



(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)



1-0049815

(51)^{2020.01} H04N 19/00

(13) B

-
- (21) 1-2022-00342 (22) 06/07/2020
(86) PCT/CN2020/100470 06/07/2020 (87) WO2021/00443 14/01/2021
(30) 62/871,124 06/07/2019 US; 62/896,642 06/09/2019 US; 62/900,703 16/09/2019 US
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/03/2022 408A
(73) HFI Innovation Inc. (TW)
3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan
(72) LAI, Chen-Yen (TW); CHUANG, Tzu-Der (TW); CHEN, Ching-Yeh (TW); HSU,
Chih-Wei (TW); HUANG, Yu-Wen (TW); CHUBACH, Olena (UA).
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)
-

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

(21) 1-2022-00342

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa và giải mã video và thiết bị điện tử. Bộ giải mã video nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã dưới dạng hình ảnh hiện thời của video. Bộ giải mã video xác định nhiều ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong số nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã video 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 đã được xác định. Bộ giải mã video tái tạo hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử.

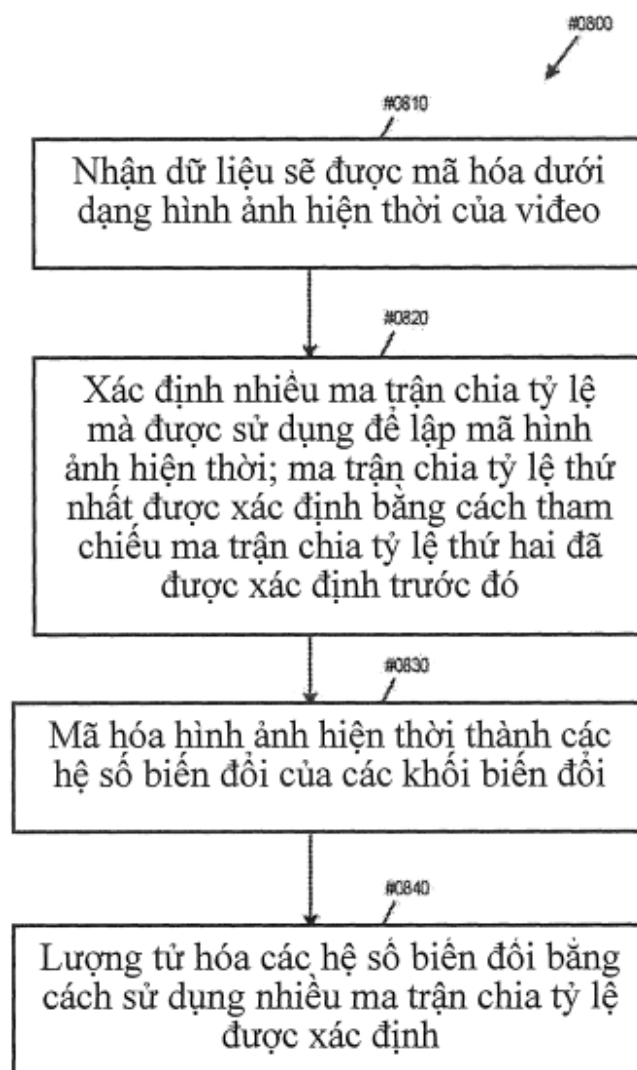


Fig. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến việc 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 cũng như không được coi là giải pháp kỹ thuật ưu tiên thuộc phần này.

Ma trận lượng tử hóa QM (Quantization Matrix - QM) đã được sử dụng trong nhiều tiêu chuẩn lập mã video khác nhau. Các mô hình lập mã video tổ hợp dựa vào khối (block) là phương pháp lập mã biến đổi tín hiệu dư thừa mà sử dụng phép chia tỷ lệ phụ thuộc tần số để kiểm soát sự phân bố của méo dạng lượng tử trên các tần số khác nhau trong đơn vị biến đổi TU (Transform Unit - TU). Để đạt được sự lượng tử hóa đồng đều về mặt cảm giác trên các tần số không gian, ma trận lượng tử hóa tính trọng số cho từng kênh tần số kết hợp với hệ số biến đổi theo độ nhạy cảm nhận được trên dải tần số liên quan của nó sao cho các hệ số tần số thấp hơn trong khối biến đổi (transform block) được lượng tử hóa ở các cấp có khoảng lượng tử hóa nhỏ 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. Luma: Intra4x4, Inter4x4, 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. Lựa chọn phương án 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 video nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã dưới dạng hình ảnh (khung hình) hiện thời của video. Bộ giải mã video xác định nhiều ma trận chia tỷ lệ mà được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất của nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Bộ giải mã video 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 đã được xác định. Bộ giải mã video tái tạo hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử.

Theo một số phương án, khi cờ (flag) trong luồng bit (ví dụ, `non_zero_delta_flag`) chỉ ra rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao chép lại các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai làm các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất; khi cờ chỉ ra rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách cộng thêm tập hợp các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai dưới dạng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất.

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 cũng như 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 rõ là các hình vẽ không nhất thiết phải đúng về

mật tỷ lệ vì một số thành phần có thể được thể hiện không đúng với tỷ lệ kích thước thực tế để nhằm minh họa rõ ý tưởng của sáng chế.

FIG. 1 minh họa nội dung của các ma trận lượng tử hóa mặc định có các cấp 4x4 và 8x8 có các giá trị mặc định;

FIG. 2 minh họa việc nâng tần số lấy mẫu ma trận lượng tử hóa 8x8 để tạo ra các ma trận lượng tử hóa của các khối lớn hơn;

FIG. 3a đến FIG. 3d minh họa về mặt ý tưởng các lưu đồ dùng để định nghĩa các ma trận có các cấp khác nhau;

FIG. 4a đến FIG. 4b minh họa các ma trận lượng tử hóa 8x16 và 16x16 được tạo ra từ ma trận lượng tử hóa 8x8 mặc định;

FIG. 5 minh họa về mặt ý tưởng các ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được lập mã 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 các ma trận chia tỷ lệ;

FIG. 8 minh họa về mặt ý tưởng quy trình xác định các ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được xác định trước đó 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 các ma trận chia tỷ lệ;

FIG. 11 minh họa về mặt ý tưởng quy trình tái tạo các ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được tái tạo trước đó để giải mã hình ảnh video; và

FIG. 12 minh họa về mặt ý tưởng hệ thống điện tử thông qua 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 nội dung chi tiết được trình bày dưới dạng các ví dụ nhằm giúp hiểu thấu đáo các kiến thức liên quan. Bất kỳ biến đổi,

suy diễn và/hoặc mở rộng nào dựa vào những nội dung kiến thức được mô tả ở bản mô tả này đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế. Trong một số trường hợp, các phương pháp, các quy trình, các thành phần, và/hoặc các sơ đồ mạch vốn đã biết rõ mà liên quan đến một hoặc nhiều phương án ví dụ được bộc lộ ở bản mô tả này có thể được mô tả ở mức độ vừa phải chứ không chi tiết quá, để tránh làm khó hiểu các nội dung kiến thức của sáng chế.

I. Biến đổi lõi đa thích ứng

Tiêu chuẩn HEVC bao gồm bốn ma trận biến đổi ngược số nguyên có các cấp 4×4 , 8×8 , 16×16 , và 32×32 . Những ma trận biến đổi ngược này là các phép xấp xỉ số nguyên của ma trận DCT-2 có cùng kích cỡ (cùng cấp), nhằm bảo toàn hệ số DCT. Ma trận DST 4×4 phụ được tính để được áp dụng cho phần dư của các khối 4×4 được dự đoán nội ảnh (dự đoán intra). Nhằm phân biệt với DST, bốn DCT được gọi là các biến đổi lõi HEVC.

Theo một số phương án, mô hình biến đổi đa thích ứng AMT (Adaptive Multiple Transform - AMT) được sử dụng để lập mã phần dư cho cả khối được lập mã nội ảnh (intra) và liên ảnh (inter). Các biến đổi đa thích ứng được chọn từ các họ DCT/DST được áp dụng cho các khối dư, các phép biến đổi dư chẳng hạn DCT-8, DST-1, và DST-7.

AMT áp dụng cho các đơn vị lập mã CU (Coding Unit - CU) có cả chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng 64, và liệu việc AMT áp dụng hay không áp dụng được điều khiển bởi cờ phân mức CU. Khi cờ phân mức CU bằng 0, DCT-2 được áp dụng ở CU để mã hóa phần dư. Đối với khối lập mã luma (độ chói) nằm trong CU được áp dụng AMT, hai cờ bổ sung được báo hiệu để định rõ biến đổi phương ngang và thẳng đứng sẽ được sử dụng. Phần dư của khối có thể được lập mã bằng cơ chế skip (bỏ qua) biến đổi. Theo một số phương án, để tránh dư thừa lập mã cú pháp, cờ skip biến đổi không được báo hiệu khi cờ AMT phân mức CU khác không. Đối với lập mã phần dư nội ảnh, do số liệu thống kê phần dư khác nhau của các cơ chế dự đoán nội ảnh khác nhau, nên quá trình chọn ứng viên biến đổi phụ thuộc cơ chế (mode) có thể được sử dụng.

Theo một số phương án, ba tập (hoặc tập con) biến đổi được xác định, mỗi tập biến đổi vừa nêu bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai ứng viên biến đổi: tập biến đổi 0 bao

gồm DST-7 và DCT-8, tập biến đổi 1 bao gồm DST-7 và DST-1, và tập biến đổi 2 bao gồm DST-7 và DCT-8. Theo một số phương án, tập biến đổi trước tiên được xác định bằng cách sử dụng cơ chế dự đoán nội ảnh của CU có cờ AMT phân mức CU bằng 1. Đối với mỗi trong số các biến đổi phương ngang và thẳng đứng, một trong hai ứng viên biến đổi trong tập con biến đổi được xác định, có thể được chọn và được báo hiệu một cách rõ ràng bằng các cờ. Theo một số phương án, đối với phần dự đoán liên ảnh, chỉ một tập biến đổi, gồm DST-7 và DCT-8, có thể được sử dụng cho toàn bộ các cơ chế liên ảnh và cho cả biến đổi phương ngang và thẳng đứng. Theo một số phương án, DCT-8 có thể được suy dẫn từ DST-7 bằng các phép đổi dấu và đổi lại bậc trước và sau phép tính DST-7 để làm tối thiểu việc sử dụng bộ nhớ phụ cho DCT-8.

