



(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)



1-0033552

(51)⁸ H04N 19/00

(13) B

(21) 1-2018-05087

(22) 26/05/2017

(86) PCT/CN2017/086049 26/05/2017

(87) WO2017/206803 07/12/2017

(30) 62/342,883 28/05/2016 US

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/02/2019 371A

(73) MEDIATEK INC. (TW)

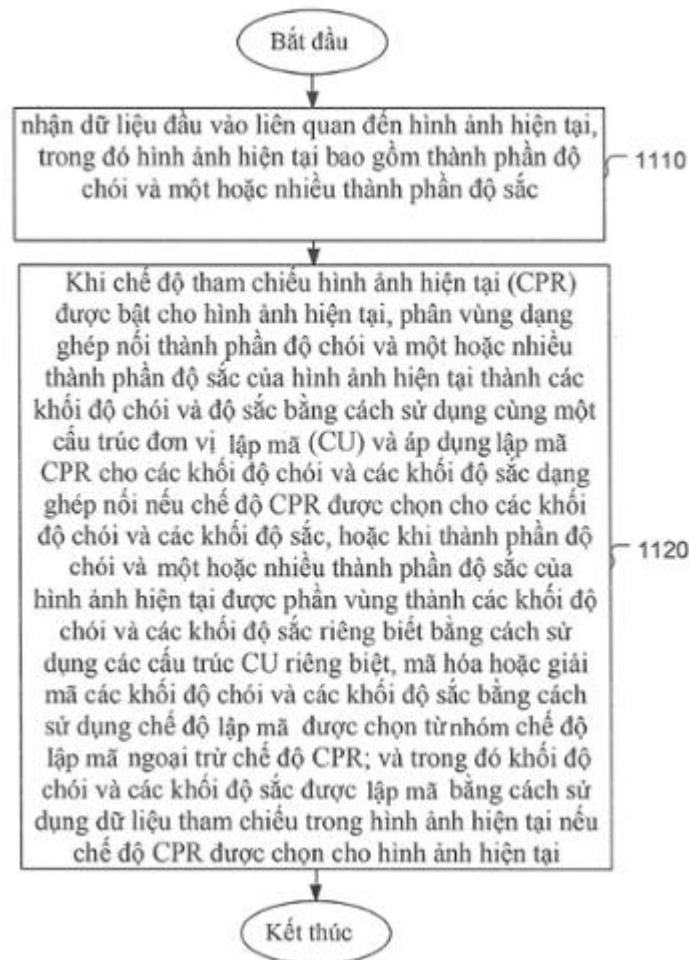
No.1, Dusing Road 1st Science-Based Industrial Park Hsin-Chu 300, Taiwan

(72) Tzu-Der CHUANG (TW); Ching-Yeh CHEN (TW); Yu-Chen SUN (TW); Yu-Wen HUANG (TW); Shan LIU (US); Xiaozhong XU (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HOÁ VÀ GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã video. Theo một phương pháp, các khối độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được lập mã dạng ghép nối bằng cách sử dụng cùng một cấu trúc đơn vị lập mã (CU) nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và độ sắc. Ngoài ra, nếu các thành phần độ chói và độ sắc được phân vùng thành các khối độ chói và độ sắc riêng biệt bằng cách sử dụng các cấu trúc CU riêng biệt, các khối độ chói và độ sắc được mã hóa hoặc giải mã bằng cách sử dụng chế độ lập mã được chọn từ nhóm chế độ lập mã ngoại trừ chế độ CPR. Theo phương pháp khác, các khối độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được lập mã riêng biệt bằng cách sử dụng cấu trúc CU khác nhau nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và độ sắc. Theo một phương pháp khác, dữ liệu tham chiếu được tái tạo được bọc lỏ cho chế độ CPR với CU bằng PU.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sự phân vùng khối dùng cho quá trình lập mã và/hoặc dự đoán trong việc lập mã video. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn lập mã video hiệu suất cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) được phát triển theo dự án video chung của nhóm chuyên gia lập mã video ITU-T (VCEG - Video Coding Experts Group) và các tổ chức tiêu chuẩn nhóm chuyên gia lập mã hình ảnh động (MPEG - Moving Picture Experts Group) ISO/IEC, và đặc biệt là đối tác được gọi là nhóm hợp tác chung về lập mã video (JCT-VC - Joint Collaborative Team on Video Coding). Trong HEVC, một lát được chia thành nhiều đơn vị cây lập mã (CTU - Coding tree unit). Trong tập hợp tích chính, các kích thước tối thiểu và tối đa của CTU được xác định bởi các phần tử cú pháp trong bộ tham số chuỗi (SPS - Sequence parameter set). Kích thước CTU được phép có thể là 8x8, 16x16, 32x32 hoặc 64x64. Đối với mỗi lát, các CTU trong lát được xử lý theo thứ tự quét mảnh.

CTU còn được chia tách thành nhiều đơn vị lập mã (CU - Coding unit) để thích nghi với các đặc điểm cục bộ khác nhau. Cây tứ phân, được biểu thị là cây lập mã, được sử dụng để chia tách CTU thành nhiều CU. Nếu kích thước CTU là $M \times M$, trong đó M là một trong số các giá trị của 64, 32 hoặc 16. CTU có thể là một CU duy nhất (tức là, không chia tách) hoặc có thể được chia tách thành bốn đơn vị nhỏ hơn có kích thước bằng nhau (ví dụ, mỗi đơn vị là $M/2 \times M/2$), mà tương ứng với các nút của cây lập mã. Nếu các đơn vị là các nút lá của cây lập mã, các đơn vị sẽ trở thành các CU. Mặt khác, quá trình chia tách cây tứ phân có thể được lặp lại cho đến khi kích thước cho một nút đạt đến kích thước CU tối thiểu cho phép như được chỉ định trong SPS (Sequence Parameter Set). Sự biểu diễn này dẫn đến cấu trúc đệ quy theo quy định của cây lập mã (cũng được gọi là cấu trúc cây phân vùng) 120 trên Fig.1. Phân vùng CTU 110 được thể hiện trên Fig.1, trong đó các đường nét liền biểu thị các đường biên CU. Quyết định có lập mã vùng hình ảnh bằng cách sử dụng sự dự đoán liên hình ảnh (theo thời gian) hoặc sự dự đoán nội hình ảnh (theo không gian) được thực hiện ở cấp CU hay không. Vì kích thước CU tối thiểu có thể là 8x8, độ chi tiết tối thiểu để chuyển đổi giữa các kiểu dự đoán cơ bản khác nhau là 8x8.

Hơn nữa, theo HEVC, mỗi CU có thể được chia tách thành một hoặc nhiều đơn vị dự báo (PU - Prediction unit). Cùng với CU, các hoạt động PU như là khối đại diện cơ bản để chia sẻ thông tin dự đoán. Bên trong mỗi PU, quá trình dự đoán tương tự được áp dụng và thông tin liên quan được truyền đến bộ giải mã trên cơ sở PU. CU có thể được chia tách thành một, hai hoặc bốn PU theo kiểu chia tách PU. HEVC tạo ra tám hình dạng để chia tách CU thành PU như được thể hiện trên Fig.2, bao gồm các loại phân vùng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$. Không giống như CU, PU chỉ có thể được chia tách một lần theo HEVC. Các phân vùng được hiển thị trong hàng thứ hai tương ứng với các phân vùng không đối xứng, trong đó hai phân vùng phân vùng có kích thước khác nhau.

Sau khi thu được khối dư theo quy trình dự đoán dựa trên kiểu chia tách PU, các lượng dư dự đoán của CU có thể được chia tách thành các đơn vị chuyển đổi (TU - Transform unit) theo cấu trúc cây tứ phân khác tương tự với cây lập mã dùng cho CU như được thể hiện trên Fig.1. Các đường liền nét biểu thị các đường biên CU và các đường chấm chấm biểu thị các đường biên TU. TU là khối đại diện cơ bản có các hệ dư hoặc biến đổi để áp dụng biến đổi số nguyên và lượng tử hóa. Đối với mỗi TU, một biến đổi số nguyên có cùng kích thước với TU được áp dụng để thu được các hệ số dư. Các hệ số này được truyền đến bộ giải mã sau khi lượng tử hóa trên cơ sở TU.

Các thuật ngữ khối cây lập mã (CTB - Coding tree block), khối mã (CB - Coding block), khối dự đoán (PB - Prediction block) và khối biến đổi (TB - Transform block) được định nghĩa để xác định mảng mẫu 2-D của một thành phần màu được liên kết với CTU, CU, PU và TU, tương ứng. Do đó, CTU bao gồm một CTB độ chói, hai CTB độ sắc và các phần tử cú pháp liên quan. Mỗi quan hệ tương tự là hợp lệ đối với CU, PU và TU. Việc phân vùng hình cây thường được áp dụng đồng thời cho cả độ chói và độ sắc, mặc dù ngoại lệ áp dụng khi đạt được các kích thước tối thiểu nhất định cho độ sắc.

Ngoài ra, cấu trúc phân vùng khối cây nhị phân được đề xuất trong tài liệu JCTVC-P1005 (D. Flynn, và cộng sự, “Bản mở rộng phạm vi HEVC 6”, Nhóm hợp tác chung về Lập mã video (JCT-VC) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, cuộc họp thứ 16: San Jose, US, 9-17 tháng 1 năm 2014, Tài liệu: JCTVC-P1005). Trong cấu trúc phân vùng cây nhị phân được đề xuất, một khối có thể được phân tách đệ quy thành hai khối nhỏ hơn bằng cách sử dụng các kiểu phân tách nhị phân khác nhau như được thể hiện trên Fig.3. Cách hiệu quả nhất và đơn giản nhất là chia tách theo phương ngang và phương thẳng

đúng đối xứng như được thể hiện ở hai kiểu chia tách phía trên của Fig.3. Đối với khối đã xác định có kích thước $M \times N$, cờ được báo hiệu để cho biết khối đã xác định được chia thành hai khối nhỏ hơn hay không. Nếu đúng, phần tử cú pháp khác được báo hiệu để cho biết kiểu chia tách nào được sử dụng. Nếu việc chia tách ngang được sử dụng, khối đã xác định được chia thành hai khối có kích thước $M \times N/2$. Nếu việc chia tách thẳng đứng được sử dụng, khối đã xác định sẽ được chia thành hai khối có kích thước $M/2 \times N$. Quá trình tách cây nhị phân có thể được lặp lại cho đến khi kích thước (chiều rộng hoặc chiều cao) dùng cho khối chia tách đạt đến kích thước khối tối thiểu cho phép (chiều rộng hoặc chiều cao). Kích thước khối tối thiểu cho phép có thể được xác định theo cú pháp cấp cao chẳng hạn SPS. Vì cây nhị phân có hai kiểu chia tách (tức là, ngang và dọc), chiều rộng và chiều cao khối tối thiểu cho phép phải được chỉ định. Việc chia tách không theo phương ngang được ngầm ngụ ý khi chia tách sẽ dẫn đến chiều cao khối nhỏ hơn mức tối thiểu được chỉ định. Việc chia tách không theo phương thẳng đứng được ngầm ngụ ý khi chia tách sẽ dẫn đến chiều rộng khối nhỏ hơn mức tối thiểu được chỉ định. Fig.4 minh họa ví dụ về việc phân vùng khối 410 và cây nhị phân tương ứng 420. Trong mỗi nút chia tách (tức là nút không phải lá) của cây nhị phân, một cờ được sử dụng để biểu thị kiểu chia tách nào (ngang hoặc thẳng đứng) được sử dụng, trong đó 0 có thể biểu thị kiểu chia tách theo phương ngang và 1 có thể biểu thị kiểu chia tách theo phương thẳng đứng.

