử lý) 1210 với GPU 1215, bộ nhớ chỉ đọc 1230, bộ nhớ hệ thống 1220, và thiết bị lưu trữ cố định 1235.

Từ những bộ nhớ vừa nêu, bộ xử lý (các bộ xử lý) 1210 gọi ra các lệnh xử lý và dữ liệu nhằm xử lý các quá trình xử lý của sáng chế. Bộ xử lý (các bộ xử lý) có thể là bộ xử lý đơn nhân hoặc bộ xử lý đa nhân theo các phương án khác nhau. Một số lệnh được phân tích và được xử lý bởi GPU 1215. GPU 1215 có thể nạp ngoại tuyến nhiều phép tính toán hoặc bổ sung phép xử lý ảnh được cấp bởi bộ xử lý (các bộ xử lý) 1210.

Bộ nhớ chỉ đọc ROM (Read Only Memory - ROM) 1230 lưu các dữ liệu cố định và các lệnh được sử dụng bởi bộ xử lý (các bộ xử lý) 1210 và các môđun khác của hệ thống điện tử. Mặt khác, thiết bị lưu trữ cố định 1235 là thiết bị nhớ đọc và ghi được. Thiết bị này là bộ nhớ không khả biến để lưu các lệnh và dữ liệu ngay cả khi hệ thống điện tử 1200 không hoạt động. Một số phương án của sáng chế sử dụng bộ nhớ dung lượng cao (chẳng hạn đĩa từ hoặc đĩa quang và ổ đĩa tương ứng của nó) làm thiết bị lưu trữ cố định 1235.

Các phương án khác sử dụng thiết bị lưu di động (chẳng hạn đĩa mềm, thiết bị nhớ cực nhanh, .v.v., và ổ đĩa tương ứng của nó) làm thiết bị lưu trữ cố định. Tương tự thiết bị lưu trữ cố định 1235, bộ nhớ hệ thống 1220 là thiết bị nhớ đọc và ghi được. Tuy nhiên, không giống thiết bị lưu trữ 1235, bộ nhớ hệ thống 1220 là bộ nhớ đọc và ghi khả biến, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên. Bộ nhớ hệ thống 1220 lưu một số câu lệnh và dữ liệu mà bộ xử lý cần để khi vận hành. Theo một số phương án, những quy trình xử lý của sáng chế được lưu trong bộ nhớ hệ thống 1220, thiết bị lưu trữ cố định 1235, và/hoặc bộ nhớ chỉ đọc 1230. Ví dụ, nhiều bộ nhớ khác nhau chứa các lệnh để xử lý các đoạn phim đa phương tiện theo một số phương án. Từ những bộ nhớ vừa nêu, bộ xử lý (các bộ xử lý) 1210 gọi ra các lệnh xử lý và dữ liệu nhằm xử lý các quá trình xử lý của một số phương án.

Bus 1205 còn kết nối với các thiết bị nhập và xuất 1240 và 1245. Các thiết bị nhập 1240 cho phép người sử dụng truyền thông tin và chọn các lệnh cho hệ thống điện tử. Các thiết bị nhập 1240 bao gồm các bàn phím chữ-số và các thiết bị trỏ (còn được gọi “các thiết bị điều khiển con trỏ”), các máy quay (ví dụ, các webcam), các ống nói hoặc các thiết bị tương tự để nhận các lệnh âm thanh, v.v. Các thiết bị xuất 1245 hiển thị các hình ảnh được tạo ra bởi hệ thống điện tử hoặc nếu không thì hiển thị dữ liệu đầu ra. Các thiết bị xuất 1245 bao gồm các máy in và các thiết bị hiển thị, chẳng hạn các màn hình ống tia catốt CRT (Cathode Ray Tube - CRT) hoặc màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), cũng như các loại loa hoặc các thiết bị xuất âm thanh tương tự. Một số phương án bao gồm các thiết bị chẳng hạn màn hình cảm ứng có chức năng làm cả thiết bị nhập và thiết bị xuất.

Cuối cùng, như được thể hiện trên FIG. 12, bus 1205 còn kết nối hệ thống điện tử 1200 vào mạng 1225 thông qua các mạng (không được thể hiện). Theo cách thức vừa nêu, máy tính có thể làm một thành phần của mạng máy tính (chẳng hạn mạng máy

tính cục bộ LAN (“Local Area Network - LAN”), mạng diện rộng (“Wide Area Network - WAN”), hoặc mạng nội bộ Intranet, hoặc mạng của các mạng, chẳng hạn mạng Internet. Bất kỳ hoặc tất cả các bộ phận của hệ thống điện tử 1200 có thể được sử dụng theo sáng chế.

Một số phương án bao gồm các thiết bị điện tử, chẳng hạn các bộ vi xử lý, bộ lưu trữ và bộ nhớ để lưu các lệnh chương trình máy tính trong phương tiện có thể đọc được bằng máy hoặc có thể đọc được bằng máy tính (theo cách khác còn được gọi là các phương tiện có thể đọc được bằng máy tính, các phương tiện có thể đọc được bằng máy, hoặc các phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy). Một số ví dụ về phương tiện có thể đọc được bằng máy tính bao gồm RAM, ROM, các đĩa nén chỉ đọc (CD-ROM), các đĩa nén có thể ghi (CD-R), các đĩa nén có thể ghi lại (CD-RW), các đĩa đa năng số DVD chỉ đọc (ví dụ, đĩa DVD-ROM, đĩa hai lớp DVD-ROM), nhiều loại đĩa DVD có thể ghi/ghi lại (ví dụ, đĩa DVD-RAM, đĩa DVD-RW, đĩa DVD+RW, v.v), bộ nhớ cực nhanh (ví dụ, các thẻ SD, các thẻ mini-SD, các thẻ micro-SD, v.v), các ổ cứng từ và/hoặc các ổ cứng trạng thái rắn, các đĩa Blu-Ray® chỉ đọc và có thể ghi được, các đĩa quang siêu mật độ, bất kỳ phương tiện từ hoặc quang khác, và các đĩa mềm. Phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể lưu chương trình máy tính mà có thể xử lý được bởi ít nhất một bộ xử lý và gồm có bộ các lệnh dùng để thực hiện nhiều phép tính khác nhau. Các ví dụ về các chương trình máy tính hoặc mã máy tính bao gồm mã máy, chẳng hạn được tạo ra bởi trình biên dịch, và các tệp tin bao gồm mã bậc cao được xử lý bởi máy tính, thiết bị điện tử, hoặc bộ vi xử lý bằng cách sử dụng trình biên dịch.