II. 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 phụ thuộc tần số. Do đó, các ma trận lượng tử hóa này 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 phụ thuộc tần số có thể thực hiện bằng cách sử dụng thành phần cú pháp `scaling_list_enabled_flag` trong SPS. Khi cờ vừa nêu được sử dụng, thì các cờ bổ sung trong SPS và 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 nội dung của các ma trận lượng tử hóa mặc định có các cấp 4x4 và 8x8 có các giá trị mặc định. Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa không mặc định có thể được truyền tùy chọn trong luồng bit theo các bộ tham số chuỗi SPS (Sequence Parameter Set - SPS) hoặc các bộ tham số ảnh PPS (Picture Parameter Set - 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 cấp 16x16 và 32x32 được suy từ các ma trận chia tỷ lệ cơ sở 8x8 có cùng dạng bằng cách nâng tần số lấy mẫu nhờ sử dụng phép sao chép lại.

FIG. 2 minh họa việc nâng tần số lấy mẫu ma trận chia tỷ lệ cơ sở (ma trận lượng tử hóa 8x8) để tạo ra các ma trận lượng tử hóa của các khối lớn hơn. Như được minh

họa, vùng 1×1 của ma trận lượng tử hóa 8×8 được nâng tần suất lấy mẫu thành vùng 2×2 ở ma trận lượng tử hóa 16×16 và vùng 4×4 ở ma trận lượng tử hóa 32×32 .

A. Các ma trận lượng tử hóa mặc định (Các ma trận chia tỷ lệ cơ sở)

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa mặc định cấp $M \times N$ được xác định và được lưu, có hệ số xác định tại mỗi vị trí cho đơn vị biến đổi $M \times N$ (trong đó M và N có thể là số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64). Theo một số phương án, có thể có ba ma trận chia tỷ lệ/lượng tử hóa mặc định: một ma trận cấp $M = N = 4$ (cho các khối dư có kích cỡ 4×4 , cả dự đoán nội ảnh và liên ảnh) và hai ma trận cấp $M = N = 8$ (một ma trận cho dự đoán nội ảnh và một ma trận còn lại cho dự đoán liên ảnh). Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ cơ sở/lượng tử hóa mặc định được mô tả theo FIG. 1 ở trên được sử dụng. Theo một số phương án, chỉ các ma trận lượng tử hóa mặc định cho dự đoán nội ảnh được xác định (ví dụ, ma trận có các cấp 4×4 và 8×8), trong khi các ma trận lượng tử hóa cho dự đoán liên ảnh có thể thu được từ các ma trận tương ứng cho dự đoán nội ảnh. Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa mặc định cấp $M \times N$ không được xác định (không được gửi) đối với thành phần màu nhất định của các chuỗi theo định dạng YUV4:4:4. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ mặc định 2×2 không được xác định đối với thành phần chroma (sắc độ) của các chuỗi theo định dạng màu YUV4:4:4.

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa $M \times N$ mặc định được xác định và được lưu, và được sử dụng bởi bộ mã hóa-giải mã video (bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã) để tạo ra các ma trận lượng tử hóa $2^p \times 2^k$ mặc định cho các đơn vị biến đổi $2^p \times 2^k$, trong đó p và k có thể là giá trị bất kỳ nằm giữa 1 và 6. Theo một phương án, $k=p=4$, $k=p=5$ và $k=p=6$, tương ứng với các đơn vị biến đổi có các cấp 16×16 , 32×32 , và 64×64 .

Theo một số phương án, bộ mã hóa-giải mã video tạo ra các ma trận lượng tử hóa cho khối được biến đổi $2^p \times 2^k$ (ví dụ 4×4 , 4×8 , 8×4 , 8×8 , 4×16 , 16×4 , 4×32 , 32×4 , 8×16 , 16×8 , 16×16 , 8×32 , 32×8 , 16×32 , 32×16 , 32×32 , 16×64 , 64×16 , 32×64 , 64×32 , 64×64) từ các ma trận lượng tử hóa /các ma trận chia tỷ lệ cơ sở $M \times N$ mặc định, cụ thể là bằng cách thực hiện phương pháp đặc biệt đó là phương pháp ánh xạ và nội suy hệ số bao gồm phép nội suy bậc 0 đơn mà là phép lặp và phép nâng tần số lấy mẫu dựa vào nội suy tuyến tính. Theo một số phương án, bộ mã hóa-giải mã video nâng tần số

lấy mẫu các ma trận chia tỷ lệ cơ sở $M \times N$ theo khoảng nhỏ ở các hệ số tần số thấp và nâng tần số lấy mẫu các ma trận chia tỷ lệ cơ sở $M \times N$ theo khoảng lớn ở các hệ số tần số cao. FIG. 3a đến FIG. 3d minh họa về mặt ý tưởng các lưu đồ dùng để định nghĩa các ma trận cấp $2^p \times 2^k$. Các ma trận này được xác định bằng cách thực hiện phương pháp đặc biệt đó là phương pháp ánh xạ và nội suy hệ số bao gồm phép nội suy bậc 0 đơn là phép lặp và phép nâng tần số lấy mẫu dựa vào nội suy tuyến tính.

Ví dụ, ma trận lượng tử hóa /ma trận chia tỷ lệ cơ sở mặc định 8×8 cho IntraLuma, IntraCb, IntraCr như được thể hiện trên FIG. 1 có thể được sử dụng để thu được ma trận lượng tử hóa 16×16 InterLuma, InterCb, InterCr cho các đơn vị biến đổi 16×16 , và để thu được ma trận lượng tử hóa 8×16 cho các khối biến đổi 8×16 . Để thu được ma trận lượng tử hóa 16×16 , nâng tần suất lấy mẫu gấp 2 có thể được áp dụng cho ma trận lượng tử hóa mặc định 8×8 theo phương ngang và phương thẳng đứng. Để tạo ra ma trận lượng tử hóa 8×16 , nâng tần suất lấy mẫu có thể được áp dụng chỉ cho các cột. FIG. 4a đến FIG. 4b minh họa các ma trận lượng tử hóa 8×16 và 16×16 được tạo ra từ ma trận lượng tử hóa mặc định 8×8 .

B. Biểu diễn các ma trận lượng tử hóa tùy biến

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa mặc định $M \times N$ do người dùng quy định có hệ số xác định ở mỗi vị trí cho đơn vị biến đổi $M \times N$ được gửi hoặc được báo hiệu bằng lập mã entropy không tổn thất (trong đó M và N có thể là số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64). Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa mặc định cấp $M \times N$ do người dùng quy định không được xác định (không được gửi) đối với thành phần màu nhất định của các chuỗi ảnh theo định dạng YUV4:4:4. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ 2×2 do người dùng quy định không được xác định đối với thành phần chroma của các chuỗi ảnh theo định dạng màu YUV4:4:4.

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa mặc định/các ma trận chia tỷ lệ cơ sở cấp $M \times N$ kích cỡ nhỏ hơn do người dùng quy định (trong đó M và N có thể là số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64) được báo hiệu hoặc được gửi. Các ma trận lượng tử hóa cấp nhỏ hơn được sử dụng để tạo ra các ma trận lượng tử hóa $2^p \times 2^k$ cho các đơn vị biến đổi $2^p \times 2^k$, trong đó p và k có thể là giá trị bất kỳ nằm giữa 1 và 6.

Theo một số phương án, bộ mã hóa-giải mã video tạo ra ma trận lượng tử hóa cho khối được biến đổi $2^p \times 2^k$ và $p \neq k$ (ví dụ 4×8 , 8×4 , 4×16 , 16×4 , 4×32 , 32×4 ,

8x16, 16x8, 8x32, 32x8, 16x32, 32x16, 16x64, 64x16, 32x64, 64x32) từ các ma trận lượng tử hóa $M \times N$ mặc định, mà không gửi bất kỳ bit nào. Ma trận lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng phép ánh xạ và nội suy hệ số (ví dụ, phép nội suy bậc 0 đơn, là phép lặp và phép nâng tần số lấy mẫu dựa vào nội suy tuyến tính).

C. Nâng tần số lấy mẫu và giảm tần số lấy mẫu các ma trận lượng tử hóa

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa cấp $M \times N$ nhỏ hơn cho các đơn vị biến đổi $M \times N$ (trong đó M và N có thể là số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64) được tạo ra từ các ma trận lượng tử hóa $2^p \times 2^k$ lớn hơn (trong đó p và k có thể là giá trị bất kỳ nằm giữa 1 và 6). Theo một số phương án, các hệ số DC được giữ nguyên và các ma trận $M \times N$ được lấy mẫu con theo khoảng cố định. Theo một số phương án, các hệ số DC được giữ nguyên, và các ma trận $M \times N$ được lấy mẫu con theo khoảng nhỏ ở các hệ số tần số thấp và được lấy mẫu con theo khoảng lớn ở các hệ số tần số cao. Theo một số phương án, hệ số DC được giữ nguyên và vùng tần số thấp (mà có cùng kích cấp với các ma trận cấp nhỏ hơn) của các ma trận $M \times N$ cũng được giữ nguyên.

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa cấp $2^p \times 2^k$ lớn hơn (trong đó p và k có thể là giá trị bất kỳ nằm giữa 1 và 6) tương ứng với các ma trận lượng tử hóa cấp $M \times N$ nhỏ hơn (trong đó M và N có thể là số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64) có thể được tạo ra. Các ma trận lượng tử hóa cấp $M \times N$ nhỏ hơn có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp lấy mẫu con được mô tả ở Phần II.B ở trên.

Theo một số phương án, ma trận lượng tử hóa cấp lớn hơn được tạo ra nhờ nâng tần số lấy mẫu bằng cách sử dụng phép nội suy và/hoặc phép lặp khoảng cố định. Trong những trường hợp khi $p \neq k$, tức là, phép biến đổi là không vuông, số lượng các hệ số được nội suy tương ứng theo phương ngang và phương thẳng đứng bằng $(2^p)/M$ và $(2^k)/N$, trong đó 2^p và M (2^k và N) là số các hàng (các cột) ở các ma trận đích được báo hiệu một cách tương ứng. Theo một số phương án, việc nâng tần số lấy mẫu là thông qua sử dụng phép nội suy và/hoặc phép lặp khoảng nhỏ hơn cho các hệ số tần số thấp và sử dụng phép nội suy và/hoặc phép lặp khoảng lớn hơn cho các hệ số tần số cao. Theo một số phương án, ma trận cấp $M \times N$ nhỏ hơn (trong đó M và N có thể là số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64) được sử dụng làm vùng tần số thấp của ma trận lượng tử hóa cấp $2^p \times 2^k$ lớn hơn (trong đó p và k có thể là giá trị bất kỳ nằm

giữa 1 và 6), trong khi các hệ số tần số cao của ma trận lượng tử hóa cấp lớn hơn được tạo ra dựa vào mô hình cố định.

D. Các ma trận lượng tử hóa cho các dự đoán nội ảnh và liên ảnh

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa $M \times N$ tương ứng với các đơn vị biến đổi $M \times N$ (trong đó M và N có thể là các số bất kỳ nằm giữa 2 và 64) cho dự đoán liên ảnh được xác định từ các ma trận lượng tử hóa tương ứng cho dự đoán nội ảnh.