Cấu trúc cây nhị phân có thể được sử dụng để phân vùng một vùng hình ảnh thành nhiều khối nhỏ hơn như là phân vùng lát thành các CTU, CTU thành các CU, CU thành các PU, hoặc CU thành các TU, v.v.. Cây nhị phân có thể được sử dụng để phân vùng CTU thành các CU, trong đó nút gốc của cây nhị phân là CTU và nút lá của cây nhị phân là CU. Các nút lá có thể còn được xử lý bằng cách dự đoán và chuyển đổi lặp mã. Để đơn giản hóa, không có phân vùng phụ từ CU thành PU hoặc từ CU thành TU, có nghĩa là CU bằng PU và PU bằng TU. Vì vậy, nói cách khác, nút lá của cây nhị phân là đơn vị cơ bản dùng cho dự đoán và lập mã biến đổi.

Cấu trúc cây nhị phân linh hoạt hơn cấu trúc cây tứ phân vì nhiều hình dạng phân vùng hơn có thể được hỗ trợ, mà cũng là nguồn cải thiện hiệu quả lập mã. Tuy nhiên, độ phức tạp của việc mã hóa cũng sẽ tăng lên để chọn hình dạng phân vùng tốt nhất. Để cân bằng độ phức tạp và hiệu quả lập mã, phương pháp kết hợp cấu trúc cây tứ phân và cây nhị phân, mà còn được gọi là cấu trúc cây nhị phân cộng cây tứ phân (QTBT- Quadtree plus binary tree), đã được bộc lộ. Theo cấu trúc QTBT, khối đầu tiên được phân vùng bởi cấu

trúc cây tứ phân và việc phân tách cây tứ phân có thể được lặp lại cho đến khi kích thước dùng cho khối chia tách đạt đến kích thước nút lá tối thiểu cho phép. Nếu khối cây tứ phân lá không lớn hơn kích thước nút gốc cây nhị phân cho phép, nó có thể còn được phân vùng bởi cấu trúc cây nhị phân và việc chia tách cây nhị phân có thể được lặp lại cho đến khi kích thước (chiều rộng hoặc chiều cao) dùng cho khối chia tách đạt đến kích thước nút lá cây nhị phân được phép tối thiểu (chiều rộng hoặc chiều cao) hoặc chiều sâu cây nhị phân đạt đến chiều sâu cây nhị phân cho phép tối đa. Trong cấu trúc QTBT, kích thước nút lá cây tứ phân tối thiểu được phép, kích thước nút gốc cây nhị phân tối đa được phép, chiều rộng và chiều cao của nút cây nhị phân được phép tối thiểu, và độ sâu cây nhị phân tối đa cho phép có thể được biểu thị trong cú pháp cấp cao như là trong SPS. Fig.5 minh họa một ví dụ về việc phân vùng khối 510 và QTBT 520 tương ứng của nó. Các đường nét liền biểu thị sự chia tách cây tứ phân và các đường chấm chấm biểu thị sự chia tách cây nhị phân. Trong mỗi nút chia tách (tức là, nút không phải lá) của cây nhị phân, cờ biểu thị kiểu chia tách (ngang hoặc dọc) được sử dụng, 0 có thể biểu thị kiểu chia tách theo phương ngang và 1 có thể biểu thị kiểu chia tách theo phương thẳng đứng.

Cấu trúc QTBT nêu trên có thể được sử dụng để phân vùng vùng hình ảnh (ví dụ, lát, CTU hoặc CU) thành nhiều khối nhỏ hơn như là phân vùng lát thành các CTU, CTU thành các CU, CU thành các PU, hoặc CU thành các TU và v.v.. Ví dụ, QTBT có thể được sử dụng để phân vùng CTU thành các CU, trong đó nút gốc của QTBT là CTU mà được phân vùng thành nhiều CU bằng cấu trúc QTBT và các CU còn được xử lý tiếp bằng cách dự đoán và lập mã chuyển đổi. Để đơn giản hóa, không có phân vùng phụ từ CU thành PU hoặc từ CU thành TU. Điều đó có nghĩa CU bằng PU và PU bằng TU. Vì vậy, nói cách khác, nút lá của cấu trúc QTBT là đơn vị cơ bản để dự đoán và biến đổi.

Ví dụ về cấu trúc QTBT được hiển thị như sau. Đối với CTU có kích thước 128x128, kích thước nút lá tối thiểu cho phép là 16x16, kích thước nút gốc cây nhị phân được phép tối đa là 64x64, chiều rộng và chiều cao của nút lá cây nhị phân được phép tối thiểu được đặt là 4, và chiều sâu cây nhị phân được phép tối đa được thiết lập là 4. Đầu tiên, CTU được chia tách bằng cấu trúc cây tứ phân và đơn vị cây tứ phân lá có thể có kích thước từ 16x16 (tức là, kích thước nút lá cây tứ phân được phép tối thiểu) đến 128x128 (bằng với kích thước CTU, tức là không chia tách). Nếu đơn vị cây tứ phân lá là 128x128, không thể được chia tách tiếp bởi cây nhị phân vì kích thước vượt quá kích thước nút gốc cây nhị phân cho phép tối đa 64x64. Nếu không, đơn vị cây tứ phân lá có thể được chia tách tiếp bằng cây nhị

phân. Đơn vị cây tứ phân lá, cũng là đơn vị cây nhị phân gốc, có chiều sâu cây nhị phân là 0. Khi chiều sâu cây nhị phân đạt bằng 4 (tức là, cây nhị phân được cho phép tối đa như được biểu thị), không có sự chia tách được ngụ ý ngầm. Khi khối của một nút cây nhị phân tương ứng có chiều rộng bằng 4, sự chia tách không theo phương ngang được ngầm ngụ ý. Khi khối của nút cây nhị phân tương ứng có chiều cao bằng 4, sự chia tách không theo phương thẳng đứng được ngầm ngụ ý. Các nút lá của QTBT được tiếp tục xử lý bằng cách dự đoán (nội hình ảnh hoặc liên hình ảnh) và lập mã chuyển đổi.

Đối với lát hình chữ I, cấu trúc cây QTBT thường được áp dụng với lập mã riêng biệt độ chói/độ sắc. Ví dụ, cấu trúc cây QTBT được áp dụng riêng biệt cho các thành phần độ chói và độ sắc cho lát hình chữ I, và được áp dụng đồng thời cho cả độ chói và độ sắc (trừ khi các kích thước tối thiểu nhất định đạt được đối với độ sắc) cho các lát hình chữ P và hình chữ B. Nói cách khác, trong lát hình chữ I, CTB độ chói có phân vùng khối cấu trúc QTBT của nó và hai CTB độ sắc có phân vùng khối cấu trúc QTBT khác. Trong ví dụ khác, hai CTB độ sắc cũng có thể có các phân vùng khối cấu trúc QTBT riêng của chúng.

Đối với lập mã dựa trên khối, luôn có nhu cầu phân vùng hình ảnh thành các khối (ví dụ, các CU, các PU và các TU) cho mục đích lập mã. Như được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, hình ảnh có thể được chia thành các vùng hình ảnh nhỏ hơn, chẳng hạn như lát, gạch, các hàng CTU hoặc các CTU trước khi áp dụng phân vùng khối. Quá trình phân vùng hình ảnh thành các khối cho mục đích lập mã được gọi là phân vùng hình ảnh bằng cấu trúc đơn vị lập mã (CU). Phương pháp phân vùng cụ thể để tạo các CU, các PU và các TU được chấp nhận bởi HEVC là một ví dụ về cấu trúc đơn vị lập mã (CU). Cấu trúc cây QTBT là ví dụ khác về cấu trúc đơn vị lập mã (CU).

Tham chiếu hình ảnh hiện tại

Sự ước tính/bù chuyển động là một công nghệ quan trọng trong lập mã video lai, mà tìm ra sự tương quan điểm ảnh giữa các hình ảnh liên kế. Trong một chuỗi video, sự chuyển động của đối tượng giữa các khung lân cận là nhỏ và sự chuyển động của đối tượng có thể được mô hình hoá bằng chuyển động dịch hai chiều. Theo đó, các mẫu tương ứng với các đối tượng hoặc nền trong khung được dịch chuyển để tạo thành các đối tượng tương ứng trong khung tiếp theo hoặc tương quan với các mẫu khác bên trong khung hiện tại. Với việc ước tính sự dịch chuyển này (ví dụ, sử dụng kỹ thuật ghép khớp khối), mẫu có thể được tái tạo hoàn toàn không cần lập mã lại mẫu. Tương tự, việc ghép khớp khối và sao chép khối

cũng đã được cố gắng cho phép chọn khối tham chiếu từ bên trong cùng một hình ảnh. Kết quả quan sát thấy rằng không có hiệu quả khi áp dụng khái niệm này cho video được quay bằng máy ảnh. Một phần lý do là mẫu văn bản trong khu vực lân cận không gian có thể tương tự như khối lập mã hiện tại, nhưng thường do một số thay đổi dần dần trong không gian. Do đó, rất khó để khối tìm thấy kết quả khớp chính xác trong cùng một hình ảnh video được quay bằng máy ảnh. Do đó, việc cải thiện hiệu suất lập mã bị giới hạn.

Tuy nhiên, sự tương quan không gian giữa các điểm ảnh trong cùng một hình ảnh là khác nhau đối với nội dung màn hình. Đối với video thông thường có văn bản và các đồ họa, thường có các mẫu lặp lại trong cùng một hình ảnh. Do đó, sự bù trừ khối bên trong (hình ảnh) cho thấy là rất hiệu quả. Chế độ dự đoán mới, tức là chế độ sao chép khối bên trong (IBC- Intra block copy) hoặc được sự tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR), đã được giới thiệu để lập mã nội dung màn hình để sử dụng các đặc tính này. Trong chế độ CPR, đơn vị dự đoán (PU- Prediction unit) được dự đoán từ khối được tái tạo trước đó trong cùng một hình ảnh. Hơn nữa, vector dịch chuyển (gọi là vector khối hoặc BV) được sử dụng để báo hiệu sự dịch chuyển tương đối từ vị trí của khối hiện tại đến vị trí của khối tham chiếu. Các lỗi dự đoán sau đó được lập mã bằng cách sử dụng phép biến đổi, lượng tử hóa và lập mã entropi. Một ví dụ về sự bù CPR được minh họa trên Fig.6, trong đó vùng 610 tương ứng với hình ảnh, lát hoặc khu vực hình ảnh được lập mã. Các khối 620 và 630 tương ứng với hai khối được lập mã. Trong ví dụ này, mỗi khối có thể tìm thấy khối tương ứng trong khu vực được lập mã trước đó trong hình ảnh hiện tại (tức là, 622 và 632 tương ứng). Theo kỹ thuật này, các mẫu tham chiếu tương ứng với các mẫu được tái tạo của ảnh đã được giải mã hiện tại trước các hoạt động lọc theo vòng bao gồm cả các bộ lọc tách khối và bù thích ứng mẫu (SAO - Sample Adaptive Offset) trong HEVC.