Mặc dù phần trình bày ở trên chủ yếu đề cập đến bộ vi xử lý hoặc các bộ vi xử lý đa nhân để xử lý phần mềm, song rất nhiều các dấu hiệu và ứng dụng được mô tả ở trên được thực hiện bởi một hoặc nhiều vi mạch tích hợp, chẳng hạn các vi mạch tích hợp chuyên dụng ASIC (Application Specific Integrated Circuit - ASIC) hoặc vi mạch tích hợp FPGA (Field Programmable Gate Array - FPGA). Theo một số phương án, các mạch tích hợp vừa nêu xử lý các lệnh được lưu trên chính mạch đó. Ngoài ra, một số phương án xử lý phần mềm được lưu trong các thiết bị logic lập trình được PLD (Programmable Logic Device - PLD), ROM, hoặc RAM.

Như được sử dụng ở bản mô tả này và bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế, các thuật ngữ “máy tính”, “máy chủ”, “bộ xử lý”, và “bộ nhớ” toàn bộ chúng đề cập

đến các thiết bị điện tử hoặc các thiết bị công nghệ khác. Những thuật ngữ vừa nêu không bao gồm người hoặc nhóm người. Nhằm những mục đích của bản mô tả này, các thuật ngữ hiển thị hoặc biểu thị mang nghĩa là hiển thị trên thiết bị điện tử. Như được sử dụng ở bản mô tả này và bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế, các thuật ngữ “phương tiện đọc được bằng máy tính,” “các phương tiện đọc được bằng máy tính,” và “phương tiện đọc được bằng máy” tất cả đều được giới hạn là các đối tượng vật lý có tính hữu hình mà lưu thông tin dưới dạng có thể đọc được bằng máy tính. Những thuật ngữ này không bao gồm bất kỳ tín hiệu truyền không dây, tín hiệu truyền theo dây, và bất kỳ tín hiệu nào khác.

Mặc dù sáng chế vừa được mô tả theo nhiều phương án chi tiết cụ thể, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng sáng chế có thể được thực hiện theo các cách thức cụ thể khác nhưng không trệch khỏi nội dung của sáng chế. Ngoài ra, số lượng cách hình vẽ (bao gồm FIG. 8 và FIG. 11) minh họa về mặt khái niệm các quy trình. Các phần tử cụ thể của những quy trình này có thể không được thực hiện theo thứ tự chính xác như được thể hiện và được mô tả. Những phần tử cụ thể đó có thể không được thực hiện theo chuỗi liên tiếp của các phần tử, và những phần tử cụ thể khác có thể được thực hiện trong các phương án khác. Ngoài ra, quy trình vừa nêu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số quy trình con, hoặc một phần của quy trình macrô lớn hơn. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn bởi phần mô tả chi tiết minh họa được trình bày ở trên, mà sáng chế được định rõ theo những điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Những chú ý phụ

Đối tượng được mô tả ở bản mô tả này đôi khi minh họa các thành phần khác chứa trong, hoặc hoặc được kết nối với, các thành phần khác nữa. Sẽ được hiểu rằng những cấu trúc được mô tả như vậy chỉ là các ví dụ, và rằng trong thực tế rất nhiều cấu trúc khác có thể được thực hiện để đạt được chức năng tương tự. Về mặt khái niệm, bất kỳ sự bố trí nào của các thành phần nhằm đạt được chức năng tương tự đều "được kết hợp" hiệu quả. Vì vậy, bất kỳ hai thành phần nào ở đây được phối hợp nhằm đạt được chức năng cụ thể đều có thể được xem là "được kết hợp" với nhau sao cho chức năng mong muốn đạt được, bất kể đến các cấu trúc hoặc các thành phần trung gian. Tương tự, bất kỳ hai thành phần nào được kết hợp như vậy có thể còn được coi là

"được kết nối hoạt động được", hoặc "được liên kết hoạt động được", với nhau nhằm đạt được chức năng mong muốn, và bất kỳ hai thành phần nào có khả năng được kết hợp như vậy có thể còn được coi là "có thể liên kết hoạt động được", với nhau nhằm đạt được chức năng mong muốn. Các ví dụ cụ thể về liên kết hoạt động được bao gồm nhưng không bị giới hạn chỉ ở các thành phần có thể liên kết vật lý với nhau và/hoặc có thể tương tác vật lý với nhau và/hoặc các thành phần có thể tương tác không dây với nhau và/hoặc có thể liên kết không dây với nhau và/hoặc các thành phần có thể tương tác logic với nhau và/hoặc có thể liên kết logic với nhau.

Ngoài ra, liên quan đến việc sử dụng bất kỳ các thuật ngữ mang nghĩa số nhiều và/hoặc số ít ở bản mô tả này, những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật này có thể dịch từ số nhiều sang số ít và/hoặc từ số ít sang số nhiều miễn là phù hợp với ngữ cảnh và/hoặc ứng dụng. Nhiều phép hoán vị số ít/số nhiều khác nhau có thể được trình bày rõ ràng ở đây nhằm giúp cho hiểu rõ.

Ngoài ra, sẽ được hiểu bởi những người có hiểu biết trong cùng lĩnh vực kỹ thuật này rằng, nhìn chung, các thuật ngữ được sử dụng ở bản mô tả này, và đặc biệt là trong các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm, ví dụ, các phần chính của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm, thường được hiểu là các thuật ngữ "mở", ví dụ, thuật ngữ "bao gồm" nên được hiểu dưới dạng "bao gồm nhưng không bị giới hạn chỉ ở," thuật ngữ "có" nên được hiểu dưới dạng "có ít nhất," thuật ngữ "gồm có" nên được hiểu dưới dạng "gồm có nhưng không bị giới hạn chỉ có," v.v. Sẽ được hiểu rõ hơn bởi những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật này rằng nếu có ý định miêu tả số lượng chính xác các điểm yêu cầu bảo hộ, thì ý định đó sẽ được nêu rõ trong phần yêu cầu bảo hộ, và nếu không có miêu vừa nêu thì không có ý định trên. Ví dụ, như một cách để hiểu, các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm dưới đây có thể chứa các cụm từ giới thiệu sau "ít nhất một" và "một hoặc nhiều" để miêu tả yêu cầu bảo hộ. Tuy nhiên, việc sử dụng các cụm từ như vậy sẽ không được hiểu là ám chỉ rằng việc miêu tả yêu cầu bảo hộ bằng mạo từ không xác định "một" sẽ giới hạn bất kỳ yêu cầu bảo hộ cụ thể nào đều chứa phần mô tả yêu cầu bảo hộ được giới thiệu đối với các phương án thực hiện chỉ chứa một miêu tả như vậy, ngay cả khi yêu cầu bảo hộ giống nhau gồm có các cụm từ giới thiệu "một hoặc nhiều" hoặc "ít nhất một" và mạo từ không xác định chẳng hạn "một" nên được hiểu là có nghĩa "ít nhất một" hoặc "một hoặc nhiều;" điều tương tự cũng đúng khi sử dụng các mạo từ xác định để mô tả các yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra,