Theo một số phương án, các ma trận lượng tử hóa khác nhau cho các khối biến đổi dự đoán liên ảnh có thể được tạo ra tùy theo kích cỡ của đơn vị biến đổi, tức là tất cả các ma trận cho dự đoán liên ảnh được xác định từ các ma trận lượng tử hóa tương ứng cho dự đoán nội ảnh bằng cách áp dụng các phương pháp chẳng hạn tổ hợp tuyến tính các hệ số tương ứng, phép nhân ma trận, hồi quy tuyến tính/phi tuyến tính, v.v., cho các phần tử tương ứng của các ma trận cho khối nội ảnh.

Theo một số phương án, chỉ các ma trận lượng tử hóa nhất định cho các khối biến đổi dự đoán liên ảnh được suy từ các ma trận lượng tử hóa tương ứng cho dự đoán nội ảnh bằng cách áp dụng các phương pháp chẳng hạn tổ hợp tuyến tính của các hệ số tương ứng, phép nhân ma trận, hồi quy tuyến tính/phi tuyến tính, v.v. đối với các phần tử tương ứng của các ma trận cho khối nội ảnh. Theo một số phương án, toàn bộ các ma trận hình chữ nhật cho các khối biến đổi liên ảnh có thể được suy từ các ma trận lượng tử hóa hình vuông tương ứng cho các khối biến đổi liên ảnh, bằng cách áp dụng các phương pháp được mô tả ở Phần II.A nêu trên.

E. Các ma trận lượng tử hóa và các dạng biến đổi

Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ/lượng tử hóa khác nhau có thể được áp dụng phụ thuộc vào dạng biến đổi, sao cho nó tương thích với sự nén dung lượng sau phép biến đổi. Cụ thể là, các ma trận lượng tử hóa $M \times N$ khác nhau tương ứng với các đơn vị biến đổi $M \times N$ (trong đó M và N có thể là các số chẵn bất kỳ nằm giữa 2 và 64) có thể được dùng khi AMT được áp dụng cho tín hiệu dư thừa, (ví dụ phụ thuộc vào các cơ chế dự đoán khác nhau).

Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ khác nhau có thể được xác định phụ thuộc vào cơ chế dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh, không phụ thuộc vào các dạng biến đổi trong AMT được áp dụng cho khối dư. Theo một số phương án, các ma

trận riêng có thể được tạo ra cho các kích cỡ khối nhỏ hơn K , trong đó K có thể là giá trị bất kỳ từ 4 đến 32. Và đối với toàn bộ các kích cỡ khối biến đổi còn lại, các ma trận lượng tử hóa giống nhau được sử dụng từ phép biến đổi được áp dụng độc lập cho khối dư. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ khác nhau được tạo ra cho thành phần luma và chroma, không phụ thuộc vào các dạng biến đổi trong AMT được áp dụng cho khối dư. Theo một số phương án, các phép biến đổi được xét trong AMT là DST-1, DST-7, và DCT-8 và các ma trận lượng tử hóa/chia tỷ lệ khác nhau có thể được định rõ cho từng phép biến đổi, bao gồm DCT-2, và tiếp đến được áp dụng một cách riêng biệt sau bước biến đổi phương ngang và thẳng đứng. Theo một số phương án, các phép biến đổi là DST-1, DST-7, và DCT-8 và các ma trận chia tỷ lệ khác nhau có thể được tạo ra cho tất cả các tổ hợp của các phép biến đổi DCT-2, DST-1, DST-7, và DCT-8 dựa vào các quan hệ giữa các phép biến đổi đó.

Theo một số phương án, chỉ một số ma trận chia tỷ lệ được định rõ cho tập hợp các phép biến đổi cơ sở (ví dụ DCT-2, DST-1, DST-7, và DCT-8) và các ma trận chia tỷ lệ đối với kết quả của tổ hợp của các phép biến đổi cơ sở có thể được xác định bằng tổ hợp tuyến tính của phép nhân ma trận, phép hoán vị ma trận, phép đổi dấu ma trận, phép chuyển vị ma trận, và/hoặc tổ hợp bất kỳ giữa các phép biến đổi cơ bản của các ma trận chia tỷ lệ cơ sở.

Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ có thể được xác định và được báo hiệu cho tập hợp con của các biến đổi cơ sở, (ví dụ tập hợp con bao gồm chỉ DCT-2, hoặc DCT-2 và DST-7) và các ma trận chia tỷ lệ cho phần còn lại của các biến đổi (ví dụ cho DST-7, DST-1, và DCT-8, hoặc cho DST-1 và DCT-8) có thể được xác định bằng tổ hợp tuyến tính của phép nhân ma trận, phép hoán vị ma trận, phép đổi dấu ma trận, phép chuyển vị ma trận, và/hoặc tổ hợp bất kỳ giữa các phép biến đổi cơ bản của các ma trận chia tỷ lệ cơ sở. Theo một ví dụ, phép suy diễn phụ thuộc vào quan hệ giữa dạng biến đổi được định nghĩa và dạng biến đổi đích. Theo một số phương án, phép suy diễn phụ thuộc vào quan hệ giữa các hệ số biến đổi được định nghĩa và các hệ số biến đổi đích. Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ có thể được xác định và được báo hiệu dựa vào tổ hợp bất kỳ giữa các phương pháp suy diễn các ma trận chia tỷ lệ đã nêu ở trên.

G. Ma trận lượng tử hóa cho cơ chế sao chép khối nội ảnh

Cơ chế sao chép khối nội ảnh, hay còn gọi là IBC, là mô hình trong đó khối được lập mã trước đó nằm trong cùng hình ảnh hoặc cùng khung hình có thể được sử dụng làm biến dự đoán cho khối hiện thời. Theo một số phương án, cơ chế sao chép khối nội ảnh sử dụng các ma trận chia tỷ lệ được dùng ở cơ chế dự đoán liên ảnh. Theo một số phương án, cơ chế sao chép khối nội ảnh sử dụng các ma trận chia tỷ lệ được dùng ở cơ chế dự đoán nội ảnh. Theo một số phương án, cơ chế sao chép khối nội ảnh sử dụng các ma trận chia tỷ lệ mà khác với các ma trận chia tỷ lệ được dùng ở cơ chế dự đoán nội ảnh và liên ảnh. Theo một số phương án, một vài trong số các ma trận chia tỷ lệ được sử dụng ở cơ chế sao chép khối nội ảnh là giống với các ma trận chia tỷ lệ được dùng ở cơ chế dự đoán liên ảnh, và các ma trận chia tỷ lệ còn lại là giống với các ma trận chia tỷ lệ được dùng ở cơ chế dự đoán nội ảnh. Phép chọn các ma trận chia tỷ lệ cho cơ chế sao chép khối nội ảnh có thể là phép chọn không rõ ràng (phép chọn ẩn), (ví dụ phụ thuộc vào kích cỡ, tham số lượng tử hóa, dạng nhóm tile, và v.v.), hoặc phép chọn rõ ràng (phép chọn hiện) (báo hiệu phép chọn đó ở phân mức chuỗi, phân mức ảnh, phân mức nhóm tile, phân mức tile, phân mức khối).

H. Lập mã ma trận lượng tử hóa bằng cách tham chiếu

Theo một số phương án, các tùy chọn đa nhiệm là sẵn có dùng để mã hóa các ma trận chia tỷ lệ. Theo một số phương án, các phần tử của các ma trận chia tỷ lệ có thể được dự đoán từ các phần tử của các ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn. Theo một số phương án, các phần tử của các ma trận chia tỷ lệ có thể được dự đoán từ các phần tử của các ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn và/hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, chỉ số (ví dụ, độ gần nhất) của ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để dự đoán, được gửi đến bộ giải mã cùng với sai lệch giữa các phần tử của dự đoán thu được và các phần tử của ma trận chia tỷ lệ sẽ được dự đoán. Theo một số phương án, các phần tử của ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn được sử dụng để dự đoán được sao chép lại/được lấy mẫu con theo tỷ lệ co giữa chiều rộng/chiều cao của ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để dự đoán và chiều rộng/chiều cao của ma trận chia tỷ lệ sẽ được dự đoán. Theo một số phương án, các phần tử của ma trận chia tỷ lệ được báo hiệu cuối cùng được sử dụng để dự đoán và sai lệch giữa các phần tử của ma trận chia tỷ lệ được dự đoán đã thu được và các phần tử của ma trận chia tỷ lệ sẽ được dự đoán được gửi đến bộ giải mã. Theo một số phương án, các phần tử của ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn có thể được dự đoán từ các phần tử của

các ma trận chia tỷ lệ lớn hơn có chiều rộng $\leq W$ và/hoặc chiều cao $\leq H$. Theo một phương án, $W=H=32$. Theo một phương án, $W=H=16$.

Theo một số phương án, các phần tử của ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn $M \times M$ có thể được dự đoán từ các phần tử của phần $N \times N$ bên trái-trên cùng của ma trận chia tỷ lệ lớn hơn, bằng phép sao chép lại/ lấy mẫu con theo tỷ lệ co giữa kích cỡ M và N , và sai lệch giữa ma trận chia tỷ lệ được dự đoán đã thu được và các phần tử của ma trận chia tỷ lệ sẽ được dự đoán được gửi đến bộ giải mã. Theo một số phương án, một phần của các phần tử còn lại của ma trận chia tỷ lệ sẽ được dự đoán lớn hơn được gửi trực tiếp đến bộ giải mã.

Theo một số phương án, khi các phần tử của ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn được dự đoán từ các phần tử của ma trận chia tỷ lệ lớn hơn, và các phần tử của phần $M \times N$ bên phải-dưới cùng của ma trận chia tỷ lệ lớn hơn được coi là bằng không và không được báo hiệu đến bộ giải mã, thì phép dự đoán này chỉ được cho xảy ra từ phần ngoài khác không của ma trận chia tỷ lệ lớn hơn. Theo một phương án, cấp của ma trận chia tỷ lệ lớn hơn là 64×64 , $M=N=32$. Theo một phương án, cấp của ma trận chia tỷ lệ lớn hơn là 32×32 , $M=N=16$. Theo một số phương án, phần còn lại của các phần tử của ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn, mà không được dự đoán do khác không, (vì không có các hệ số tương ứng được báo hiệu ở ma trận chia tỷ lệ lớn hơn) được báo hiệu trực tiếp đến bộ giải mã.

Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ (hoặc ma trận lượng tử hóa) cấp $M \times M$ sẽ được lập mã hiện thời có thể được dự đoán chỉ từ một trong số các ma trận chia tỷ lệ (hoặc các ma trận lượng tử hóa) được lập mã trước đó có cùng cấp. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ cấp $M \times M$ có thể được dự đoán từ tất cả các ma trận chia tỷ lệ cấp $N \times N$ được lập mã trước đó mà sẵn dùng để tham chiếu, trong đó N nhỏ hơn hoặc bằng M . Theo một số phương án, M có thể khác nhau đối với một, hai hoặc ba thành phần màu (ví dụ, theo YUV).