Phiên bản CPR đầu tiên được bộc lộ trong tài liệu JCTVC-M0350 (Madhukar Budagavi, et al, “AHG8: Lập mã video sử dụng sự bù chuyển động bên trong”, Nhóm hợp tác chung về Lập mã video (JCT-VC) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Cuộc họp lần thứ 13: Incheon, Hàn Quốc, 18-26 tháng 4 năm 2013, Tài liệu: JCTVC- M0350), được đề trình như công nghệ ứng cử viên cho sự phát triển mở rộng phạm vi HEVC (RExt). Trong t JCTVC-M0350, sự bù CPR được giới hạn ở trong một khu vực cục bộ nhỏ và việc tìm kiếm được giới hạn ở vector khối khối 1-D đối với kích thước khối chỉ là $2N \times 2N$. Sau đó, phương pháp CPR tiên tiến hơn đã được phát triển trong quá trình chuẩn hóa SCC HEVC (lập mã nội dung màn hình- Screen Content Coding).

Để báo hiệu hiệu quả của vector khối (BV), BV được báo hiệu bằng cách sử dụng dự đoán BV (BVP) theo cách tương tự như lập mã MV. Theo đó, sự khác biệt BV (BVD) được báo hiệu và BV có thể được tái tạo theo $BV = BVP + BVD$ như được thể hiện trên Fig.7, trong đó khối tham chiếu 720 được chọn là dự đoán IntraBC cho khối hiện tại 710 (tức là CU). BVP được xác định cho CU hiện tại. Các phương pháp để suy ra dự báo vector chuyển động (MVP) được biết đến trong lĩnh vực này. Sự suy diễn tương tự có thể được áp dụng cho việc suy ra BVP.

Khi CPR được sử dụng, chỉ một phần của hình ảnh hiện tại có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu. Một số ràng buộc tuân thủ dòng bit được áp dụng để điều chỉnh giá trị MV hợp lệ tham chiếu đến hình ảnh hiện tại.

Đầu tiên, một trong hai phương trình sau đây phải đúng:

$$BV_x + \text{offsetX} + nPbSw + xPbs - xCbs \leq 0, \text{ và} \quad (1)$$

$$BV_y + \text{offsetY} + nPbSh + yPbs - yCbs \leq 0. \quad (2)$$

Hai là, điều kiện WPP (Wavefront Parallel Processing – Xử lý song song đầu sóng) dưới đây phải đúng:

$$\begin{aligned} & (xPbs + BV_x + \text{offsetX} + nPbSw - 1) / \text{CtbSizeY} - xCbs / \text{CtbSizeY} \leq \\ & yCbs / \text{CtbSizeY} - (yPbs + BV_y + \text{offsetY} + nPbSh - 1) / \text{CtbSizeY} \end{aligned} \quad (3)$$

Trong các phương trình từ (1) đến (3), (BV_x, BV_y) là vector khối độ chói (ví dụ, vector chuyển động dùng cho CPR) dùng cho PU hiện tại; $nPbSw$ và $nPbSh$ là chiều rộng và chiều cao của PU hiện tại; $(xPbs, yPbs)$ là vị trí của điểm ảnh trên cùng bên trái của PU hiện tại so với hình ảnh hiện tại; $(xCbs, yCbs)$ là vị trí của điểm ảnh trên cùng bên trái của CU hiện tại so với hình ảnh hiện tại; và CtbSizeY là kích thước của CTU. offsetX và offsetY là hai sự bù được điều chỉnh theo hai chiều khi xem xét sự nội suy mẫu độ sắc dùng cho chế độ CPR:

$$\text{offsetX} = BVC_x \& 0x7 \gg 2 : 0, \quad (4)$$

$$\text{offsetY} = BVC_y \& 0x7 \gg 2 : 0. \quad (5)$$

(BVC_x, BVC_y) là vector khối độ sắc, độ phân giải 1/8-pel trong HEVC.

Ba là, khối tham chiếu dùng cho CPR phải nằm trong cùng một ranh giới lát/lá.

Phương pháp bù chuyển động Afin

Mô hình afin có thể được sử dụng để mô tả phép quay khối 2D, cũng như các biến dạng 2D của các hình vuông (các hình chữ nhật) thành hình bình hành. Mô hình này có thể được mô tả như sau:

$$\begin{aligned}x' &= a_0 + a_1 * x + a_2 * y, \\ y' &= b_0 + b_1 * x + b_2 * y.\end{aligned}\tag{6}$$

Trong mô hình này, cần phải xác định 6 tham số. Đối với mỗi điểm ảnh (x, y) trong khu vực quan tâm, vector chuyển động được xác định như là sự khác biệt giữa vị trí của điểm ảnh cụ thể (A) và vị trí của điểm ảnh tương ứng trong khối tham chiếu (A') , tức là, $MV = A' - A = (a_0 + (a_1 - 1) * x + a_2 * y, b_0 + b_1 * x + (b_2 - 1) * y)$. Do đó, vector chuyển động cho mỗi điểm ảnh phụ thuộc vào vị trí.

Theo mô hình này, nếu các vector chuyển động của ba vị trí khác nhau đã được biết, thì các tham số trên có thể được giải quyết. Nó tương đương với điều kiện là 6 tham số sẽ được biết. Mỗi vị trí có vector chuyển động đã biết được gọi là điểm kiểm soát. Mô hình afin 6 tham số tương ứng với mô hình 3 điểm điều khiển.

Trong các tài liệu kỹ thuật của Li và các cộng sự (“Khung bù chuyển động afin để lập mã video hiệu quả cao”, năm 2015 Hội nghị chuyên đề quốc tế về mạch và hệ thống IEEE (ISCAS), 24-27 tháng 5 năm 2015, Trang: 525-528) và Huang và cộng sự. (“Sự biểu diễn điểm kiểm soát và Sự bù chuyển động afin lập mã vi sai”, các giao dịch IEEE trên mạch, hệ thống và công nghệ video (CSVT), tập 23, số 10, trang 1651-1660, tháng 10 năm 2013), một số triển khai mẫu bù chuyển động afin được trình bày. Trong tài liệu kỹ thuật của Li và các cộng sự, cờ afin được báo hiệu cho sự phân vùng khối $2N \times 2N$, khi khối hiện tại được lập mã ở chế độ hợp nhất hoặc chế độ AMVP. Nếu cờ này là đúng, đạo hàm của các vector chuyển động dùng cho khối hiện tại theo mô hình afin. Nếu cờ này là sai, đạo hàm của các vector chuyển động dùng cho khối hiện tại theo mô hình dịch truyền thống. Ba điểm điều khiển (3 MV) được báo hiệu khi chế độ AMVP afin được sử dụng. Tại mỗi vị trí điểm điều khiển, MV được lập mã suy đoán. Sau đó, các MVD của các điểm điều khiển này được lập mã và được truyền đi. Trong tài liệu kỹ thuật của Huang và các cộng sự, các vị trí điểm điều khiển khác nhau và việc lập mã dự đoán các MV trong các điểm điều khiển được nghiên cứu.

Một bảng cú pháp để thực hiện sự bù chuyển động afin được thể hiện trong Bảng 1, như được thể hiện trong Bảng 1, phần tử cú pháp `use_affine_flag` được báo hiệu nếu ít nhất

một ứng viên hợp nhất được lập mã afin và chế độ phân vùng là $2N \times 2N$ (tức là $\text{PartMode} = \text{PART_}2N \times 2N$) được chỉ ra bởi các ghi chú từ (1-1) đến (1-3) cho chế độ hợp nhất. Phần tử cú pháp `use_affine_flag` được báo hiệu nếu kích thước khối hiện tại lớn hơn 8×8 (tức là, $\log_2 \text{CbSize} > 3$) và chế độ phân vùng là $2N \times 2N$ (tức là $\text{PartMode} = \text{PART_}2N \times 2N$) như được biểu thị bởi các ghi chú từ (1-4) đến (1-6) cho lát B. Nếu `use_affine_flag` biểu thị mô hình afin đang được sử dụng (ví dụ, `use_affine_flag` có giá trị là 1), thông tin của hai điểm điều khiển khác được báo hiệu cho danh sách tham chiếu L0 như được biểu thị bởi các ghi chú từ (1-7) đến (1-9) và thông tin của hai điểm điều khiển khác được báo hiệu cho danh sách tham khảo L1 như được biểu thị bởi các ghi chú từ (1-10) đến (1-12).

Bảng 1

<code>prediction_unit(x0, y0, nPbW, nPbH) {</code>	Ghi chú
Nếu (<code>cu_skip_flag[x0][y0]</code>) {	
Nếu (<code>MaxNumMergeCand > 1</code>)	
<code>merge_idx[x0][y0]</code>	
} nếu không { /* <code>MODE_INTER</code> */	
<code>merge_flag[x0][y0]</code>	
Nếu (<code>merge_flag[x0][y0]</code>) {	
Nếu (ít nhất một ứng cử viên hợp nhất được lập mã afin && <code>PartMode == PART_2Nx2N</code>)	1-1
<code>use_affine_flag</code>	1-2
Nếu không	1-3
Nếu (<code>MaxNumMergeCand > 1</code>)	
<code>merge_idx[x0][y0]</code>	
} nếu không {	
Nếu (<code>lát_loại == B</code>)	
<code>inter_pred_idc[x0][y0]</code>	
Nếu (<code>log2CbSize > 3 && PartMode == PART_2Nx2N</code>)	1-4

use_affine_flag	1-5
Nếu (inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	1-6
Nếu (num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l0[x0][y0]	
mvd_coding(x0,y0,0)	
Nếu (use_affine_flag){	1-7
mvd_coding(x0,y0,0) /* điểm điều khiển thứ hai khi chế độ afin được sử dụng */	1-8
mvd_coding(x0,y0,0) /* điểm điều khiển thứ ba khi chế độ afin được sử dụng */	1-9
}	
mvp_l0_flag[x0][y0]	
}	
Nếu (inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
Nếu (num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l1[x0][y0]	
Nếu (mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
} nếu không	
mvd_coding(x0,y0,1)	
if(use_affine_flag){	1-10
mvd_coding(x0,y0,1) /* điểm điều khiển thứ hai khi chế độ afin được sử dụng */	1-11

<code>mvd_coding(x0,y0,1) /* điểm điều khiển thứ ba khi chế độ afin được sử dụng */</code>	1-12
<code>}</code>	
<code>mvp_l1_flag[x0][y0]</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	

Theo sáng chế, các khía cạnh khác nhau của việc lập mã CPR bằng cấu trúc QTBT hoặc việc lập mã riêng biệt độ chói/độ sắc được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp và thiết bị để lập mã video bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân cộng với cấu trúc cây tứ phân hoặc lập mã riêng biệt độ chói/độ sắc được đề xuất. Theo một phương pháp của sáng chế, khi chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được phép, thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của hình ảnh hiện tại được phân vùng dạng ghép nối thành các khối độ chói và khối độ sắc bằng cách sử dụng cùng một cấu trúc đơn vị lập mã (CU) và việc lập mã CPR được áp dụng cho các khối độ chói và khối độ sắc cùng nhau nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và các khối độ sắc, hoặc khi thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của hình ảnh hiện tại được phân vùng thành khối độ chói và khối độ sắc riêng biệt bằng cách sử dụng các cấu trúc CU riêng biệt, khối độ chói và khối độ sắc được mã hóa hoặc giải mã bằng cách sử dụng chế độ lập mã được chọn từ nhóm chế độ lập mã ngoại trừ chế độ CPR.