thậm chí nếu số lượng chính xác yêu cầu bảo hộ được liệt kê rõ ràng thì những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng số lượng yêu cầu bảo hộ như vậy sẽ được hiểu là mang nghĩa là giá trị tối thiểu số được liệt kê, ví dụ, liệt kê nguyên bản là "hai liệt kê," mà không có sửa đổi khác, có nghĩa là ít nhất hai liệt kê, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai liệt kê. Ngoài ra, ở những trường hợp trong đó thuật ngữ quy ước "ít nhất một trong số A, B, và C, v.v." được sử dụng, nhìn chung cách sử dụng thuật ngữ như vậy về mặt ý nghĩa sẽ được một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu thuật ngữ quy ước đó, ví dụ, "hệ thống có ít nhất một trong số A, B, và C" sẽ bao gồm nhưng không bị giới hạn chỉ ở các hệ thống có chỉ riêng A, chỉ riêng B, chỉ riêng C, A và B cùng nhau, A và C cùng nhau, B và C cùng nhau, và/hoặc A, B, và C cùng nhau, v.v. Ở những trường hợp trong đó thuật ngữ quy ước "ít nhất một trong số A, B, hoặc C, v.v." được sử dụng, nhìn chung cách sử dụng thuật ngữ như vậy về mặt ý nghĩa sẽ được một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu thuật ngữ quy ước đó, ví dụ, "hệ thống có ít nhất một trong số A, B, hoặc C" sẽ bao gồm nhưng không bị giới hạn chỉ ở các hệ thống có chỉ riêng A, chỉ riêng B, chỉ riêng C, A và B cùng nhau, A và C cùng nhau, B và C cùng nhau, và/hoặc A, B, và C cùng nhau, v.v. Sẽ được hiểu rõ hơn bởi những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật này rằng hầu như bất kỳ từ và/hoặc cụm từ phân biệt điển đạt hai hoặc nhiều hơn hai thuật ngữ có thể chọn khả năng, liệu trong phần mô tả, các điểm yêu cầu bảo hộ, hoặc các hình vẽ, sẽ được hiểu để suy ra những khả năng bao gồm một trong số các thuật ngữ, hoặc một trong các thuật ngữ đó, hay bao gồm cả hai thuật ngữ đó. Ví dụ, cụm từ "A hoặc B" sẽ được hiểu là bao gồm những khả năng sau "A" hoặc "B" hoặc "A và B".

Từ những gì được trình bày ở trên, sẽ được hiểu rằng nhiều phương án thực hiện sáng chế được mô tả ở đây nhằm các mục đích minh họa, và rằng nhiều sửa đổi có thể được thực hiện mà không trệt khỏi phạm vi và nội dung của sáng chế. Theo đó, các phương án thực hiện khác nhau được bộc lộ ở bản mô tả này không nhằm giới hạn sáng chế, và phạm vi và nội dung sáng chế được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã thành hình ảnh hiện thời của video, hình ảnh hiện thời này sẽ được giải mã bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ;

nhận độ lệch chỉ số tham chiếu cho ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ;

áp dụng độ lệch chỉ số tham chiếu cho chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất để suy dẫn ra chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ hai của nhiều ma trận chia tỷ lệ, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ hai được tái cấu trúc trước đó;

tái cấu trúc ma trận chia tỷ lệ thứ nhất bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai;

giải lượng tử các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ; và

tái cấu trúc hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử;

trong đó khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là không giống nhau, thì cờ thứ hai trong luồng bit biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách (i) cộng một bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất hay (ii) bằng cách báo hiệu rõ ràng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong luồng bit.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các chỉ số thứ nhất và thứ hai được gán cho các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai một cách tương ứng theo mô hình chỉ mục hóa một chiều để gán các chỉ số cho các ma trận chia tỷ lệ theo các thành phần màu, các kích cỡ khối, và các dạng dự đoán của chúng.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các ma trận chia tỷ lệ dùng để lập mã các khối biến đổi 2x2 của các thành phần chroma cho dạng dự đoán nội ảnh không được gán các chỉ số theo mô hình chỉ mục hóa một chiều.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi chỉ số thứ nhất lớn hơn giá trị ngưỡng, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất có kích cỡ khối bằng 64.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao chép các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ lệch chỉ số tham chiếu không được báo hiệu trong luồng bit khi không có ma trận chia tỷ lệ nào khác có cùng kích cỡ với ma trận chia tỷ lệ thứ nhất đã được lập mã trước đó cho hình ảnh hiện thời.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận lượng tử mặc định.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ lệch chỉ số tham chiếu không được báo hiệu trong luồng bit khi chỉ số thứ nhất là 0, 4, hoặc 10.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ lệch chỉ số tham chiếu không được báo hiệu trong luồng bit khi chỉ số thứ nhất là 2, 8, hoặc 14.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó luồng bit chứa thành phần cú pháp thứ nhất để xác định chênh lệch giữa hai hệ số ma trận chia tỷ lệ liên tiếp trong ma trận thứ nhất và thành phần cú pháp thứ hai để xác định hệ số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất, các thành phần cú pháp thứ nhất và thứ hai được ràng buộc nằm giữa -128 và 127.
11. Thiết bị điện tử, thiết bị này bao gồm:

mạch giải mã video được cấu hình để thực hiện các công việc bao gồm:

nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã thành hình ảnh hiện thời của video, hình ảnh hiện thời này sẽ được giải mã bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ;

nhận độ lệch chỉ số tham chiếu cho ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ;

áp dụng độ lệch chỉ số tham chiếu cho chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất để suy dẫn ra chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ

hai của nhiều ma trận chia tỷ lệ, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ hai được tái cấu trúc trước đó;

tái cấu trúc ma trận chia tỷ lệ thứ nhất bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai;

giải lượng tử các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ; và

tái cấu trúc hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử;

trong đó khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là không giống nhau, thì cờ thứ hai trong luồng bit biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách (i) cộng một bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất hay (ii) bằng cách báo hiệu rõ ràng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong luồng bit.