Theo một phương án, lập mã điều biến mã xung vi phân DPCM (Differential Pulse-Code Modulation - DPCM) là khả dụng và được sử dụng để lập mã một hoặc nhiều ma trận chia tỷ lệ cấp $M \times M$. Theo một số phương án, lập mã DPCM được sử dụng để lập mã ma trận chia tỷ lệ thứ nhất cấp $M \times M$ (mà được lập mã trước các ma trận chia tỷ lệ $M \times M$ cho khôi biến đổi hiện thời), trong đó M bằng hoặc là tập hợp con

của tập sau: {4, 8, 16, 32, 64}. Theo một số phương án, để lập mã từng ma trận chia tỷ lệ theo sau ma trận chia tỷ lệ cấp $M \times M$ thứ nhất, các ma trận chia tỷ lệ được lập mã trước đó có thể được sử dụng để tham chiếu, và tham số được sử dụng để biểu thị hoặc xác định ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để dự đoán (hoặc ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán) của ma trận chia tỷ lệ hiện thời.

FIG. 5 minh họa về mặt ý tưởng các ma trận chia tỷ lệ (hoặc các ma trận chia tỷ lệ hoặc các ma trận lượng tử hóa) được xác định bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được lập mã trước đó. Hình vẽ này minh họa các ma trận chia tỷ lệ được lấy làm ví dụ từ QM0 đến QM31 mà sẽ được sử dụng để lượng tử hóa hoặc giải lượng tử các hệ số biến đổi của hình ảnh video hoặc chuỗi video. Các ma trận chia tỷ lệ khác nhau được thiết lập cho các khối biến đổi của các dạng khác nhau, ví dụ, các kích cỡ khác nhau (2, 4, 8, 16, 32, 64), các thành phần màu khác nhau (YCrCb hoặc YUV), và/hoặc các cơ chế dự đoán khác nhau (Inter/Intra).

Các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM31 còn được gọi là các ma trận chia tỷ lệ cơ sở hoặc ma trận chia tỷ lệ gốc, vì chúng được báo hiệu trong luồng bit và đóng vai trò là cơ sở để tạo ra 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, nâng tần số lấy mẫu hoặc giảm tần số lấy mẫu).

Hình vẽ này minh họa việc báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ cơ sở từ QM0 đến QM31. Bộ mã hóa báo hiệu các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM31 bằng cách xác định từng ma trận chia tỷ lệ và mã hóa các ma trận chia tỷ lệ được xác định đó thành luồng bit. Bộ giải mã nhận các tín hiệu cho các ma trận chia tỷ lệ từ luồng bit và tái tạo các ma trận chia tỷ lệ bằng cách xác định nội dung của từng ma trận chia tỷ lệ dựa vào báo hiệu được nhận. Ở ví dụ này, các ma trận chia tỷ lệ từ QM0 đến QM15 đã được báo hiệu hoặc đã được xác định, trong khi các ma trận chia tỷ lệ từ QM16 đến QM31 chưa được báo hiệu hoặc chưa được xác định.

Bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã có thể xác định nội dung của ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu ma trận chia tỷ lệ được xác định hoặc được lập mã trước đó. Ở ví dụ này, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã xác định nội dung của ma trận chia tỷ lệ QM16 bằng cách tham chiếu nội dung của ma trận chia tỷ lệ QM14. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ QM14 là biến dự đoán đủ của ma trận chia tỷ lệ QM16

để bộ mã hóa video có thể tạo ra (hoặc bộ giải mã video có thể tái tạo) QM16 bằng cách sao chép hoặc sao lại các phần tử của QM14 mà không sử dụng các giá trị delta. Nếu QM14 không là biến dự đoán đủ của QM16, bộ mã hóa video có thể xây dựng (hoặc bộ giải mã video có thể tái tạo) bằng cách cộng các giá trị delta vào các phần tử của QM14 để tạo ra các phần tử của QM16. Theo một số phương án, các giá trị delta cộng thêm vào giữa ma trận chia tỷ lệ tham chiếu được sử dụng để dự đoán và ma trận chia tỷ lệ sẽ được mã hóa có thể được truyền.

Ở ví dụ này, ma trận chia tỷ lệ được tham chiếu QM14 có cùng cấp với ma trận chia tỷ lệ sẽ được lập mã QM16. Theo một số phương án, khi tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ được lập mã trước đó để xác định ma trận chia tỷ lệ sẽ được lập mã hiện thời, ma trận chia tỷ lệ được tham chiếu đó phải có cùng cấp với ma trận chia tỷ lệ hiện thời. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ được tham chiếu có thể khác cấp với ma trận chia tỷ lệ hiện thời sao cho ma trận chia tỷ lệ hiện thời được tạo ra bằng cách nâng tần số lấy mẫu hoặc giảm tần số lấy mẫu ma trận chia tỷ lệ được tham chiếu.

Theo một số phương án, cờ biểu thị loại cơ chế lập mã nào được sử dụng để lập mã các ma trận chia tỷ lệ (DPCM, hoặc tham chiếu/dự đoán cộng delta) được báo hiệu đến bộ giải mã. Theo một số phương án, thành phần cú pháp `non_zero_delta_flag` được sử dụng để biểu thị rằng dự đoán đầy đủ không được xác lập cho ma trận chia tỷ lệ hiện thời và ít nhất một trong số các sai lệch giữa các phần tử của ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời sẽ được mã hóa không bằng không và do đó các giá trị delta được lập mã ngoài ngoài tham số tham chiếu mà định ra ma trận chia tỷ lệ tham chiếu. Theo một số phương án, cơ chế DPCM được sử dụng để lập mã các giá trị delta giữa ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời sẽ được mã hóa để truyền đi.

Theo một số phương án, khi trị số DC phụ được lập mã cho ma trận chia tỷ lệ, thì trị số DC này không được xét để tham chiếu/dự đoán và được lập mã một cách riêng biệt. Theo một số phương án, trị số DC, khi xuất hiện, có thể được sử dụng để tham chiếu/dự đoán (các giá trị DC của các ma trận chia tỷ lệ tiếp theo). Theo một số phương án, giá trị delta giữa trị số DC của ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán được tham chiếu và trị số DC của ma trận chia tỷ lệ hiện thời sẽ được mã hóa được lập mã một cách riêng biệt và được truyền đến bộ giải mã. Theo một số phương án, khi trị số DC riêng không xuất hiện cho ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán được tham chiếu, trị số DC

mặc định được sử dụng làm giá trị tham chiếu để dự đoán trị số DC của ma trận chia tỷ lệ hiện thời sẽ được mã hóa. Theo một số phương án, trị số DC mặc định bằng 16. Theo một số phương án, khi trị số DC riêng không xuất hiện ở ma trận chia tỷ lệ (ma trận biến dự đoán) được sử dụng để dự đoán, giá trị của phần tử bên trái-trên cùng của ma trận chia tỷ lệ (ma trận biến dự đoán) được sử dụng để dự đoán được sử dụng làm biến dự đoán cho trị số DC riêng của ma trận chia tỷ lệ (hiện thời) đang được lập mã. Theo cách như vậy, các ma trận chia tỷ lệ mà không có trị số DC riêng có thể còn được sử dụng để dự đoán các ma trận chia tỷ lệ khác, ngay cả khi ma trận chia tỷ lệ sẽ được lập mã hiện thời có trị số DC được lập mã một cách riêng biệt và ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán được tham chiếu không có trị số DC riêng.

Theo một số phương án, các ma trận chia tỷ lệ cho các thành phần màu khác nhau (YUV) được mã hóa một cách riêng biệt. Theo phương án khác, các ma trận chia tỷ lệ của các thành phần màu khác nhau có thể được mã hóa cùng nhau, được nhóm lại theo cùng cấp theo thứ tự cấp tăng dần.

Theo một số phương án, cấp lớn nhất của các ma trận chia tỷ lệ được hỗ trợ phụ thuộc vào kích cỡ khối biến đổi TB (Transform Block - TB). Kích cỡ khối biến đổi luma lớn nhất có thể hoặc là 64 hoặc là 32. Theo một số phương án, cấp lớn nhất của các ma trận chia tỷ lệ được hỗ trợ phụ thuộc vào cờ được sử dụng để biểu thị kích cỡ TB lớn nhất ở phân mức SPS. Theo một số phương án, cấp lớn nhất của các ma trận chia tỷ lệ được hỗ trợ được báo hiệu cùng với các ma trận chia tỷ lệ trong APS. Trong trường hợp này, cấp lớn nhất của các ma trận chia tỷ lệ được hỗ trợ là bằng với kích cỡ TB luma được hỗ trợ lớn nhất trong SPS.

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.

III. Các thành phần cú pháp

Theo một số phương án của sáng chế, cú pháp trong SPS (cú pháp bộ tham số chuỗi ảnh RBSP), PPS (cú pháp bộ tham số ảnh RBSP), slice, tile, CTU, và tiêu đề CU được sử dụng để báo hiệu ma trận lượng tử hóa đến bộ giải mã.

Theo một số phương án, tại phân mức chuỗi, thành phần cú pháp “seq_quant_matrix_present_flag” được sử dụng trong SPS để báo hiệu liệu chuỗi ảnh sẽ sử dụng ma trận lượng tử hóa hay không. Theo một số phương án, nếu “seq_quant_matrix_present_flag” là đúng, thành phần cú pháp khác “seq_quant_matrix_present_idx” được xét cho từng cấp biến đổi và cho từng kênh (ví dụ, thành phần màu theo YUV) để báo hiệu liệu cấp biến đổi và/hoặc kênh cụ thể sẽ sử dụng ma trận lượng tử hóa hay không.

Theo một số phương án, nếu “seq_quant_matrix_present_idx” là đúng, “use_default_seq_quant_matrix” được xét đến để báo hiệu nếu ma trận lượng tử hóa mặc định sẽ được sử dụng. Theo một số phương án, nếu “use_default_seq_quant_matrix” được báo hiệu, ma trận lượng tử hóa mặc định sẽ được sử dụng. Cụ thể là, các ma trận lượng tử hóa mặc định được gọi từ bộ nhớ lập mã nguồn, trong khi các ma trận lượng tử hóa vuông và chữ nhật còn lại, các ma trận lượng tử hóa lớn hơn và các ma trận lượng tử hóa cho tất cả các trường hợp của AMT được tạo ra một cách rõ ràng từ các ma trận lượng tử hóa mặc định. Theo một số phương án, nếu “use_default_seq_quant_matrix” không đúng, các ma trận lượng tử hóa ở phân mức chuỗi được tạo ra một cách rõ ràng bằng các phương pháp lập mã chẳng hạn lập mã entropy dựa vào dự đoán.