Theo một phương pháp khác, các thành phần độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được phân vùng riêng biệt thành các khối độ chói và khối độ sắc bằng cách sử dụng các cấu trúc CU riêng biệt. Việc lập mã tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được áp dụng cho khối độ chói hoặc khối độ sắc riêng biệt nếu chế độ CPR được chọn cho khối độ chói hoặc khối độ sắc tương ứng. Đối với các khối độ chói, CPR tham chiếu đến dữ liệu tham chiếu độ chói trong hình ảnh độ chói được tái tạo của hình ảnh hiện tại bằng cách sử dụng các vector

chuyển động thứ nhất (các MV). Đối với các khối độ sắc, CPR tham chiếu đến dữ liệu tham chiếu độ sắc trong hình ảnh độ sắc được tái tạo của hình ảnh hiện tại bằng cách sử dụng các MV thứ hai. Theo một phương án, các MV thứ nhất và MV thứ hai là khác nhau. Theo một phương án khác, MV thứ nhất cho khối độ chói đã được sắp xếp được sử dụng để suy ra MV thứ hai cho khối độ sắc tương ứng trong đó MV thứ nhất là MV được chia tỷ lệ của khối độ chói đã được sắp xếp nếu thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc có độ phân giải khác nhau. Nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR, MV thứ nhất hoặc MV đã được chia tỷ lệ của MV thứ nhất cho khối độ chói đã được sắp xếp có thể được sử dụng trực tiếp làm MV thứ hai của khối độ sắc. Trong trường hợp này, cờ có thể được sử dụng để biểu thị MV thứ nhất hoặc MV đã được chia tỷ lệ của MV thứ nhất cho khối độ chói đã được sắp xếp có được sử dụng trực tiếp làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng hay không. Cờ được báo hiệu hoặc phân tích cú pháp khi khối độ sắc tương ứng được lập mã bởi chế độ hợp nhất hoặc khi khối độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR. Nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, MV mặc định có thể được sử dụng làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng. Theo một phương án khác, nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR, MV thứ nhất hoặc MV đã được chia tỷ lệ của MV thứ nhất cho khối độ chói đã được sắp xếp có thể được sử dụng làm bộ dự đoán MV (MVP) được thêm vào danh sách ứng cử viên hợp nhất hoặc danh sách ứng cử viên dự đoán chuyển động tiên tiến (AMVP) cho khối độ sắc tương ứng. MV thứ nhất hoặc MV được chia tỷ lệ của MV thứ nhất cho khối độ chói đã được sắp xếp có thể được thêm vào vị trí ứng cử viên hàng đầu trong danh sách ứng cử viên hợp nhất hoặc danh sách ứng cử viên AMVP cho khối độ sắc tương ứng. Nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, MV mặc định có thể được sử dụng như là MVP được thêm vào danh sách ứng cử viên hợp nhất hoặc AMVP cho khối độ sắc tương ứng. Ví dụ, MV mặc định có thể được chọn từ một nhóm MV bao gồm $(-w, 0)$, $(0, -h)$, $(-w, -h)$, $(-2w, 0)$ và $(0, -2h)$, trong đó w là chiều rộng khối và h là chiều cao khối. Theo một phương án khác nữa, MV thứ nhất hoặc MV được chia tỷ lệ của MV thứ nhất cho khối độ chói đã được sắp xếp được kết hợp với khối độ sắc lân cận của khối độ sắc tương ứng có thể được sử dụng trực tiếp làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề cập đến dữ liệu được tái tạo có ràng buộc dùng cho chế độ CPR. Khi chế độ CPR được áp dụng cho hình ảnh hiện tại, dữ liệu tham chiếu cho khối hiện tại của hình ảnh hiện tại được ràng buộc với dữ liệu được tái tạo sẵn có trước khi dự đoán CU hiện tại chứa khối hiện tại. Theo đó, vector khối (BV) của khối hiện tại được ràng buộc làm cho một trong hai phương trình là đúng: $BV_x + offsetX + nPbSw \leq 0$ và $BV_y + offsetY + nPbSh \leq 0$, trong đó (BV_x, BV_y) tương ứng với BV của thành phần độ chói của khối hiện tại, $(offsetX, offsetY)$ là hai sự bù được điều chỉnh khi xem xét sự nội suy mẫu độ sắc cho chế độ CPR, và $nPbSw$ và $nPbSh$ tương ứng với chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Khối hiện tại có thể tương ứng với khối độ chói hiện tại hoặc khối độ sắc hiện tại. Dữ liệu tham chiếu cho khối hiện tại của vùng hình ảnh còn bị ràng buộc bởi vùng dự báo dạng hình thang có liên quan đến việc xử lý song song đầu sóng (WPP), mà còn tạo ra ràng buộc vector khối (BV) của khối hiện tại thành: $(xPbs + BV_x + offsetX + nPbSw - 1)/CtbSizeY - xPbs/CtbSizeY \leq yPbs/CtbSizeY - (yPbs + BV_y + offsetY + nPbSh - 1)/CtbSizeY$, trong đó $((xPbs, yPbs)$ là vị trí của điểm ảnh trên cùng bên trái của $offsetX$ và $offsetY$ là 0 nếu thành phần độ chói và thành phần độ sắc của vùng hình ảnh được phân vùng riêng biệt thành các khối độ chói và khối độ sắc bằng cách sử dụng các cấu trúc đơn vị lập mã riêng biệt (CU).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa một ví dụ về sự phân vùng khối có sử dụng cấu trúc tứ phân để phân vùng một đơn vị cây lập mã (CTU- coding tree unit) thành các đơn vị lập mã (các CU- coding unit);

Fig.2 minh họa sự phân vùng chuyển động bất đối xứng (AMP- asymmetric motion partition) theo Lập mã video hiệu quả cao (HEVC), trong đó AMP xác định tám hình dạng để chia tách CU thành PU;

Fig.3 minh họa một ví dụ về các kiểu chia tách nhị phân khác nhau được sử dụng bởi cấu trúc phân vùng cây nhị phân, trong đó khối có thể được chia tách đệ quy thành hai khối nhỏ hơn bằng cách sử dụng các kiểu chia tách;

Fig.4 minh họa một ví dụ về việc phân vùng khối và cây nhị phân tương ứng của nó, trong mỗi nút chia tách (tức là, nút không có lá) của cây nhị phân, một cờ được sử dụng để chỉ ra kiểu chia tách (ngang hoặc thẳng đứng) được sử dụng, trong đó 0 có thể biểu thị kiểu chia tách ngang và 1 có thể biểu thị kiểu chia tách thẳng đứng;

Fig.5 minh họa một ví dụ về việc phân vùng khối và cấu trúc cây nhị phân cộng với cây tứ phân tương ứng của nó (QTBT- Quad-tree plus binary tree structure), trong đó các đường nét liền biểu thị kiểu chia tách cây tứ phân và các đường chấm chấm biểu thị kiểu chia tách cây nhị phân;

Fig.6 minh họa một ví dụ về sự bù CPR, trong đó khu vực 610 tương ứng với một hình ảnh, lát hoặc vùng hình ảnh được lập mã. Các khối 620 và 630 tương ứng với hai khối được lập mã;

Fig.7 minh họa một ví dụ về việc lập mã vectơ khối dự báo (BV- Block vector), trong đó sự khác biệt BV (BVD- BV difference) tương ứng với sự khác biệt giữa BV hiện tại và dự đoán BV được báo hiệu;

Fig.8 minh họa các ví dụ về vùng điểm ảnh tham chiếu bị hạn chế đối với chế độ IntraBC (tức là, tham chiếu hình ảnh hiện tại, chế độ CPD);

Fig.9 minh họa một ví dụ về vùng dữ liệu tham chiếu dạng hình thang dùng cho WPP (xử lý song song đầu song - Wavefront parallel processing) được kết hợp với chế độ CPR;

Fig.10 minh họa một ví dụ về sự suy ra ứng cử viên mặt phẳng màu từ được sắp xếp từ các mặt phẳng màu khác trong cùng một khung, trong đó (Y1, U1, V1) và (Y2, U2, V2) là các mặt phẳng màu của hai khung liên tiếp;

Fig.11 minh họa lưu đồ của hệ thống lập mã mẫu có chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được kích hoạt theo phương án của sáng chế, trong đó các khối độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được lập mã dạng liên kết bằng cách sử dụng cùng một cấu trúc đơn vị lập mã (CU) nếu chế độ CPR được chọn cho khối độ chói và khối độ sắc, hoặc nếu các thành phần độ chói và độ sắc được chia tách thành các khối độ sắc và các khối độ sắc riêng biệt bằng cách sử dụng các cấu trúc CU riêng biệt, các khối độ chói và độ sắc được mã hóa hoặc giải mã bằng cách sử dụng chế độ lập mã được chọn từ một nhóm chế độ lập mã ngoại trừ chế độ CPR;

Fig.12 minh họa lưu đồ của hệ thống lập mã mẫu có chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được kích hoạt theo phương án của sáng chế, trong đó các khối độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được lập mã riêng biệt bằng cách sử dụng cấu trúc CU khác nhau nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và độ sắc; và

Fig.13 minh họa lưu đồ của hệ thống lập mã mẫu có chế độ tham chiếu hình ảnh hiện

tại (CPR) được kích hoạt theo phương án của sáng chế, trong đó dữ liệu tham chiếu dùng cho khối hiện tại bị hạn chế bởi dữ liệu được tái tạo sẵn có trước khi dự đoán đơn vị lập mã hiện tại (CTU) chứa khối hiện tại nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và độ sắc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sự mô tả sau đây là phương án được dự tính tốt nhất để thực hiện sáng chế. Sự mô tả này được thực hiện với mục đích minh họa các nguyên tắc chung của sáng chế và không được hiểu theo nghĩa giới hạn. Phạm vi của sáng chế được xác định tốt nhất bằng cách tham chiếu đến các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Trong việc lập mã video dựa trên cấu trúc cây nhị phân cộng với cây tứ phân (QTBT) và việc lập mã riêng biệt độ chói/độ sắc, độ chói và độ sắc được lập mã riêng cho tất cả các khung bên trong (ví dụ, lát hình chữ I). Tuy nhiên, trong HEVC-SCC, CPR được thiết kế cho ba thành phần màu. MV của CPR được sử dụng cho cả ba thành phần màu chung. Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết kế CPR được sửa đổi khi độ chói và độ sắc được lập mã riêng biệt. Trong sự bộc lộ này, các phương pháp lập mã CPR khác nhau bằng cấu trúc CU riêng biệt độ chói/độ sắc được đề xuất như sau. Trong phần sau đây, các khía cạnh khác nhau của việc sử dụng chế độ CPR cho dữ liệu video được phân vùng bằng cấu trúc QTBT hoặc việc lập mã riêng biệt độ chói/độ sắc được bộc lộ.