12. Phương pháp mã hóa video, phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu sẽ được mã hóa thành hình ảnh hiện thời của video, hình ảnh hiện thời sẽ được mã hóa bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ;

báo hiệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được báo hiệu trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ;

xác định độ lệch chỉ số tham chiếu giữa chỉ số thứ nhất mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và chỉ số thứ hai mà định dạng ma trận chia tỷ lệ thứ hai;

báo hiệu độ lệch chỉ số tham chiếu được xác định;

mã hóa hình ảnh hiện thời thành các hệ số biến đổi của các khối biến đổi; và

lượng tử hóa các hệ số biến đổi bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ;

trong đó khi cờ thứ nhất trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai là không giống nhau, thì cờ thứ hai trong luồng bit biểu thị liệu ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách (i) cộng một bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai thành các phần tử

của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất hay (ii) bằng cách báo hiệu rõ ràng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong luồng bit.

Fig. 1

Ma trận lượng tử 4x4 mặc định cho Intra Luma, Intra Cácbit, Intra Cr, Inter Luma, InterCb, InterCr

16	16	16	16
16	16	16	16
16	16	16	16
16	16	16	16

Ma trận lượng tử 8x8 mặc định cho Intra Luma, IntraCb, IntraCr

16	16	16	16	17	18	21	24
16	16	16	16	17	19	22	25
16	16	17	18	20	22	25	29
16	16	18	21	24	27	31	36
17	17	20	24	30	35	41	47
18	19	22	27	35	44	54	65
21	22	25	31	41	54	70	88
24	25	29	36	47	65	88	115

Ma trận lượng tử 8x8 mặc định cho Intra Luma, InterCb, InterCr

16	16	16	16	17	18	20	24
16	16	16	17	18	20	24	25
16	16	17	18	20	24	25	28
16	17	18	20	24	25	28	33
17	18	20	24	25	28	33	41
18	20	24	25	28	33	41	54
20	24	25	28	33	41	54	71
24	25	28	33	41	54	71	91

2/11

Fig. 2

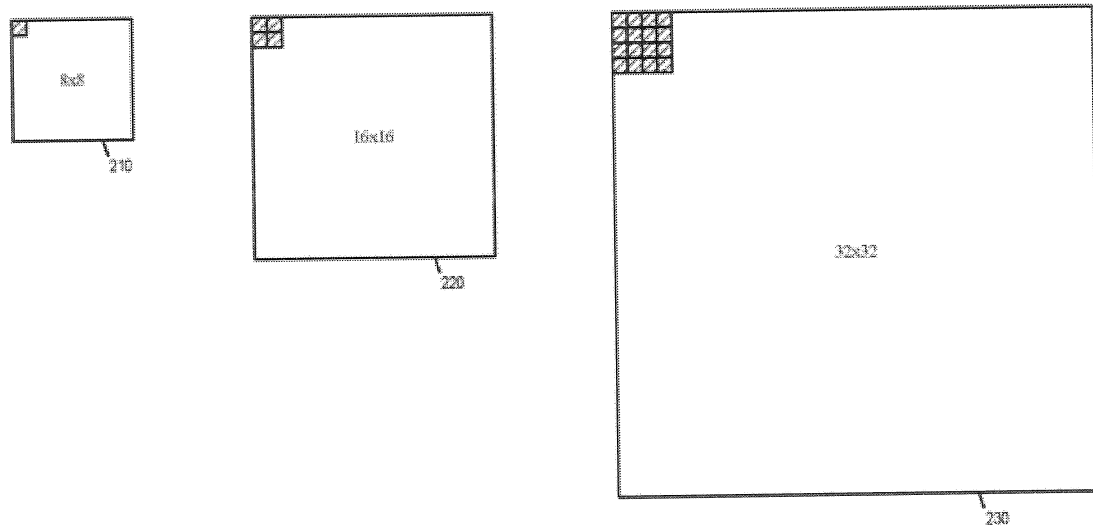
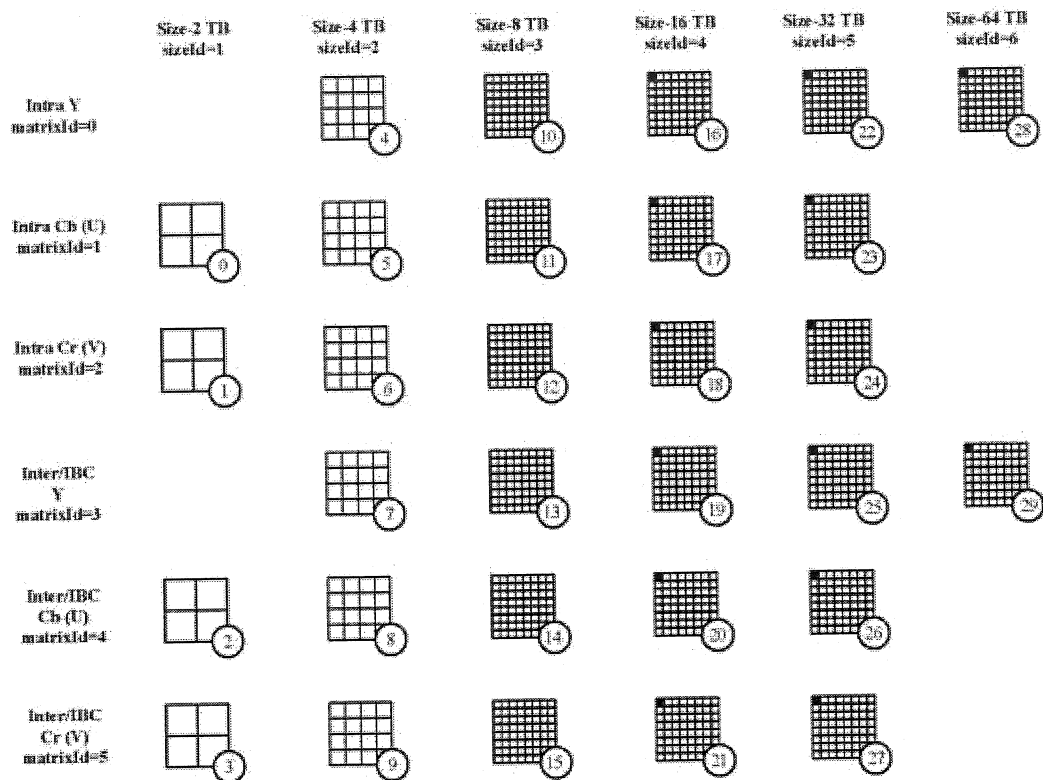
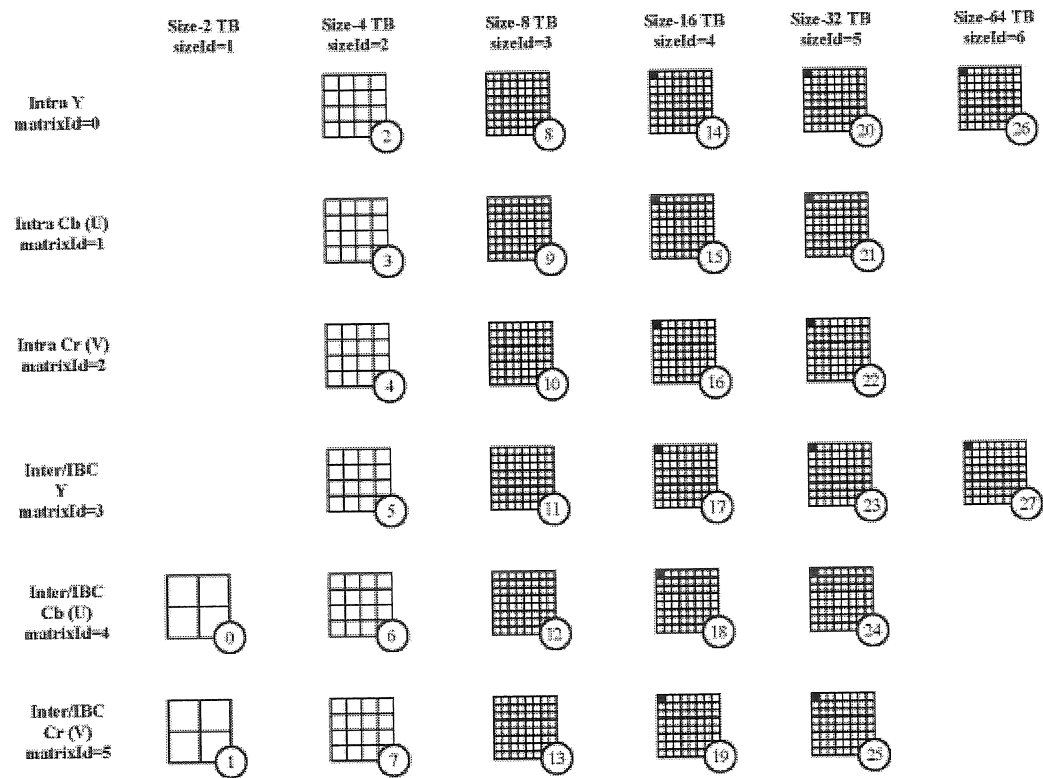