Theo một số phương án, “pic_quant_matrix_present_flag” được sử dụng trong PPS để báo hiệu liệu hình ảnh hiện thời sẽ sử dụng ma trận lượng tử hóa hay không. Ngoài ra, cú pháp sau đây có thể được chèn hoặc ở PPS, hoặc slice, hoặc tile, hoặc CTU, hoặc ở phân mức CU. Theo một số phương án, nếu “pic_quant_matrix_present_flag” là đúng, “pic_quant_matrix_present_idx” được xét cho từng cơ chế dự đoán (inter và intra), phép biến đổi, cấp biến đổi và kênh (Y,U,V) để báo hiệu liệu cơ chế dự đoán, phép biến đổi, cấp biến đổi và kênh cụ thể nào sẽ sử

dụng ma trận lượng tử hóa hay không. Theo một số phương án, nếu “pic_quant_matrix_present_idx” là đúng, “use_seq_quant_matrix_flag” được xét đến để báo hiệu liệu ma trận lượng tử hóa ở phân mức chuỗi ảnh sẽ được sử dụng.

Theo một số phương án, nếu “pic_quant_matrix_present_idx” không đúng, ví dụ, đối với một số cơ chế dự đoán và một số cấp biến đổi nhỏ nhất định, các ma trận lượng tử hóa được tạo ra một cách rõ ràng bằng các phương pháp lập mã chẳng hạn lập mã entropy dựa vào dự đoán. Theo một số phương án, đối với biến đổi chữ nhật (không vuông) và/hoặc cấp biến đổi lớn hơn, “use_implicit_quant_matrix” được xét đến. Nếu nó là đúng, ma trận lượng tử hóa được tạo ra một cách rõ ràng bằng những phương pháp được mô tả ở phần II nêu trên. Nếu nó không đúng, ma trận lượng tử hóa được tạo ra một cách rõ ràng bằng các phương pháp lập mã chẳng hạn lập mã entropy dựa vào dự đoán.

Các bộ mã hóa video tuân theo cấu trúc cú pháp đã nêu trên để tạo ra luồng bit hợp lệ, và các bộ giải mã video có thể giải mã luồng bit đúng nếu chỉ khi nào mà phép mã hóa và giải mã tương thích với cấu trúc cú pháp đã nêu trên. Khi cấu trúc đã nêu được lược bỏ trong luồng bit, các bộ mã hóa và các bộ giải mã có thể thiết lập giá trị cú pháp thành giá trị suy luận để đảm bảo các kết quả mã hóa và giải mã được tương hợp.

IV. Bộ mã hóa video điển hình

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 video nguồn 605 và mã hóa tín hiệu thành luồng bit 695. Bộ mã hóa video 600 có một vài bộ phận hoặc môđun dùng để mã hóa tín hiệu từ video nguồn 605, ít nhất bao gồm một số thành phần 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 645, bộ đệm hình ảnh được tái tạo 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 bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý) của thiết bị tính

toán hoặc thiết bị điện tử. Theo một số phương án, các môđun 610 đến 690 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 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.

Video nguồn 605 cấp tín hiệu video thô thể hiện dữ liệu điểm ảnh của từng khung hình video không nén. Bộ trừ 608 tính sai lệch giữa dữ liệu điểm ảnh video thô của video nguồn 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 chuyển đổi sai 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 tái tạo 619. Phần dư tái tạo 619 được cộng với dữ liệu điểm ảnh được dự đoán 613 để tạo ra dữ liệu điểm ảnh được tái tạo 617. Theo một số phương án, dữ liệu điểm ảnh được tái tạo 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 dữ liệu điểm ảnh được tái tạo được lọc bởi bộ lọc vòng lặp 645 và được lưu ở bộ đệm hình ảnh được tái tạo 650. Theo một số phương án, bộ đệm hình ảnh được tái tạo 650 là bộ nhớ nằm ngoài bộ mã hóa video 600. Theo một số phương án, bộ đệm hình ảnh được tái tạo 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 tạo 617 để tạo ra dữ liệu dự đoán nội ảnh. Dữ liệu dự đoán nội ảnh được cấp đến bộ mã hóa entropy 690 sẽ 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 tạo 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 sai 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 dự đoán MV không gian hoặc dự đoán dự đoán MV thời gian. Sai 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 645 thực hiện lọc hoặc làm mượt những phần tử trên dữ liệu điểm ảnh được tái tạo 617 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. 7 minh họa những thành phần của bộ mã hóa video 600 thực thi các ma trận chia tỷ lệ. Như được minh họa, mô đun lượng tử hóa 611 sử dụng ma trận lượng tử hóa để lượng tử hóa các hệ số biến đổi 616. Ma trận lượng tử hóa 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 giảm tần số lấy mẫu hoặc nâng tần số lấy mẫu 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 ra 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 liên quan đến các ma trận chia tỷ lệ đến bộ mã hóa entropy 690 sẽ được chứa trong luồng bit 695.

Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 xác định các ma trận chia tỷ lệ 720. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 có thể tham chiếu ma trận chia tỷ lệ mặc định khi tạo ra các ma trận chia tỷ lệ. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 có thể còn xác định các ma trận chia tỷ lệ 720 bằng phép dự đoán hoặc sao chép. Cụ thể là, chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ có thể xác định ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu ma trận chia tỷ lệ đã được xác định trước đó (ví dụ, QM16 tham chiếu QM14 trên FIG. 5). Để báo hiệu hoặc mã hóa ma trận chia tỷ lệ, chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 710 có thể báo hiệu nội dung của ma trận chia tỷ lệ một cách trực tiếp ví dụ, bằng cách sử dụng DPCM đến bộ mã hóa entropy 690. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 790 có thể còn cấp đến bộ mã hóa entropy 690, bộ định danh của ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán đang được tham chiếu, các giá trị delta giữa ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời đang được lập mã, và cờ (ví dụ, `non_zero_delta_flag`) biểu thị liệu có phải ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán là biến dự đoán đủ.

FIG. 8 minh họa về mặt ý tưởng quy trình 800 nhằm xác định các ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được xác định trước đó để mã hóa hình ảnh video. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bộ 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 giải mã 600 thực hiện quy trình 800.

Bộ mã hóa nhận (tại khối 810) dữ liệu sẽ được mã hóa dưới dạng hình ảnh hiện thời của video. Bộ mã hóa xác định (tại khối 820) nhiều ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời. Ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong số nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Theo một số phương án, khi bộ mã hóa báo hiệu cờ trong luồng bit (ví dụ, `non_zero_delta_flag`) để biểu thị các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao lại các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai làm các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất; khi cờ biểu thị các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách cộng thêm 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. Theo một số phương án, tập các giá trị delta có thể được lập mã bằng cách sử dụng điều biến mã xung vi phân DPCM.

Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định bằng bộ định danh được lưu ở bộ tham số ảnh (Picture parameter set: PPS) của hình ảnh hiện thời hoặc bộ tham số chuỗi ảnh (Sequence parameter set: SPS) của chuỗi các hình ảnh video chứa hình ảnh hiện thời. Ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và ma trận chia tỷ lệ thứ hai có thể có các chiều rộng và chiều cao giống nhau. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và ma trận chia tỷ lệ thứ hai có thể có các chiều rộng và chiều cao khác nhau. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất có thể được xác định bằng việc nâng tần số lấy mẫu các phần tử của ma trận chia tỷ lệ nhỏ hơn như được mô tả ở phần II nêu trên. Theo một số phương án, toàn bộ các phần tử bên trái-trên cùng của ma trận chia tỷ lệ thứ hai được sử dụng là trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Theo một số phương án, trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất có thể được xác định bằng cách áp dụng giá trị delta cho trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ hai.

Bộ mã hóa mã hóa (tại khối 830) hình ảnh hiện thời dưới dạng các hệ số biến đổi của các khối biến đổi. Bộ mã hóa lượng tử hóa (tại khối 840) các hệ số biến đổi bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ (nhiều ma trận chia tỷ lệ cơ sở). Ví dụ, khi mã hóa khối biến đổi, bộ mã hóa có thể chọn ma trận chia tỷ lệ từ nhiều ma trận chia tỷ lệ

và tiến hành giảm tần số lấy mẫu hoặc nâng tần số lấy mẫu để tạo ra ma trận lượng tử hóa mà tương hợp với kích cỡ, thành phần màu, và dạng dự đoán của khối biến đổi.

V. Bộ giải mã video điển hình

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 (pixel) của các khung hình video để hiển thị. Bộ giải mã video 900 có một vài bộ phận hoặc môđun dùng để giải mã luồng bit 995, bao gồm một số thành phần 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 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 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 cú pháp 990 (hoặc bộ giải mã entropy) nhận luồng bit 995 và thực hiện phép phân tích cú pháp ban đầu theo theo cú pháp được định nghĩa bởi tiêu chuẩn lập mã video hoặc 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 cú pháp 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 tạo 919. Tín hiệu dư được tái tạo 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 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 945 thực hiện thực hiện lọc hoặc làm mượt những phần tử trong dữ liệu điểm ảnh được tái tạo từ 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 các ma trận chia tỷ lệ. Như được minh họa, môđun giải lượng tử 911 sử dụng ma trận lượng tử hóa để giải lượng tử các hệ số biến đổi 916. Ma trận lượng tử hóa 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 giảm tần số lấy mẫu hoặc nâng tần số lấy mẫu 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 ra 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 xác định các ma trận chia tỷ lệ 1020. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 có thể tham chiếu ma trận chia tỷ lệ mặc định khi tạo ra các ma trận chia tỷ lệ. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 có thể còn xác định các ma trận chia tỷ lệ 1020 bằng phép dự đoán hoặc sao chép. Cụ thể là, chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ có thể xác định ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu ma trận chia tỷ lệ đã được xác định trước đó (ví dụ, QM16 tham chiếu QM14 trên FIG. 5). Để tái tạo hoặc giải mã ma trận chia tỷ lệ, chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1010 có thể nhận các tín hiệu liên quan đến nội dung của ma trận chia tỷ lệ trực tiếp từ bộ giải mã entropy 990 ví dụ, bằng cách sử dụng DPCM. Chương trình tạo các ma trận chia tỷ lệ 1090 có thể còn nhận từ bộ giải mã entropy 990, bộ định danh của ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán đang được tham chiếu, các giá trị delta giữa ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán và ma trận chia tỷ lệ hiện thời đang được lập mã, và cờ (ví dụ, `non_zero_delta_flag`) biểu thị liệu có phải ma trận chia tỷ lệ biến dự đoán là biến dự đoán đủ.

FIG. 11 minh họa về mặt ý tưởng quy trình 1100 nhằm tái tạo các ma trận chia tỷ lệ bằng cách tham chiếu đến các ma trận chia tỷ lệ được tái tạo trước đó để giải mã hình ảnh video. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bộ 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 dưới dạng hình ảnh hiện thời của video. Bộ giải mã xác định (tại khối 1120) nhiều ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời. Ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong số nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu ma trận chia tỷ lệ thứ hai đã được xác định hoặc được giải mã của nhiều ma trận chia tỷ lệ. Theo một số phương án, khi bộ giải mã nhận cờ trong luồng bit (ví dụ, `non_zero_delta_flag`) để biểu thị các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao lại các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai làm các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất; khi cờ biểu thị các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách cộng thêm 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. Theo một số phương án, tập các giá trị delta có thể được lập mã bằng cách sử dụng điều biến mã xung vi phân DPCM.

Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định bằng bộ định danh được lưu ở bộ tham số ảnh (PPS) của hình ảnh hiện thời hoặc bộ tham số chuỗi ảnh (SPS) của chuỗi các hình ảnh video chứa hình ảnh hiện thời. Ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và ma trận chia tỷ lệ thứ hai có thể có các chiều rộng và chiều cao giống nhau. Theo một số phương án, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và ma trận chia tỷ lệ thứ hai có thể có các chiều rộng và chiều cao khác nhau. Theo một số phương án, việc xác định ma trận chia tỷ lệ thứ nhất có thể thực hiện bằng cách nâng tần số lấy mẫu các phần tử của ma trận nhỏ hơn như được mô tả ở phần II nêu trên. Theo một số phương án, hầu hết các phần tử bên trái-trên cùng của ma trận chia tỷ lệ thứ hai được sử dụng là trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất. Theo một số phương án, trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất có thể được xác định bằng cách áp dụng giá trị delta cho trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ hai.

Theo một số phương án, khi cờ trong luồng bit (ví dụ, `non_zero_delta_flag`) biểu thị các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách sao lại các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai làm các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất; khi cờ biểu thị các

phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách cộng thêm 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. Theo một số phương án, tập các giá trị delta được lập mã bằng cách sử dụng điều biến mã xung vi phân DPCM.

Theo một số phương án, cờ dùng để biểu thị liệu các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai giống nhau được lưu ở bộ tham số ảnh (PPS) của hình ảnh hiện thời hay ở bộ tham số chuỗi ảnh (SPS) của chuỗi các hình ảnh video chứa hình ảnh hiện thời.

Bộ giải mã giải lượng tử (tại khối 1130) 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 đã được xác định (các ma trận chia tỷ lệ cơ sở). Ví dụ, khi giải mã khối biến đổi, bộ giải mã có thể chọn ma trận chia tỷ lệ từ nhiều ma trận chia tỷ lệ và tiến hành giảm tần số lấy mẫu hoặc nâng tần số lấy mẫu để tạo ra ma trận lượng tử hóa mà tương hợp với kích cỡ, thành phần màu, và dạng dự đoán của khối biến đổi. Bộ giải mã tái tạo (tại khối 1140) hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các hệ số biến đổi được giải lượng tử.

VI. Hệ thống điện tử điển hình

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 khối xử lý, lõi của các khối xử lý, hoặc các khối 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 thông 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. 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 1605 là thuật ngữ chung 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 quy trình 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 quá trình xử lý ảnh được tạo 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 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 quy trình 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 là “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 ra dữ liệu. 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 đó, máy

tính có thể là một 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, hoặc mạng nội bộ Intranet, hoặc mạng của các mạng, chẳng hạn Internet. Bất kỳ một hoặc toàn bộ các thành phần 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 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 dạng cụ thể khác mà không lệch khỏi nội dung của sáng chế. Ngoài ra, số lượng cách hình vẽ (bao gồm FIG. 8 và 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 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 in 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, một người có kiến thức 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 lưu ý bổ sung

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 hai thành phần bất kỳ 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 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 chuyên môn 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, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu 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 làm 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 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 kiến thức 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 kiến thức 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 người có hiểu biết trung bình trong 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 trệch 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 dưới dạng hình ảnh hiện thời của video;

xác định nhiều ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong số nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ;

giải lượng tử các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh (khung hình) hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ đã được xác định; và

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

trong đó khi cờ trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách cộng thêm bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai dưới dạng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất có chiều rộng hoặc chiều cao nhỏ hơn so với chiều rộng hoặc chiều cao của ma trận chia tỷ lệ thứ hai, và trong đó các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai mà bộ các giá trị delta được cộng vào đó bao gồm các phần tử được giảm tần số lấy mẫu của ma trận chia tỷ lệ thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập các giá trị delta được mã hóa bằng cách sử dụng điều biến mã xung vi phân (Differential Pulse-code Modulation: DPCM).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và ma trận chia tỷ lệ thứ hai có các chiều rộng và chiều cao giống nhau.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và ma trận chia tỷ lệ thứ hai có các chiều rộng và chiều cao khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định ma trận chia tỷ lệ thứ nhất bao gồm nâng tần số lấy mẫu các phần tử của ma trận nhỏ hơn.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hầu hết các phần tử bên trái-trên cùng của ma trận chia tỷ lệ thứ hai được sử dụng là trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách áp dụng giá trị delta cho trị số DC của ma trận chia tỷ lệ thứ hai.

9. Thiết bị điện tử, thiết bị này bao gồm:

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

nhận dữ liệu từ luồng bit sẽ được giải mã dưới dạng hình ảnh hiện thời của video;

xác định nhiều ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong số nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ;

giải lượng tử các hệ số biến đổi của các khối biến đổi của hình ảnh (khung hình) hiện thời bằng cách sử dụng nhiều ma trận chia tỷ lệ đã được xác định; và

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

trong đó khi còn trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất được xác định bằng cách cộng thêm bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai dưới dạng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất.

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

nhận dữ liệu sẽ được mã hóa dưới dạng hình ảnh hiện thời của video;

xác định nhiều ma trận chia tỷ lệ được sử dụng để lập mã hình ảnh hiện thời, trong đó ma trận chia tỷ lệ thứ nhất trong số nhiều ma trận chia tỷ lệ được xác định bằng cách tham chiếu đến ma trận chia tỷ lệ thứ hai được xác định trước đó của nhiều ma trận chia tỷ lệ;

mã hóa hình ảnh hiện thời dưới dạng 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 đã được xác định;

trong đó khi còn trong luồng bit biểu thị rằng các phần tử tương ứng của các ma trận chia tỷ lệ thứ nhất và thứ hai không giống nhau, thì ma trận chia tỷ lệ thứ nhất

được xác định bằng cách cộng thêm bộ các giá trị delta vào các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ hai dưới dạng các phần tử của ma trận chia tỷ lệ thứ nhất.

1/14

Fig. 1

Ma trận lượng tử 4x4 mặc định cho
Intra Luma, Intra Cb, Intra Cr,
Inter Luma, Inter Cb, Inter Cr

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

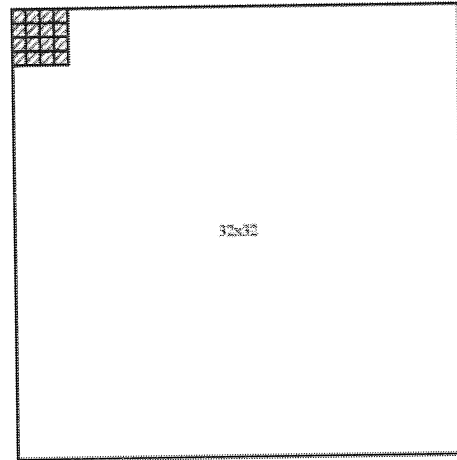
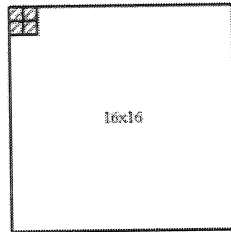
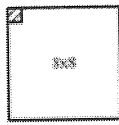
Ma trận lượng tử 4x4 mặc định cho
Intra Luma, Intra Cb, Intra Cr,

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 4x4 mặc định cho
Inter Luma, Inter Cb, Inter Cr

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

2/14

Fig. 2

3/14

Fig. 3a

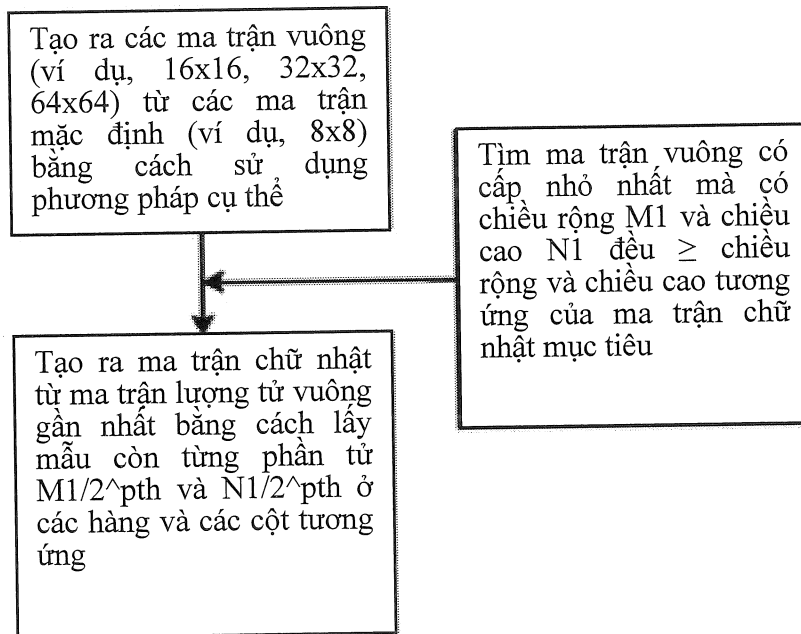
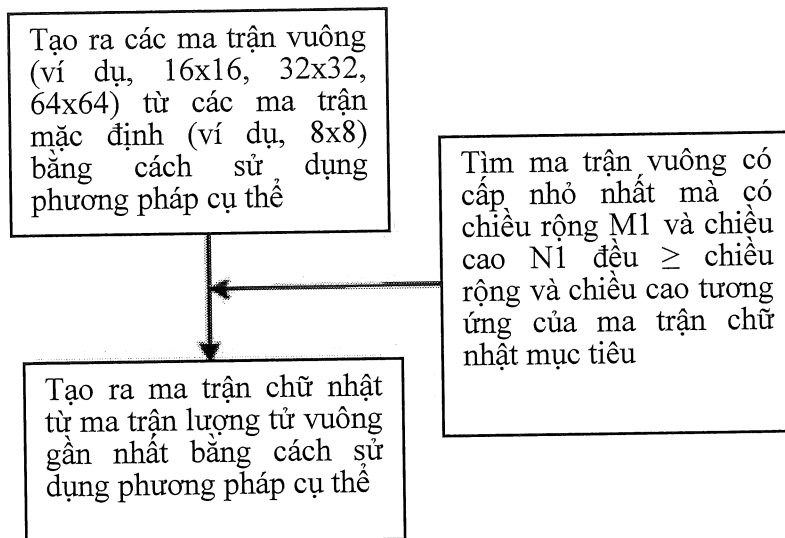