Lập mã thành phần màu chung cho chế độ CPR

Khi chế độ CPR được bật cho hình ảnh hiện tại, việc lập mã riêng biệt độ chói và độ sắc (hoặc R/G/B) được tắt. Nói cách khác, lập mã độ chói và độ sắc chung (hoặc R/G/B) được sử dụng khi chế độ CPR được bật. Việc sử dụng chế độ CPR có thể được biểu thị bằng cú pháp cấp cao, chẳng hạn như `pps_curr_pic_ref_enabled_flag` trong PPS (Picture parameter set - Tập tham số hình ảnh) là đúng. Trong trường hợp này, các thành phần độ chói và độ sắc sẽ được lập mã cùng nhau như trường hợp cho lát hình P hoặc lát hình B. Nói cách khác, cấu trúc đơn vị lập mã giống nhau (CU) được sử dụng để phân vùng các thành phần độ chói và độ sắc của vùng hình ảnh. Ngoài ra, cùng một vector chuyển động (MV) hoặc vector khối (BV) cho các thành phần độ chói và độ sắc của vùng hình ảnh được sử dụng để định vị dữ liệu tham chiếu.

Theo một phương án khác, nếu áp dụng lập mã riêng biệt độ chói và độ sắc (hoặc R/G/B), chế độ CPR được tắt. Nói cách khác, các thành phần độ chói và độ sắc được lập mã bằng cách sử dụng chế độ lập mã được chọn từ nhóm lập mã ngoại trừ chế độ CPR.

Nói cách khác, việc sử dụng chế độ CPR và sự lập mã độ chói và độ sắc riêng biệt (hoặc R/G/B) sẽ không xảy ra cùng một lúc theo các phương án trên.

Lập mã CPR riêng biệt đối với độ chói và độ sắc

Khi độ chói và độ sắc được lập mã riêng biệt, sự lập mã CPR riêng biệt đối với các thành phần độ chói và độ sắc được sử dụng theo một phương án khác. Ví dụ, đối với việc lập mã thành phần độ chói, các MV của khối độ chói được lập mã theo chế độ CPR chỉ tham chiếu đến hình ảnh được tái tạo độ chói. Đối với việc lập mã thành phần độ sắc, các MV của các khối độ sắc được lập mã theo chế độ CPR có tham chiếu đến hình ảnh được tái tạo U/V (hoặc Cb/Cr). Ví dụ, vùng hình ảnh độ chói (ví dụ lát độ chói hoặc đơn vị cây lập mã, CTU) có thể được chia thành các khối độ chói bằng cách sử dụng cấu trúc CU thứ nhất và vùng hình ảnh độ sắc (ví dụ, lát độ sắc hoặc một đơn vị cây lập mã, CTU) được chia thành các khối độ sắc bằng cách sử dụng cấu trúc CU thứ hai. Nếu các khối độ chói của vùng hình ảnh độ chói có các MV thứ nhất và các khối độ sắc của vùng hình ảnh độ sắc có các MV thứ hai, thì các CU/PU độ chói và độ sắc có thể có các MV khác nhau. Nói cách khác, MV thứ nhất và MV thứ hai có thể khác nhau.

Dự đoán MV cho CU độ chói được lập mã theo chế độ CPR

Khi các thành phần độ chói và độ sắc được lập mã riêng và việc lập mã CPR riêng được sử dụng cho các thành phần độ chói và độ sắc, MV từ MV độ chói hoặc MV độ chói được chia tỷ lệ (nếu thành phần độ chói có độ phân giải khác với thành phần độ sắc) được sử dụng để lập mã MV khối độ sắc (ví dụ, CU/PU) theo một phương án của sáng chế. Ví dụ, khi CU/PU độ sắc được lập mã bằng các sử dụng chế độ CPR, nếu CU/PU độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR, MV độ chói hoặc MV độ chói được chia tỷ lệ có thể được sử dụng trực tiếp cho CU/PU độ sắc hoặc có thể được sử dụng như là sự dự báo MV (MVP) cho CU/PU độ sắc. Hơn nữa, `luma_merge_flag` có thể được báo hiệu để cho biết MV độ chói hoặc MV độ chói được chia tỷ lệ có được sử dụng trực tiếp cho CU/PU độ sắc hiện tại hay không. `Luma_merge_flag` cũng có thể được báo hiệu dạng có điều kiện. Ví dụ, nó chỉ được báo hiệu khi CU/PU độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR. Trong một ví dụ khác, `luma_merge_flag` luôn được báo hiệu để cho biết CU/PU độ sắc hiện

tại có được lập mã theo chế độ CPR hay không và MV được sao chép từ MV độ chói được chia tỷ lệ. Trong ví dụ này, nếu CU/PU độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, thì MV mặc định có thể được áp dụng. MV mặc định có thể là $(-w, 0)$, $(0, -h)$, $(-w, -h)$, $(-2w, 0)$, $(0, -2h)$, hoặc bất kỳ MV định trước khác, trong đó w là chiều rộng CU hoặc chiều rộng PU, và h là chiều cao CU hoặc chiều cao PU.

Trong một ví dụ khác, `luma_merge_flag` luôn được báo hiệu khi chế độ hợp nhất được áp dụng cho CU/PU độ sắc. Ví dụ, `luma_merge_flag` luôn được báo hiệu khi `merge_flag` hoặc `skip_flag` là đúng đối với thành phần độ sắc. Trong ví dụ này, nếu CU/PU độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, thì MV mặc định có thể được áp dụng. MV mặc định có thể là $(-w, 0)$, $(0, -h)$, $(-w, -h)$, $(-2w, 0)$, $(0, -2h)$ hoặc bất kỳ MV định trước nào khác, trong đó w là chiều rộng CU hoặc chiều rộng PU, và h là chiều cao CU hoặc chiều cao PU.

Trong một phương án khác, MV độ chói hoặc MV độ chói được chia tỷ lệ của khối độ chói đã được sắp xếp có thể được sử dụng như là MVP. Có thể được chèn vào trong danh sách ứng cử viên hợp nhất hoặc/và danh sách ứng cử viên AMVP. Có thể được chèn tại vị trí ứng cử viên thứ nhất (tức là, vị trí hàng đầu) trong danh sách. Việc cắt tỉa MV có thể được áp dụng cho các ứng viên sau đây. Nếu CU/PU độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, ứng cử viên có thể được gỡ bỏ hoặc MV mặc định được sử dụng làm ứng cử viên. MV mặc định có thể là $(-w, 0)$, $(0, -h)$, $(-w, -h)$, $(-2w, 0)$, $(0, -2h)$ hoặc bất kỳ MV định trước nào khác trong đó w là chiều rộng CU hoặc chiều rộng PU, và h là chiều cao CU hoặc chiều cao PU.

Theo một phương án khác, MV độ chói hoặc MV độ chói được chia tỷ lệ của khối độ chói đã được sắp xếp của khối độ sắc gần kề hiện tại có thể được sử dụng như là MVP. Có thể được chèn vào danh sách ứng viên hợp nhất hoặc/và danh sách ứng cử viên AMVP. Nếu CU/PU độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, ứng cử viên có thể được gỡ bỏ hoặc MV mặc định được sử dụng làm ứng cử viên.

Theo một phương án khác, MV độ chói hoặc MV độ chói được chia tỷ lệ của khối độ chói đã được sắp xếp có thể được sử dụng như là MVP đã được sắp xếp tạm thời.

Ứng cử viên mặt phẳng màu được sắp xếp

Khi khối trong mặt phẳng màu được mã hóa, bộ giải mã có thể lấy được các ứng cử viên mặt phẳng màu đã được sắp xếp của nó để dự đoán vector chuyển động của khối hiện

tại. Các ứng cử viên mặt phẳng màu đã được sắp xếp được lấy từ các mặt phẳng màu khác trong cùng một khung. Fig.10 thể hiện một ví dụ về sự lấy ra ứng cử viên mặt phẳng màu từ các mặt phẳng màu khác trong cùng một khung, trong đó (Y1, U1, V1) và (Y2, U2, V2) là các mặt phẳng màu của hai khung liên tiếp. Khi lập mã một khối trong U2, ứng cử viên mặt phẳng màu đã được sắp xếp có thể được lấy ra từ Y2. Lưu ý rằng, bộ giải mã cũng có thể lấy được các ứng cử viên tạm thời đã được sắp xếp từ các khung trước đó được lập mã trong HEVC. Các ứng cử viên mặt phẳng màu đã được sắp xếp được lấy mới có thể được chèn vào danh sách ứng cử viên cùng với các ứng cử viên khác trong HEVC. Mặt phẳng màu U/V (hoặc Cb/Cr) trên Fig.10 có thể được kết hợp. Ví dụ, mặt phẳng màu có thể được thay đổi thành bốn hình ảnh tương ứng với (Y1, U1 + V1) và (Y2, U2 + V2).

Theo một phương án khác, khi lập mã hình ảnh độ sắc, trường MV độ chói đã được lập mã có thể được sử dụng làm trường MV của hình ảnh được sắp xếp theo thời gian. Phương pháp lập mã MV gốc trong việc lập mã thành phần màu chung có thể được áp dụng cho việc lập mã hình ảnh độ sắc.

Theo một phương án khác, khi lập mã hình ảnh độ sắc, trường MV độ chói đã được lập mã được sao chép vào hình ảnh đã được tái tạo hiện tại. Khi CU/PU được giải mã, các mẫu và các MV được tái tạo được cập nhật. Phương pháp lập mã MV gốc trong việc lập mã thành phần màu chung có thể được áp dụng cho việc lập mã hình ảnh độ sắc.