Fig. 3



3/11

Fig. 4



4/11

Fig. 5

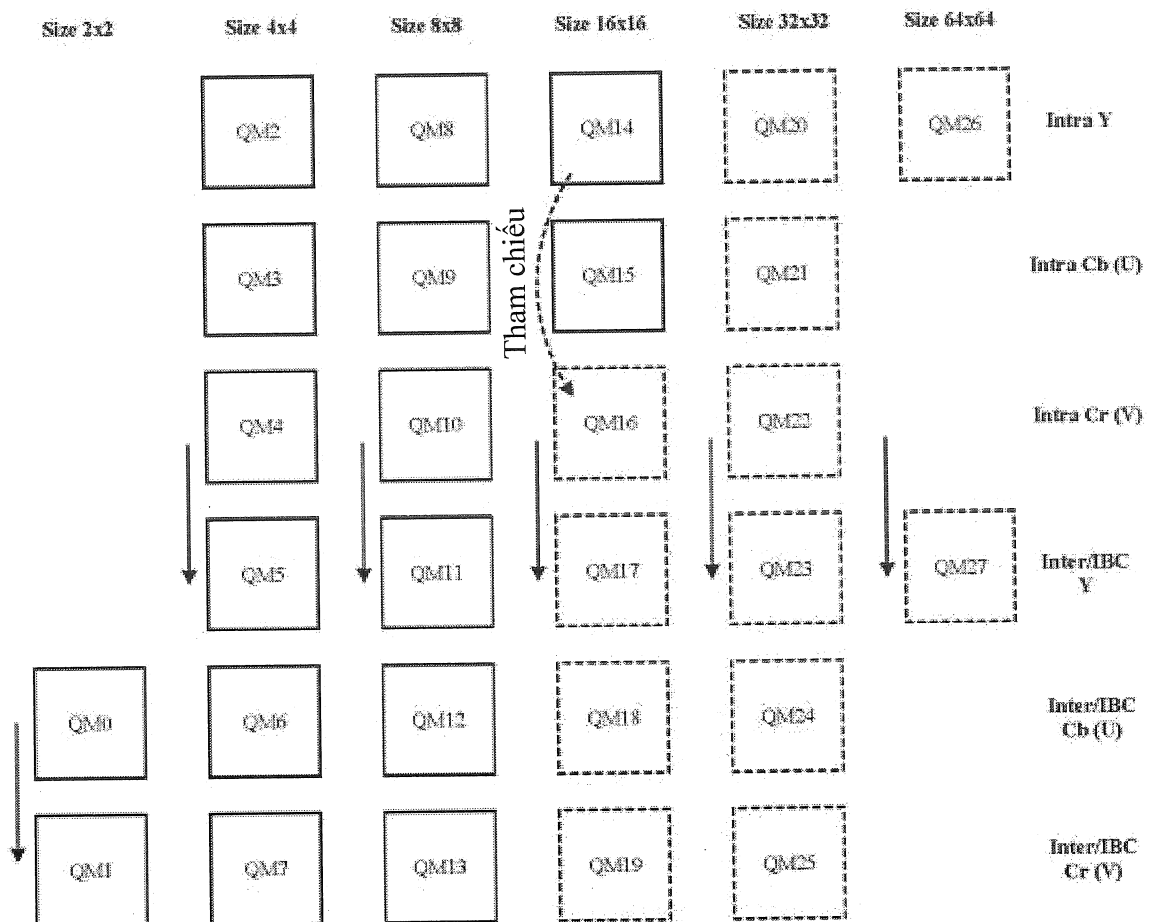