Fig. 3b



4/14

Fig. 3c

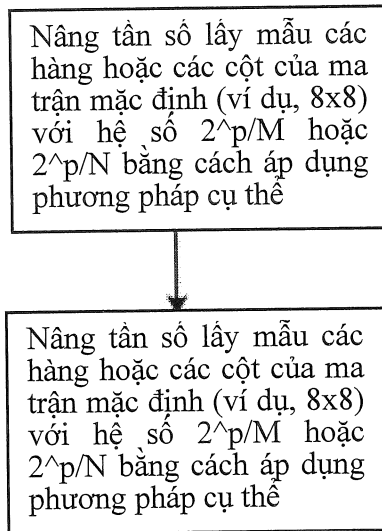
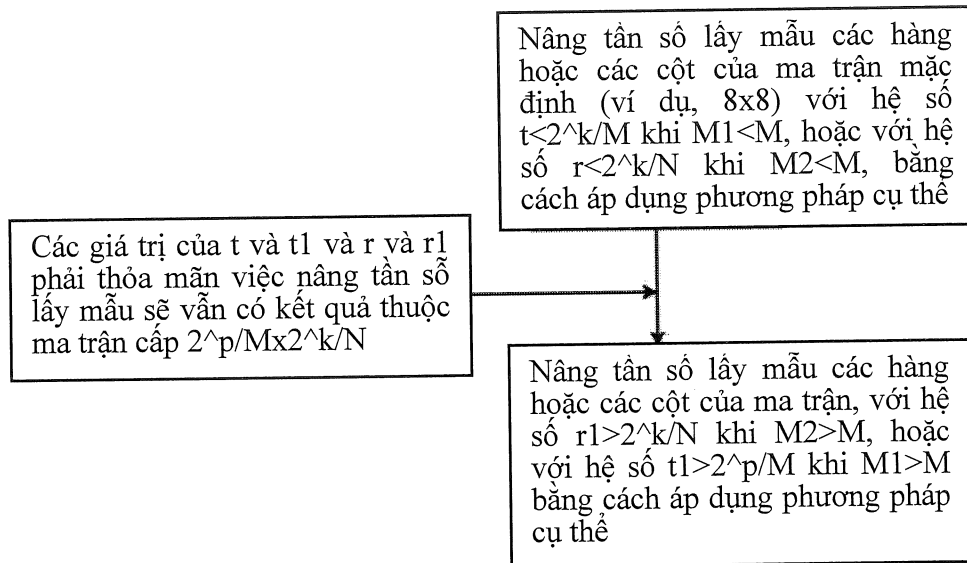


Fig. 3d



5/14

Fig. 4a

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

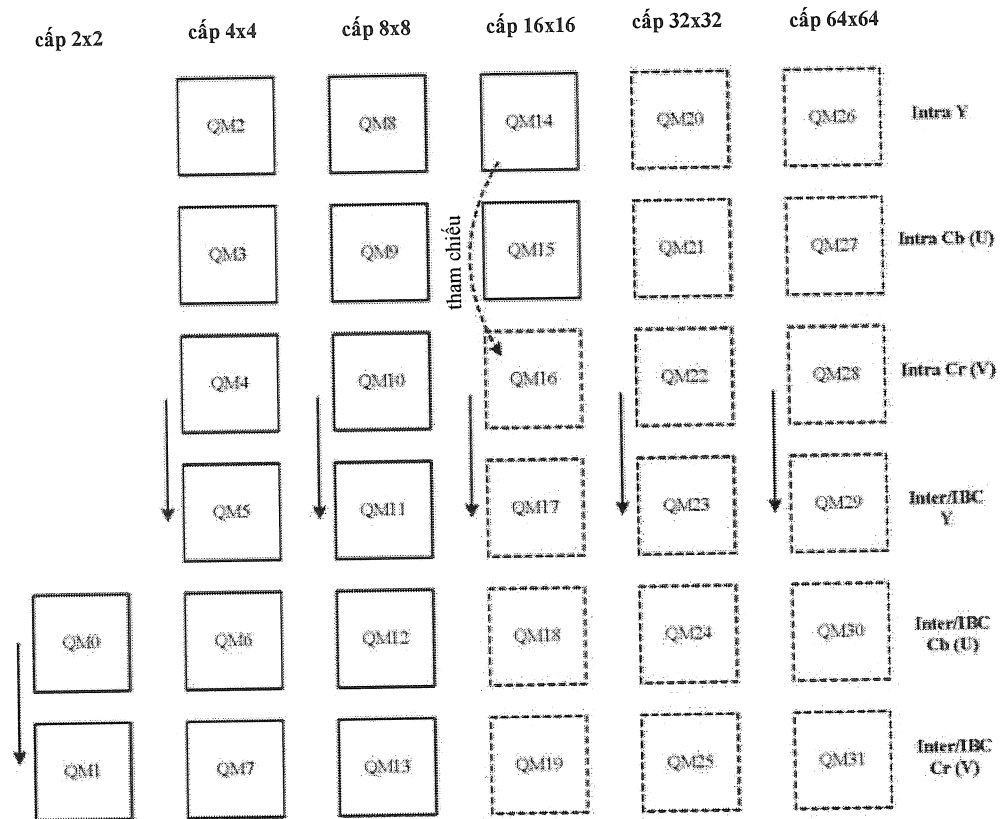
6/14

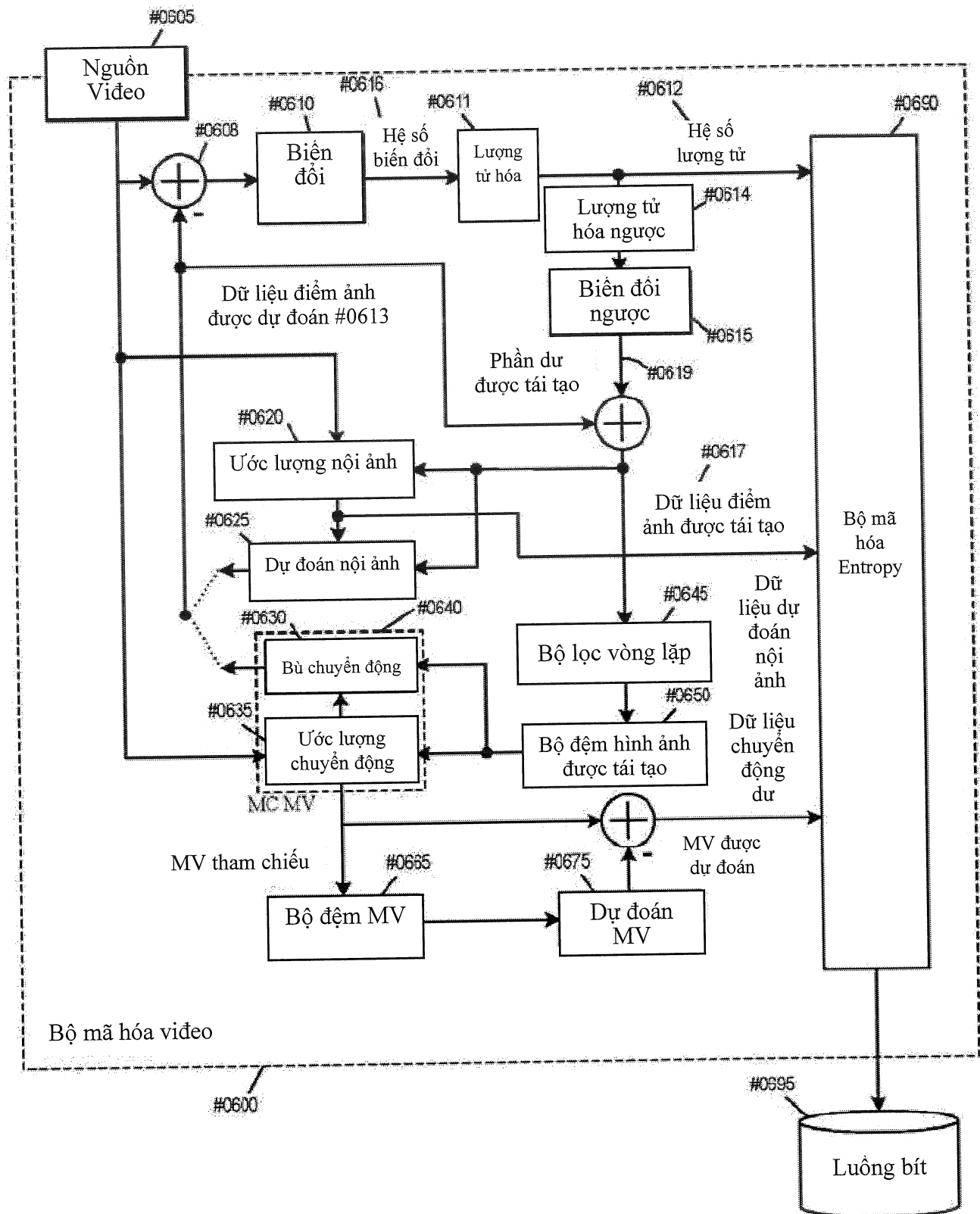
Fig. 4b

16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	18	18	21	21	24	24
16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	19	19	22	22	25	25
16	16	16	16	17	17	18	18	20	20	22	22	25	25	29	29
16	16	16	16	18	18	21	21	24	24	27	27	31	31	36	36
17	17	17	17	20	20	24	24	30	30	35	35	41	41	47	47
18	18	19	19	22	22	27	27	33	33	44	44	54	54	65	65
21	21	22	22	25	25	31	31	41	41	54	54	70	70	88	88
24	24	25	25	29	29	36	36	47	47	65	65	88	88	115	115