Chế độ LM cho CPR

Vì các hình ảnh độ chói và độ sắc được lập mã riêng biệt, nên sự dự đoán màu sắc chéo có thể được áp dụng để tạo ra hình ảnh dự đoán mới để lập mã. Ví dụ, khi giải mã hình ảnh độ sắc, hình ảnh độ chói đã được giải mã có thể được sử dụng để tạo ra hình ảnh độ sắc ảo mới cho việc dự đoán. Việc tạo ra dự đoán chế độ độ chói giống như LM được bộc lộ trong phần mềm dựa trên HM (Mô hình thử nghiệm HEVC)/JEM (Mô hình thăm dò chung) có thể được sử dụng, trong đó $\text{prediction_sample} = a * \text{source_sample} + b$. Các tham số a và b có thể được báo hiệu trong SPS/PPS/SliceHeader. Trường MV độ chói đã được giải mã có thể được chia tỷ lệ như trường MV của hình ảnh ảo mới được tạo ra. Dự đoán kép có thể được áp dụng. Ví dụ, một hình ảnh có thể là hình ảnh độ sắc được tái tạo hiện tại và một hình ảnh khác có thể là hình ảnh độ sắc ảo. Khi sử dụng hình ảnh độ sắc ảo, sự ràng buộc khu vực hình thang dự đoán trong HEVC-SCC có thể được giảm bớt.

Các mối ràng buộc vùng tham chiếu CPR dùng cho QTBT

Khi QTBT được sử dụng với CU bằng PU, chỉ có một khối dự đoán cho mỗi CU. Các mối ràng buộc được quy định trong các phương trình từ (1) đến (3) được thay đổi như sau:

$$BV_x + offsetX + nPbSw \leq 0, \quad (1')$$

$$BV_y + offsetY + nPbSh \leq 0, \quad (2')$$

$$(xPbs + BV_x + offsetX + nPbSw - 1) / CtbSizeY - xPbs / CtbSizeY \leq yPbs / CtbSizeY - (yPbs + BV_y + offsetY + nPbSh - 1) / CtbSizeY. \quad (3')$$

Các phương trình được biến đổi ở trên cũng áp dụng cho trường hợp sử dụng cấu trúc đơn vị lập mã (CU) để tạo ra các CU mà mỗi CU tương ứng với một PU. Khi ba thành phần màu của hình ảnh được lập mã riêng biệt, trong đó U/V độ sắc có vector khối độc lập, biến offsetX và offsetY có thể được thiết lập là 0.

Các sáng chế được bộc lộ ở trên có thể được tích hợp thành các hệ thống mã hóa hoặc giải mã video khác nhau dưới nhiều hình thức khác nhau. Ví dụ, các sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp dựa trên phần cứng, như là mạch tích hợp chuyên dụng (IC), mảng logic lập trình trường (FPGA- Field programmable logic array), bộ xử lý tín hiệu số (DSP- Digital signal processor), bộ xử lý trung tâm (CPU), v.v.. Các sáng chế cũng được triển khai bằng cách sử dụng các mã phần mềm hoặc mã phần sụn thực thi trên máy tính, máy tính xách tay hoặc thiết bị di động như là điện thoại thông minh. Hơn nữa, các mã phần mềm hoặc các mã phần sụn có thể được thực thi trên nền tảng kiểu hỗn hợp chẳng hạn như CPU có bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ, công cụ lập mã video hoặc bộ xử lý).

Fig.11 minh họa lưu đồ của hệ thống lập mã mẫu có chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được kích hoạt theo phương án của sáng chế, trong đó các khối độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được lập mã bằng cách sử dụng cùng một cấu trúc đơn vị lập mã (CU) nếu chế độ CPR được chọn cho khối độ chói và khối độ sắc, hoặc nếu các thành phần độ chói và độ sắc được chia tách thành các khối độ chói và các khối độ sắc riêng biệt bằng cách sử dụng các cấu trúc CU riêng biệt, các khối độ chói và độ sắc được mã hóa hoặc giải mã bằng cách sử dụng chế độ lập mã được chọn từ nhóm chế độ lập mã ngoại trừ chế độ CPR. Các bước được thể hiện trong lưu đồ, cũng như các lưu đồ khác sau đây trong sáng chế này có thể được triển khai dưới dạng các mã chương trình được thực thi trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều CPU) ở phía bộ mã hóa và/hoặc phía bộ giải mã. Các bước

được thể hiện trong lưu đồ cũng có thể được thực hiện dựa trên phần cứng chẳng hạn một hoặc nhiều thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý được sắp xếp để thực hiện các bước trong lưu đồ. Theo phương pháp này, dữ liệu đầu vào được liên kết với hình ảnh hiện tại nhận được ở bước 1110, trong đó vùng hình ảnh hiện tại bao gồm thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc. Ở phía bộ mã hóa, dữ liệu đầu vào có thể tương ứng với dữ liệu video sẽ được mã hóa. Ở phía bộ giải mã, dữ liệu đầu vào có thể tương ứng với dữ liệu video nén sẽ được giải mã. Ở bước 1120, khi chế độ tham chiếu hình ảnh (CPR) được kích hoạt, thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của vùng hình ảnh được phân vùng dạng ghép nối thành các khối độ chói và khối độ sắc bằng cách sử dụng cùng một cấu trúc đơn vị lập mã (CU) và việc lập mã CPR được áp dụng cho các khối độ chói và các khối độ sắc cùng nhau nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và các khối độ sắc, hoặc khi thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của vùng hình ảnh được phân vùng thành các khối độ chói và các khối độ sắc riêng biệt bằng cách sử dụng các cấu trúc CU riêng biệt, các khối độ chói và các khối độ sắc được mã hóa hoặc được giải mã bằng cách sử dụng chế độ lập mã được chọn từ nhóm chế độ lập mã ngoại trừ chế độ CPR. Các khối độ chói và các khối độ sắc được lập mã bằng cách sử dụng dữ liệu tham chiếu trong hình ảnh hiện tại nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và các khối độ sắc. Khi cấu trúc đơn vị lập mã (CU) được sử dụng để phân vùng hình ảnh, hình ảnh thường được phân vùng thành các lát, các gạch, các hàng CTU hoặc các CTU và cấu trúc đơn vị lập mã (CU) được áp dụng cho CTU để tạo ra các CU, các PU và các TU cho quá trình lập mã. Cấu trúc cây từ phân cộng với cây nhị phân (QTBT) có thể được sử dụng như là cấu trúc đơn vị lập mã (CU).

Fig.12 minh họa lưu đồ của một hệ thống lập mã mẫu với chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được kích hoạt theo phương án của sáng chế, trong đó các khối độ chói và độ sắc của hình ảnh hiện tại được lập mã riêng biệt bằng cách sử dụng cấu trúc CU khác nhau nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và độ sắc. Theo phương pháp này, dữ liệu đầu vào được liên kết với hình ảnh hiện tại nhận được ở bước 1210, trong đó vùng hình ảnh bao gồm thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc. Thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của vùng hình ảnh được phân vùng riêng biệt thành các khối độ chói và các khối độ sắc bằng cách sử dụng cấu trúc CU riêng biệt ở bước 1220. Việc lập mã tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được áp dụng cho riêng biệt các khối độ chói hoặc các khối độ sắc nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói hoặc các khối độ

sắc ở bước 1230. Ví dụ, việc lập mã CPR chỉ có thể tham chiếu đến dữ liệu tham chiếu được tái tạo độ chói bằng cách sử dụng các vector chuyển động (các MV) của các khối độ chói để mã hóa thành phần độ chói và việc lập mã CPR chỉ có thể tham chiếu đến dữ liệu tham chiếu được tái tạo độ sắc bằng cách sử dụng các vector chuyển động (các MV) của các khối độ sắc để mã hóa thành phần màu sắc.

Fig.13 minh họa lưu đồ của hệ thống lập mã mẫu với chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được kích hoạt theo phương án của sáng chế, trong đó dữ liệu tham chiếu cho khối hiện tại được ràng buộc với dữ liệu tái tạo sẵn có trước khi dự đoán đơn vị cây lập mã hiện tại (CTU) chứa khối hiện tại nếu chế độ CPR được chọn cho các khối độ chói và độ sắc. Theo phương án này, dữ liệu đầu vào liên quan đến hình ảnh hiện tại nhận được ở bước 1310, trong đó hình ảnh hiện tại bao gồm thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc. Thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của hình ảnh hiện tại được phân vùng thành các khối độ chói và các khối độ sắc bằng cách sử dụng các cấu trúc đơn vị lập mã (CU) ở bước 1320, trong đó đơn vị lập mã (CU) tương đương với đơn vị dự báo (PU). Ở bước 1330, khi chế độ tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) được áp dụng cho các khối độ chói và các khối độ sắc, dữ liệu tham chiếu cho khối hiện tại được ràng buộc với dữ liệu được tái tạo sẵn trước khi dự đoán đơn vị lập mã hiện tại (CU) chứa khối hiện tại theo $BV_x + offsetX + nPbSw \leq 0$ hoặc $BV_y + offsetY + nPbSh \leq 0$. Khối hiện tại tương ứng với khối độ chói hiện tại hoặc khối độ sắc hiện tại, (BV_x, BV_y) tương ứng với vector khối hiện tại (BV) của thành phần độ chói của khối hiện tại, $(offsetX, offsetY)$ là hai sự bù được điều chỉnh khi xem xét nội suy mẫu độ sắc cho chế độ CPR, và $nPbSw$ và $nPbSh$ tương ứng với chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại, và trong đó $offsetX$ và $offset$ bằng 0 nếu thành phần độ chói và một hoặc nhiều thành phần độ sắc của hình ảnh hiện tại được phân vùng riêng biệt thành các khối độ chói và các khối độ sắc bằng cách sử dụng cấu trúc đơn vị lập mã riêng biệt (CU).

Các lưu đồ được thể hiện nhằm minh họa một ví dụ về việc lập mã video theo sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sửa đổi từng bước, sắp xếp lại các bước, chia nhỏ một bước, hoặc kết hợp các bước để thực hành sáng chế mà không rời khỏi ý tưởng của sáng chế. Trong sự bộc lộ này, cú pháp và ngữ nghĩa cụ thể đã được sử dụng để minh họa các ví dụ để thực hiện các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện sáng chế bằng cách thay thế

cú pháp và ngữ nghĩa bằng cú pháp và ngữ nghĩa tương đương mà không rời khỏi ý tưởng của sáng chế.

Sự mô tả ở trên được trình bày để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện sáng chế như được cung cấp trong bối cảnh của một ứng dụng cụ thể và yêu cầu của nó. Các sửa đổi khác nhau cho các phương án đã được mô tả sẽ là rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên tắc chung được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác. Do đó, sáng chế không có ý định giới hạn ở các phương án cụ thể được trình bày và được mô tả, nhưng phải được chấp nhận ở phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên tắc và tính năng mới được bộc lộ ở đây. Trong sự mô tả chi tiết ở trên, các chi tiết cụ thể khác nhau được minh họa để cung cấp một sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, nó sẽ được hiểu bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng sáng chế có thể được thực hành.