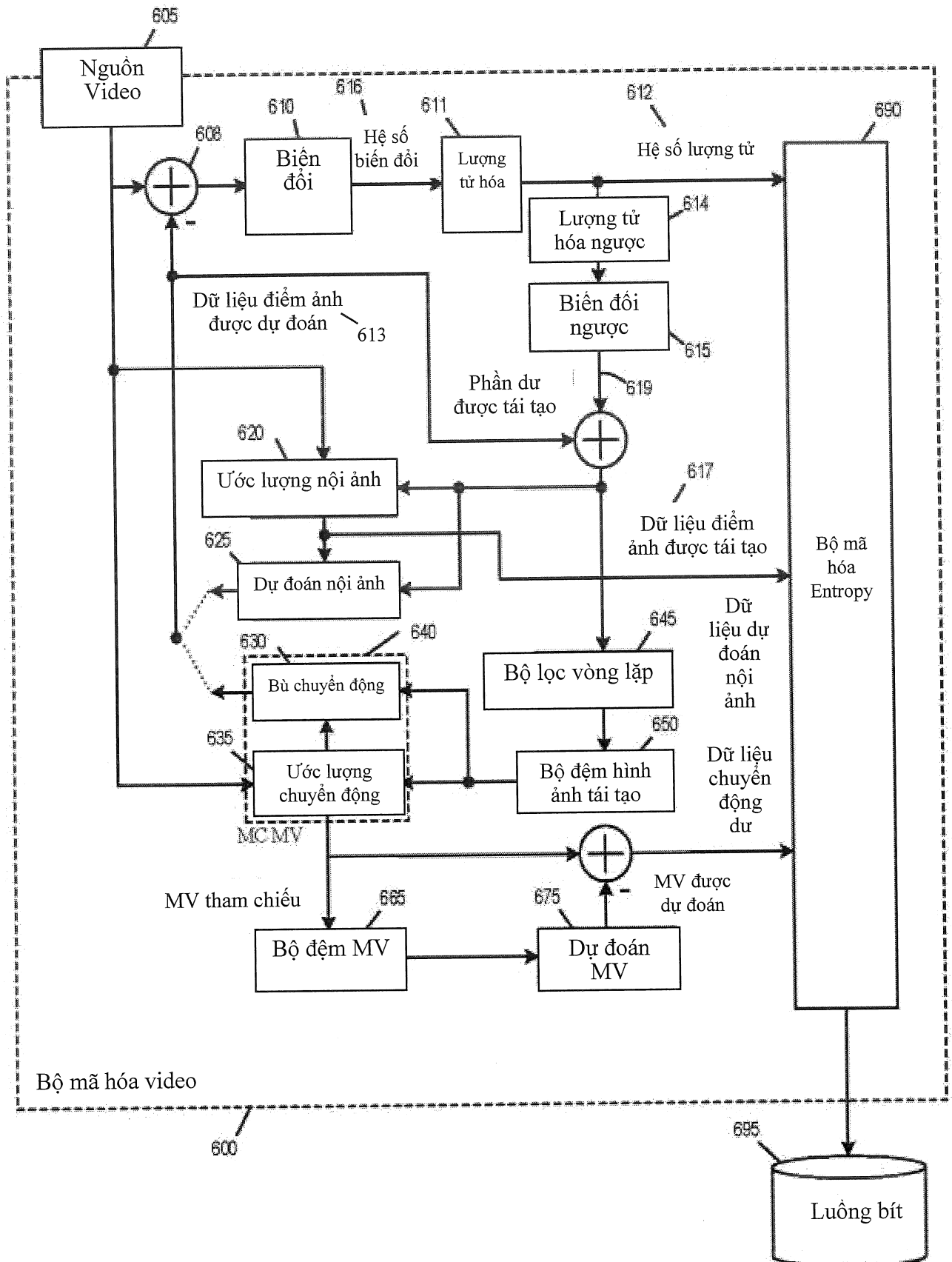
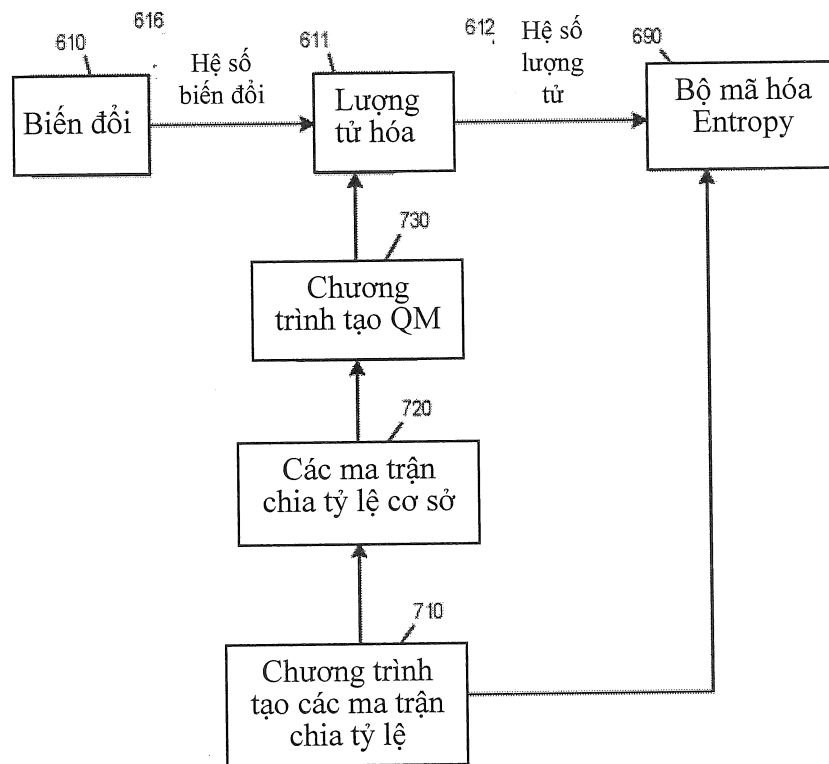