7/14

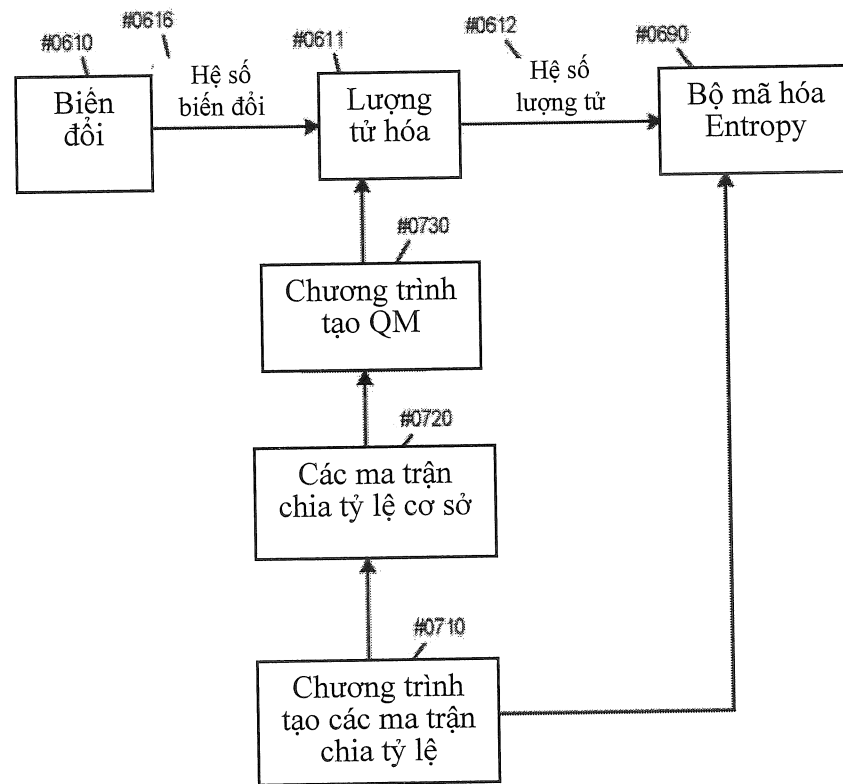
Fig. 5





9/14

Fig. 7



10/14

Fig. 8

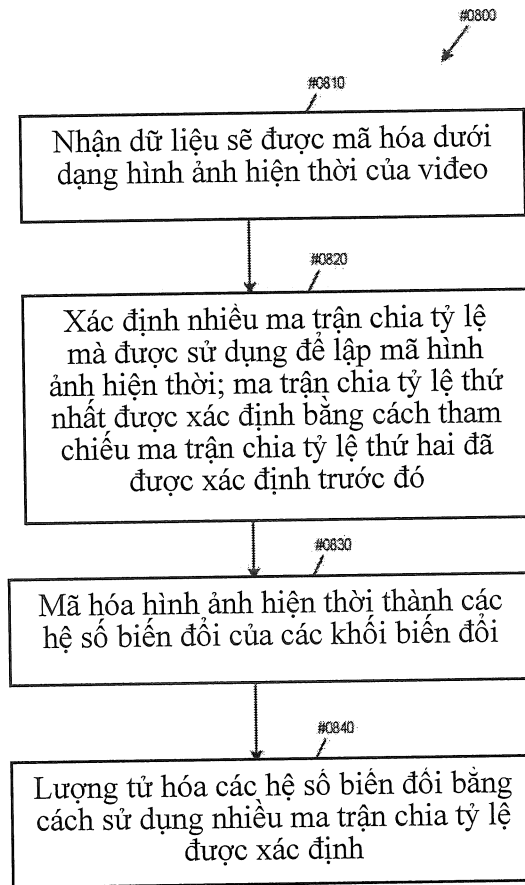
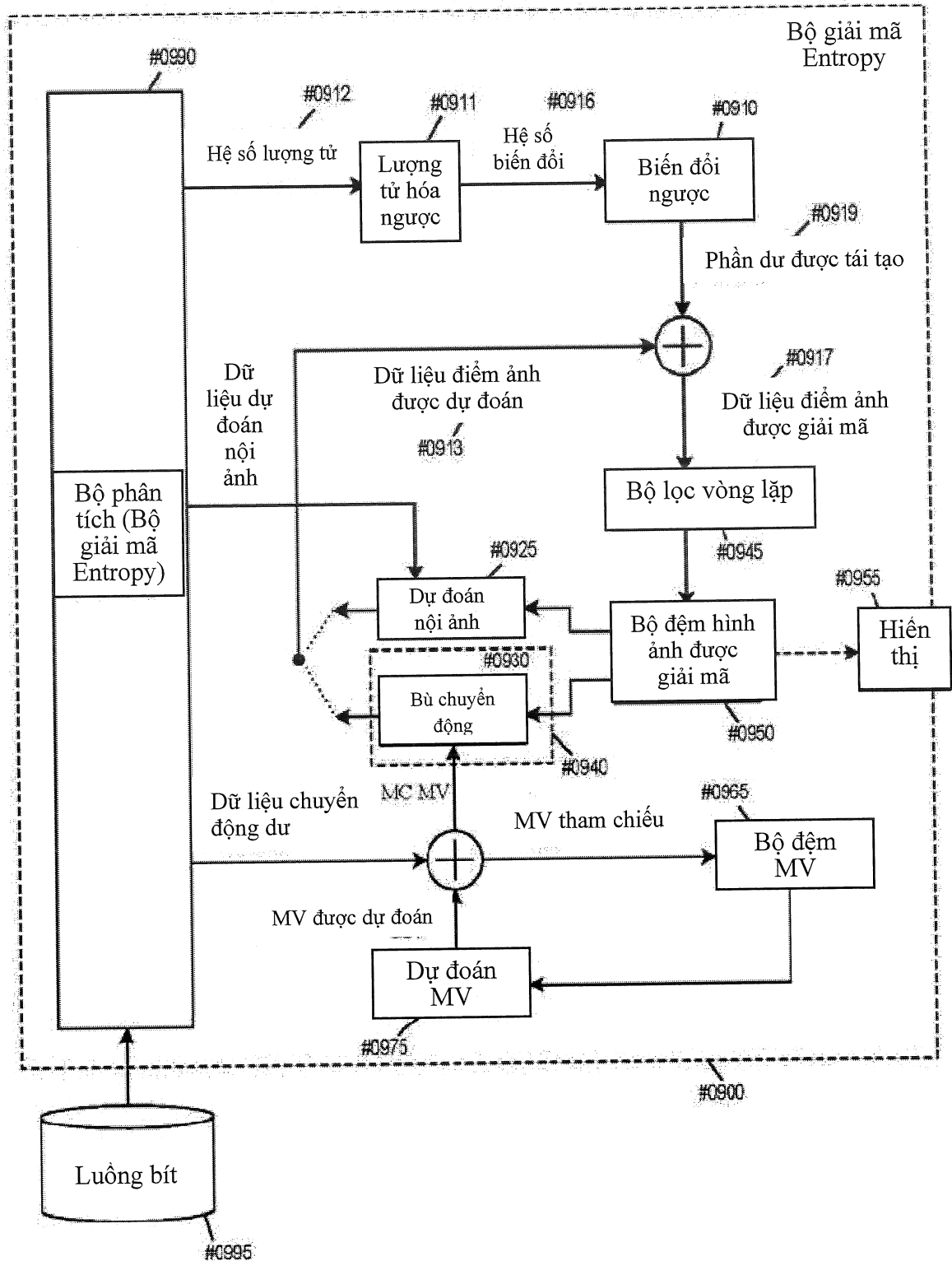
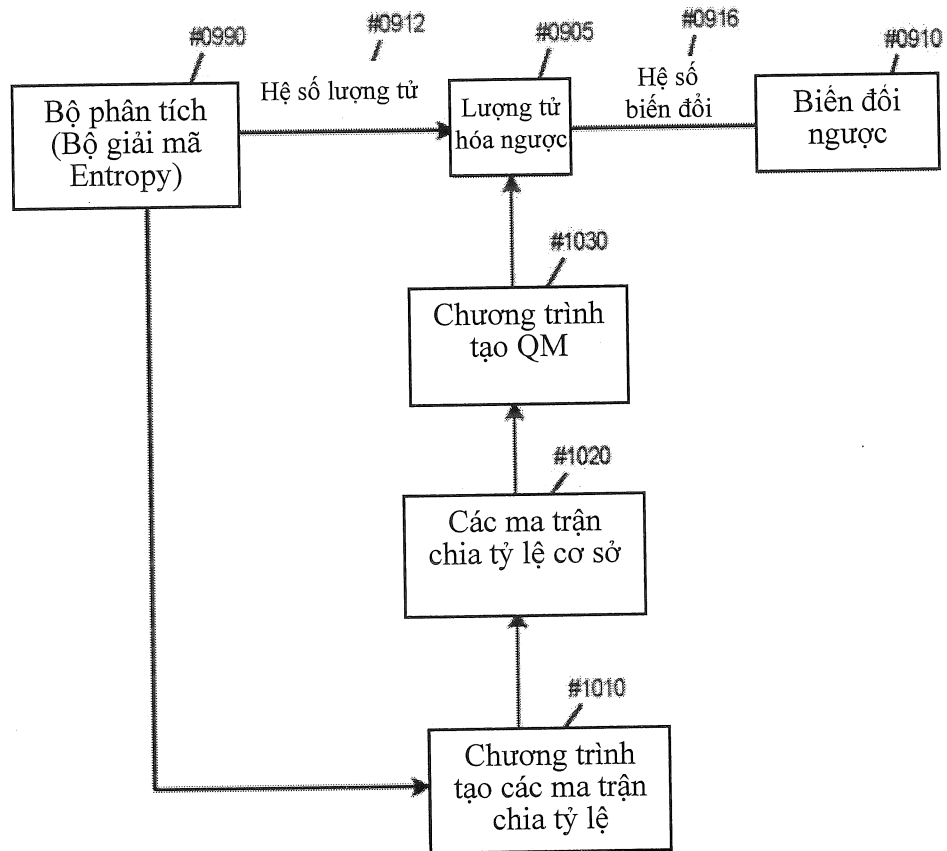


Fig. 9



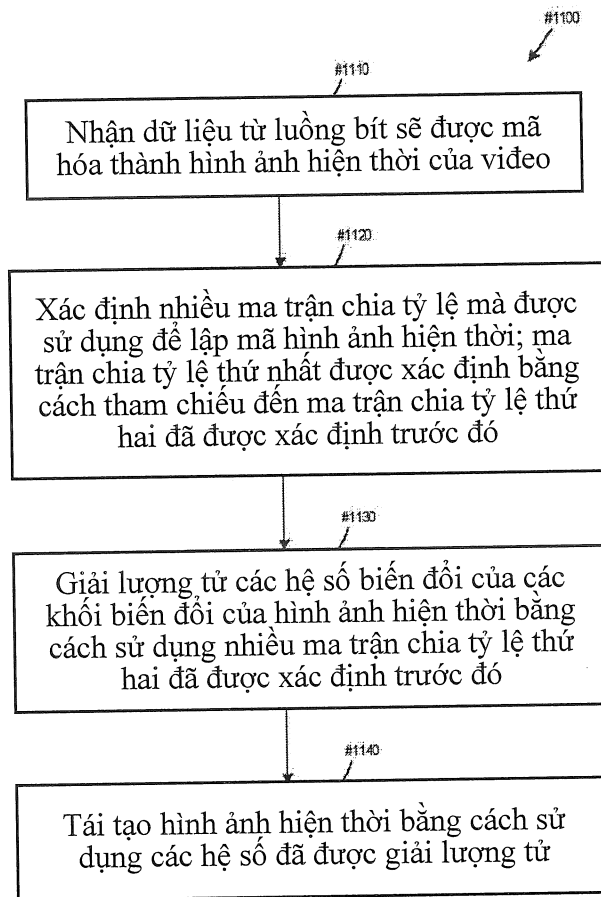
12/14

Fig. 10



13/14

Fig. 11



14/14

Fig. 12