Phương án của sáng chế như đã mô tả ở trên có thể được thực hiện trong nhiều phần cứng, các mã phần mềm khác nhau hoặc sự kết hợp của cả hai. Ví dụ, một phương án của sáng chế có thể là một hoặc nhiều mạch điện được tích hợp vào một chip nén video hoặc mã chương trình được tích hợp vào phần mềm nén video để thực hiện việc xử lý đã được mô tả trong tài liệu này. Một phương án của sáng chế cũng có thể là mã chương trình được thực thi trên bộ xử lý tín hiệu số (DSP) để thực hiện quá trình xử lý đã được mô tả trong tài liệu này. Sáng chế cũng có thể bao gồm một số chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý máy tính, bộ xử lý tín hiệu số, bộ vi xử lý, hoặc mảng cổng lập trình trường (FPGA). Các bộ xử lý này có thể được cấu hình để thực hiện các tác vụ cụ thể theo sáng chế, bằng cách thực thi mã phần mềm hoặc mã phần sụn có thể đọc được bằng máy để xác định các phương pháp cụ thể được thể hiện bởi sáng chế. Mã phần mềm hoặc mã phần sụn có thể được phát triển bằng các ngôn ngữ lập trình khác nhau và các định dạng hoặc kiểu khác nhau. Mã phần mềm cũng có thể được biên dịch cho các nền tảng đích khác nhau. Tuy nhiên, các định dạng mã, kiểu và ngôn ngữ mã phần mềm khác nhau và các phương tiện cấu hình mã khác để thực hiện các tác vụ theo sáng chế sẽ không khởi hành từ ý tưởng và phạm vi của sáng chế.

Sáng chế có thể được thể hiện dưới các hình thức cụ thể khác mà không rời khỏi ý tưởng hoặc các đặc điểm thiết yếu của nó. Các ví dụ được mô tả sẽ được xem xét trong tất cả các khía cạnh chỉ là minh họa và không giới hạn. Do đó, phạm vi của sáng chế được biểu thị bằng các điểm yêu cầu bảo hộ gắn kèm chứ không phải bởi sự mô tả đã đề cập ở trên.

Tất cả các thay đổi trong phạm vi ý nghĩa và phạm vi tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ được chấp nhận trong phạm vi của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa và giải mã video được sử dụng bởi hệ thống mã hóa video và hệ thống giải mã video tương ứng, phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến hình ảnh hiện tại, hình ảnh hiện tại có vùng mà bao gồm sự kết hợp của hình ảnh thành phần độ chói và một hoặc nhiều hình ảnh thành phần độ sắc và vùng là lát hoặc đơn vị cây lập mã (CTU) của hình ảnh hiện tại;

xác định cấu trúc đơn vị lập mã (CU) độ chói để phân vùng hình ảnh thành phần độ chói của vùng thành các khối độ chói;

xác định, riêng biệt với việc xác định cấu trúc CU độ chói, một hoặc nhiều cấu trúc CU độ sắc để phân vùng một hoặc nhiều hình ảnh thành phần độ sắc của vùng thành các khối độ sắc;

áp dụng việc tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) cho các khối độ chói trong trường hợp mà chế độ CPR được kích hoạt cho các khối độ chói; và

áp dụng, riêng biệt với việc áp dụng CPR cho các khối độ chói, việc lập mã CPR cho các khối độ chói trong trường hợp mà chế độ CPR được kích hoạt cho các khối độ sắc,

trong đó việc lập mã CPR tương ứng với việc sự đoán khối hiện tại dựa trên khối của mẫu được tái tạo trước đó trong hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi vector dịch chuyển.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc áp dụng lập mã CPR cho các khối độ chói tham chiếu đến dữ liệu tham chiếu độ chói trong hình ảnh độ chói được tái tạo của hình ảnh hiện tại bằng cách sử dụng các vector chuyển động thứ nhất (MV).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó đối với việc áp dụng lập mã CPR cho các khối độ sắc tham chiếu đến dữ liệu tham chiếu độ sắc trong hình ảnh độ sắc được tái tạo của hình ảnh hiện tại bằng cách sử dụng các MV thứ hai.

4. Phương thức theo điểm 3, trong đó các MV thứ nhất và các MV thứ hai là khác nhau.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó MV thứ nhất hoặc MV thứ nhất được chia tỷ lệ dùng cho khối độ chói đã được sắp xếp được sử dụng để suy ra MV thứ hai dùng cho khối độ sắc tương ứng, và trong đó MV thứ nhất được chia tỷ lệ tương ứng với MV được chia tỷ lệ của khối độ chói đã được sắp xếp nếu hình ảnh thành phần độ chói và một hoặc nhiều hình ảnh thành phần độ sắc này có các độ phân giải khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR, thì MV thứ nhất hoặc MV thứ nhất được chia tỷ lệ dùng cho khối độ chói đã được chia sẽ được sử dụng trực tiếp làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó còn được sử dụng để chỉ ra MV thứ nhất hoặc MV được chia tỷ lệ của MV thứ nhất dùng cho khối độ chói đã được sắp xếp có được sử dụng trực tiếp làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng hay không.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó còn được báo hiệu hoặc phân tích cú pháp khi khối độ sắc tương ứng được lập mã bằng chế độ hợp nhất hoặc khi khối độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR.
9. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, thì MV mặc định được sử dụng làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng.
10. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp được lập mã theo chế độ CPR, thì MV thứ nhất hoặc MV được chia tỷ lệ của MV thứ nhất dùng cho khối độ chói đã được sắp xếp được sử dụng như là bộ dự đoán MV (MVP) được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất hoặc danh sách ứng cử viên dự đoán chuyển động tiên tiến (AMVP) cho khối độ sắc tương ứng.
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó MV thứ nhất hoặc MV được chia tỷ lệ của MV thứ nhất dùng cho khối độ chói đã được sắp xếp được thêm vào vị trí ứng cử viên hàng đầu trong danh sách ứng cử viên hợp nhất hoặc danh sách ứng cử viên AMVP dùng cho khối độ sắc tương ứng.
12. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nếu chế độ CPR được áp dụng cho khối độ sắc tương ứng và khối độ chói đã được sắp xếp không được lập mã theo chế độ CPR, MV mặc định được sử dụng như là bộ dự đoán MV (MVP) được thêm vào danh sách ứng cử viên hợp nhất hoặc danh sách ứng cử viên dự đoán vector chuyển động tiên tiến (AMVP) cho khối độ sắc tương ứng.
13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó MV mặc định được chọn từ nhóm MV bao gồm $(-w, 0)$, $(0, -h)$, $(-w, -h)$, $(-2w, 0)$ và $(0, -2h)$, trong đó w là chiều rộng khối và h là chiều cao khối.

14. Phương pháp theo điểm 5, trong đó MV thứ nhất khác hoặc MV được chia tỷ lệ của MV thứ nhất khác dùng cho khối độ chói đã được sắp xếp được liên kết với khối độ sắc lân cận của khối độ sắc tương ứng được sử dụng làm MV thứ hai của khối độ sắc tương ứng.

15. Thiết bị mã hóa và giải mã video được sử dụng bởi hệ thống mã hóa video và hệ thống giải mã video tương ứng, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý sắp xếp để:

nhận dữ liệu đầu vào được liên kết với hình ảnh hiện tại, hình ảnh hiện tại có vùng mà bao gồm sự kết hợp của hình ảnh thành phần độ chói và một hoặc nhiều hình ảnh thành phần độ sắc và vùng là lát hoặc đơn vị cây lập mã (CTU) của hình ảnh hiện tại;

xác định cấu trúc đơn vị lập mã (CU) độ chói để phân vùng hình ảnh thành phần độ chói của vùng thành các khối độ chói;

xác định, riêng biệt với việc xác định cấu trúc CU độ chói, một hoặc nhiều cấu trúc CU độ sắc để phân vùng một hoặc nhiều hình ảnh thành phần độ sắc của vùng thành các khối độ sắc;

áp dụng việc tham chiếu hình ảnh hiện tại (CPR) cho các khối độ chói trong trường hợp mà chế độ CPR được kích hoạt cho các khối độ chói; và

áp dụng, riêng biệt với việc áp dụng CPR cho các khối độ chói, việc lập mã CPR cho các khối độ chói trong trường hợp mà chế độ CPR được kích hoạt cho các khối độ sắc,

trong đó việc lập mã CPR tương ứng với việc sự đoán khối hiện tại dựa trên khối của mẫu được tái tạo trước đó trong hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi vector dịch chuyển.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

cấu trúc CU độ chói có cấu trúc phân vùng được lựa chọn từ cấu trúc cây tứ phân (QT), cấu trúc cây nhị phân (BT), cấu trúc cây nhị phân cộng cây tứ phân (QTBT), hoặc cấu trúc tam phân, và

một hoặc nhiều cấu trúc CU độ sắc có cấu trúc phân vùng được lựa chọn từ cấu trúc QT, cấu trúc BT, cấu trúc QTBT, hoặc cấu trúc tam phân.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó:

cấu trúc CU độ chói có cấu trúc phân vùng được lựa chọn từ cấu trúc cây tứ phân (QT), cấu trúc cây nhị phân (BT), cấu trúc cây nhị phân cộng cây tứ phân (QTBT), hoặc cấu trúc tam phân, và

trúc tam phân, và

một hoặc nhiều cấu trúc CU độ sắc có cấu trúc phân vùng được lựa chọn từ cấu trúc OT, cấu trúc BT, cấu trúc QTBT, hoặc cấu trúc tam phân.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý được tạo cấu hình để áp dụng cho việc lập mã CPR theo các khối độ chói bằng cách tham chiếu dữ liệu tham chiếu độ chói trong hình ảnh độ chói tái tạo của hình ảnh hiện tại sử dụng vector chuyển động (MV) thứ nhất.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý được tạo cấu hình để áp dụng cho việc lập mã CPR theo các khối độ sắc bằng cách tham chiếu dữ liệu tham chiếu độ sắc trong hình ảnh độ chói tái tạo của hình ảnh hiện tại sử dụng vector chuyển động (MV) thứ hai.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó MV thứ nhất và MV thứ hai là khác nhau.