Fig. 6



6/11

Fig. 7



7/11

Fig. 8

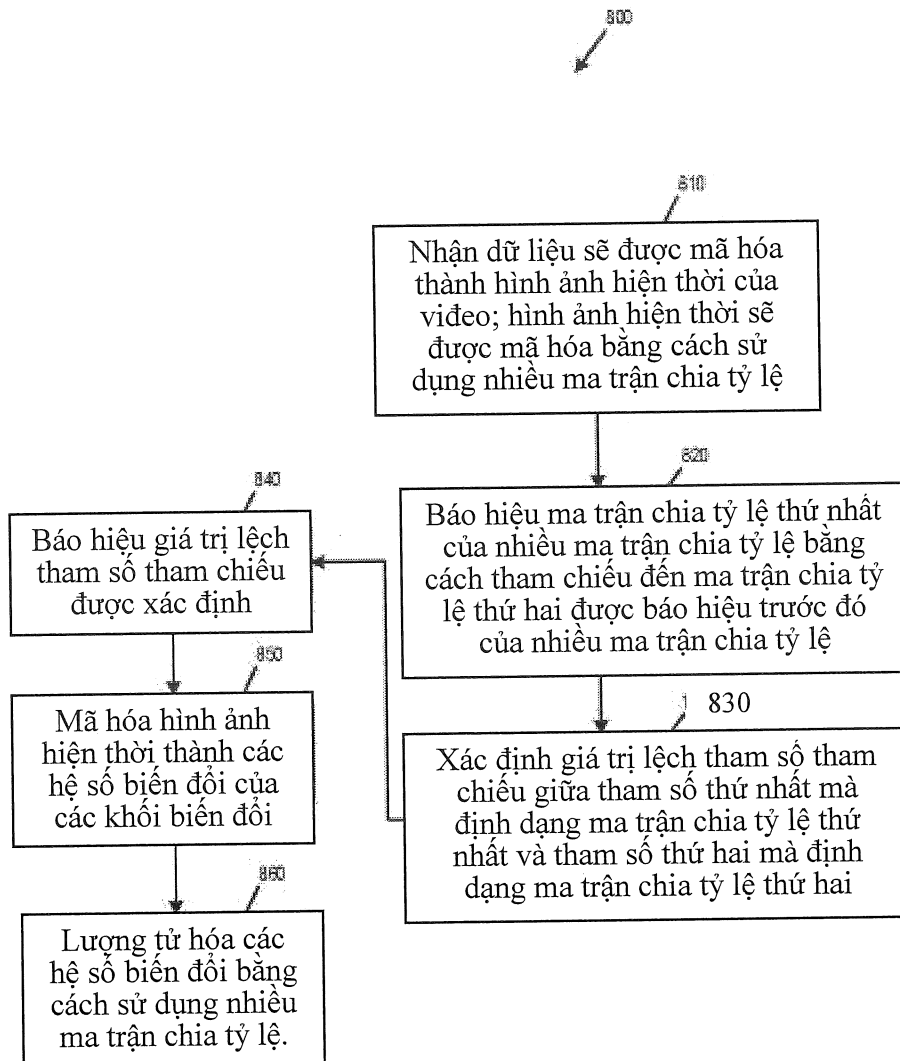
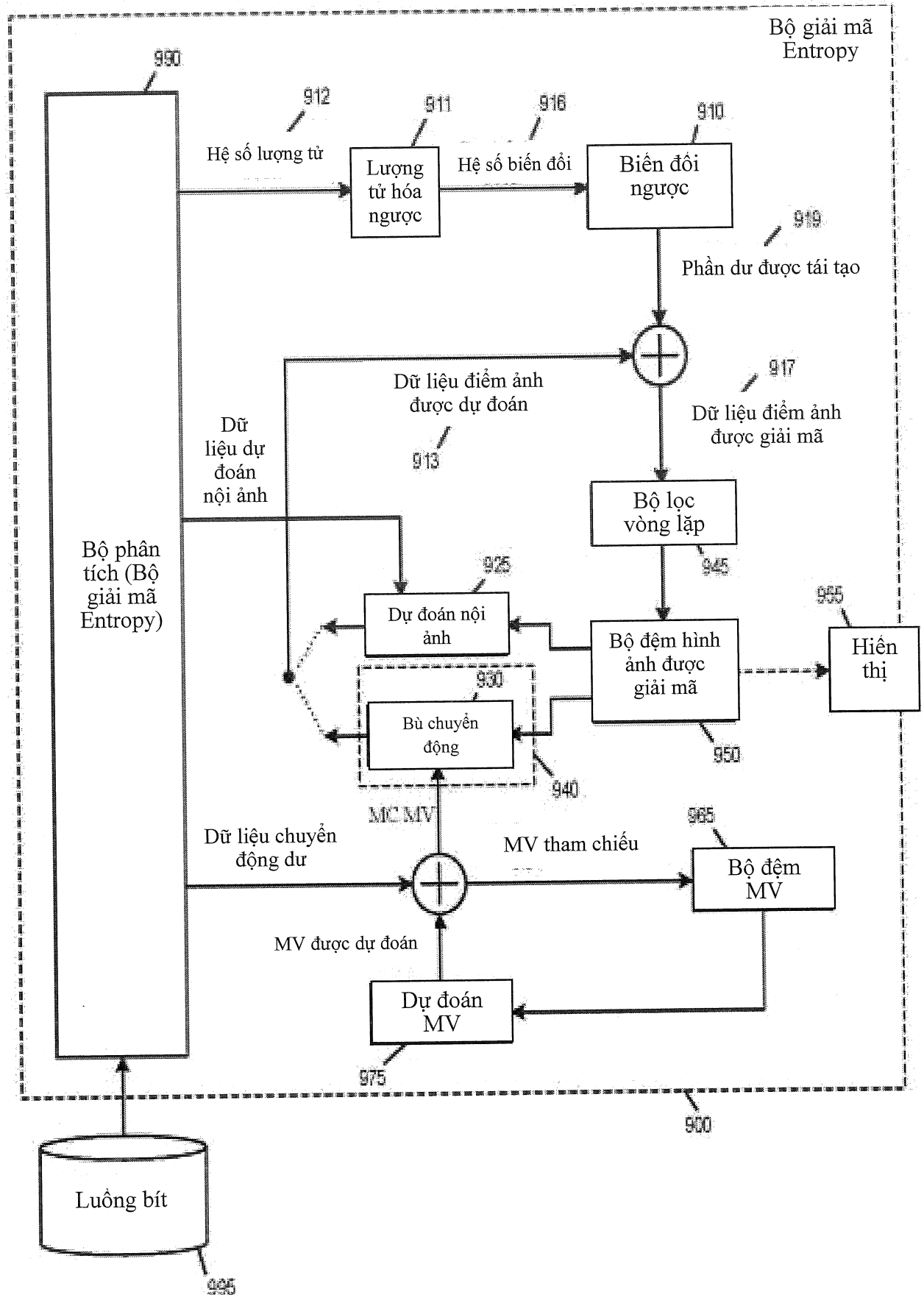
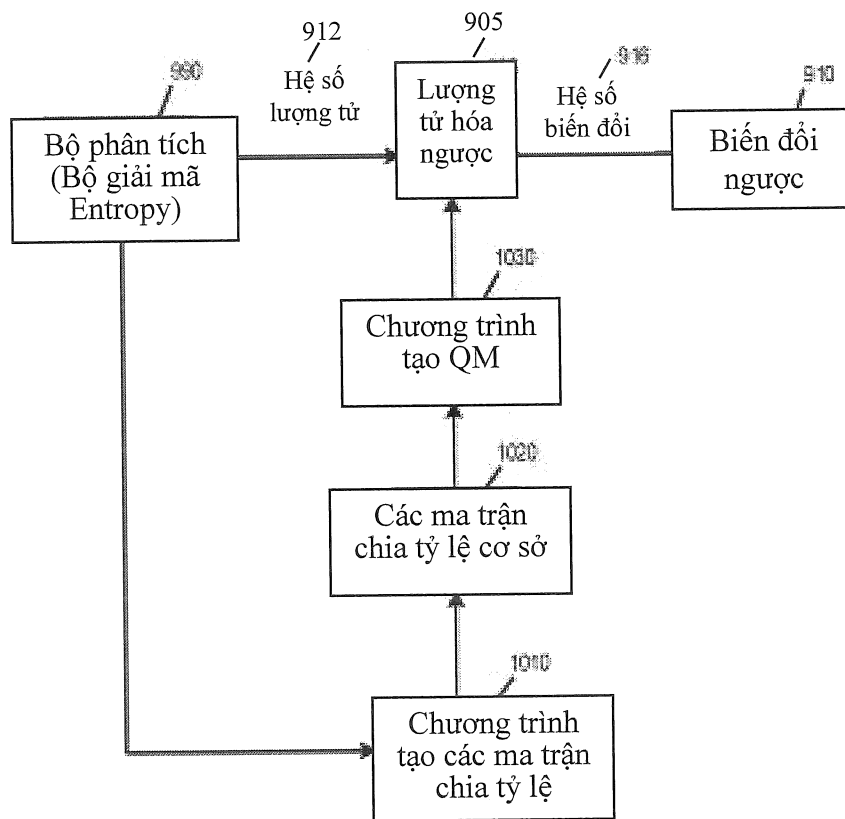


Fig. 9



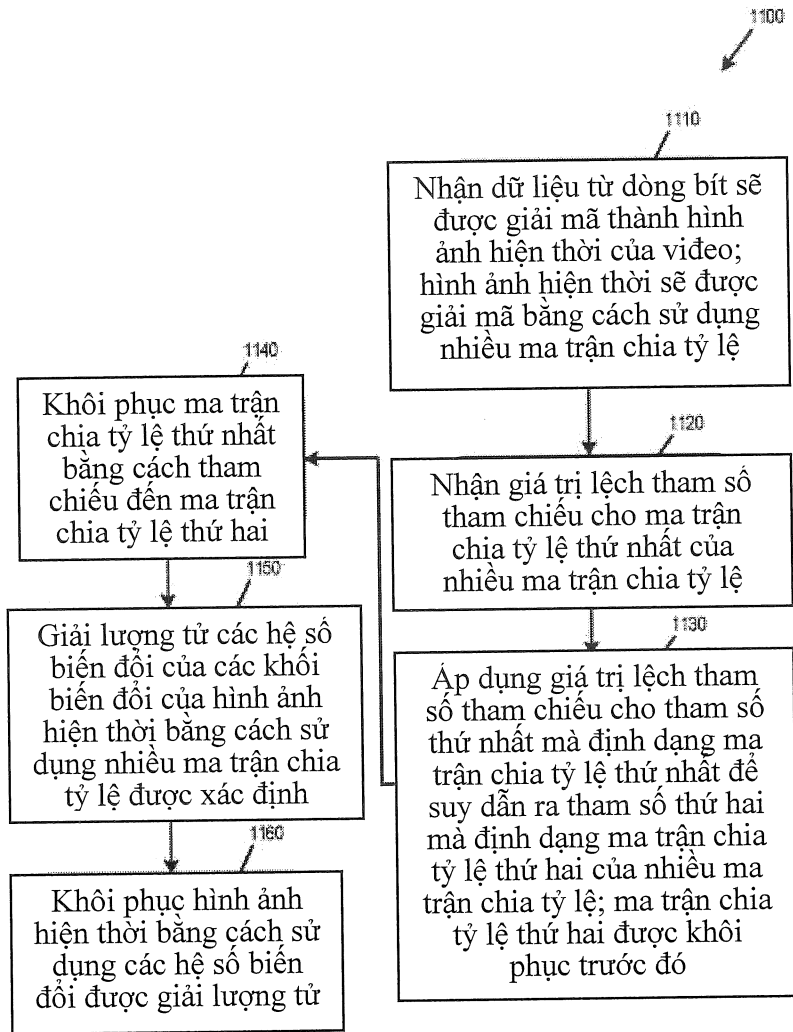
9/11

Fig. 10



10/11

Fig. 11



11/11

Fig. 12