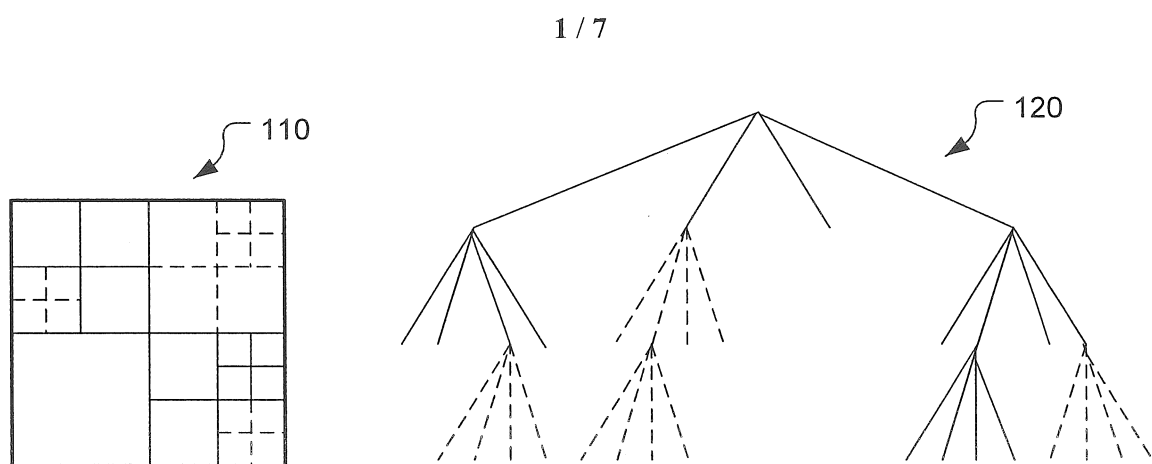


Fig. 1

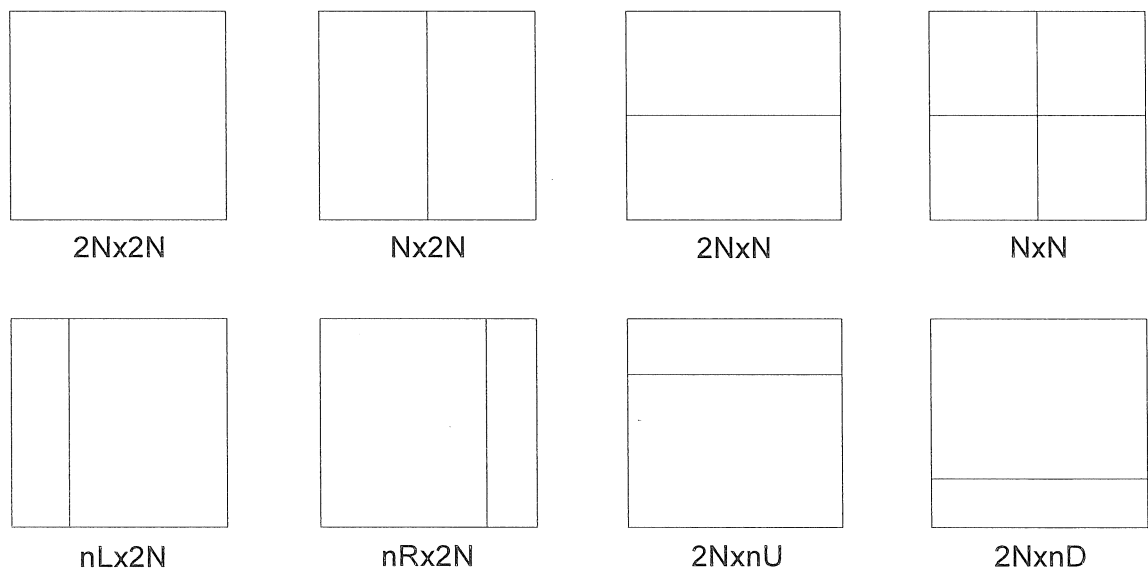


Fig. 2

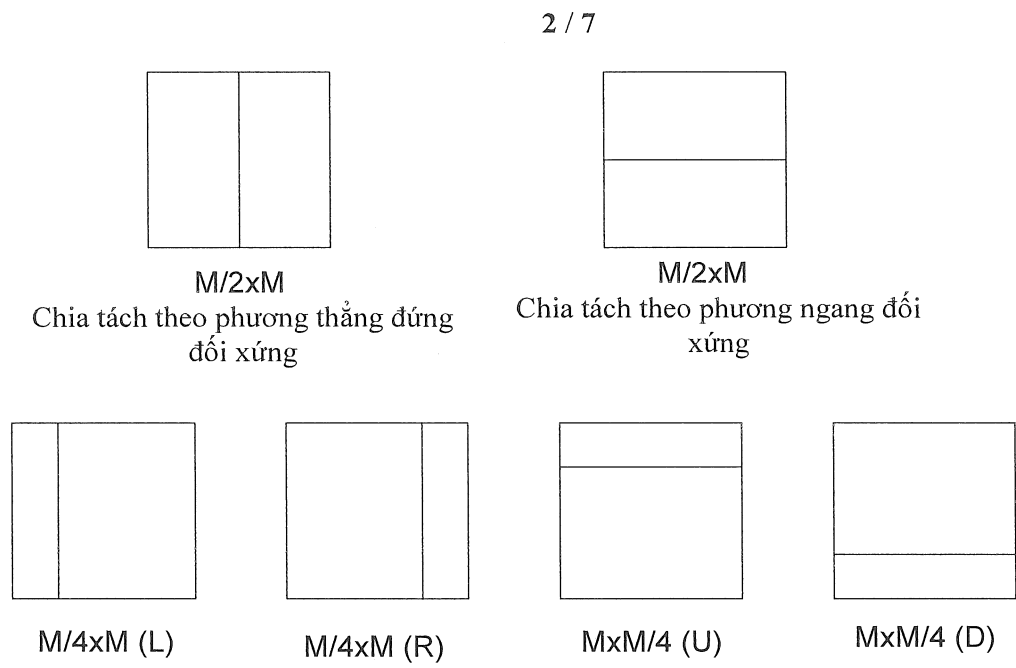


Fig. 3

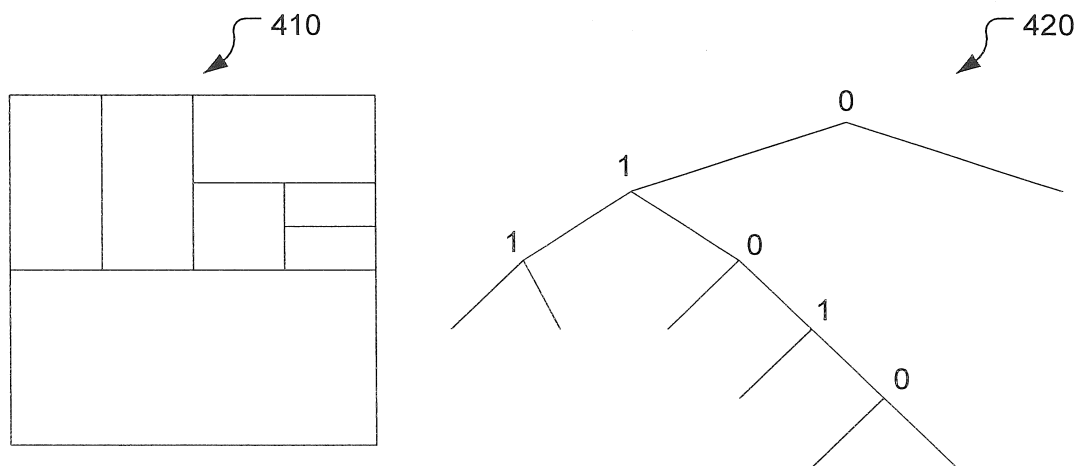


Fig. 4

3 / 7

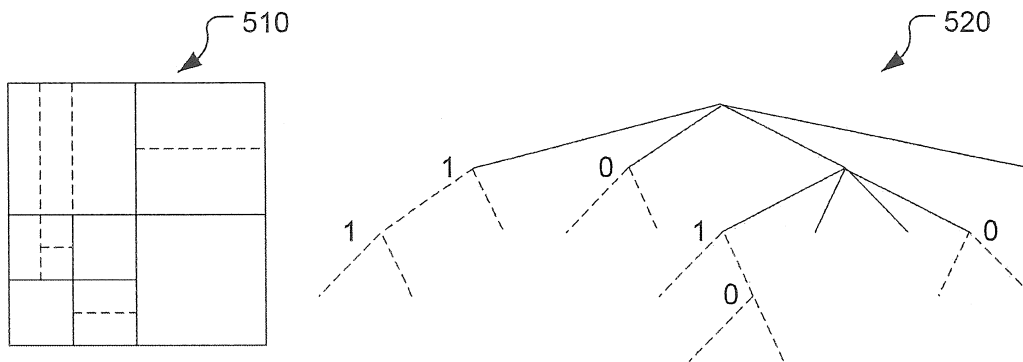


Fig. 5

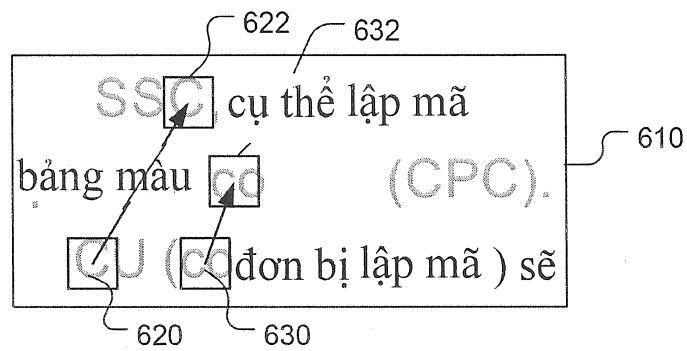


Fig. 6

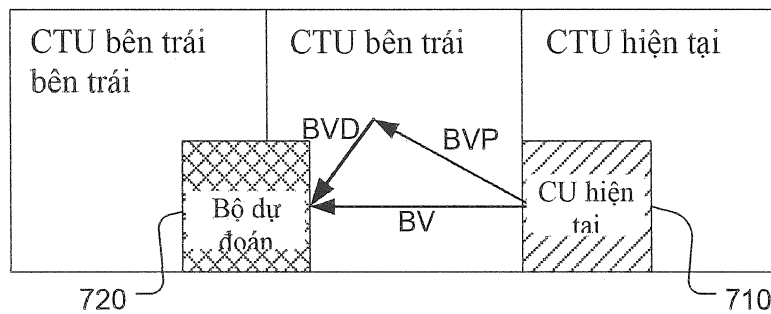
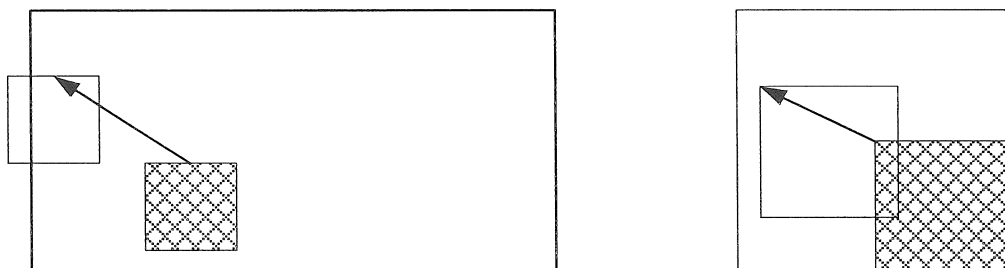
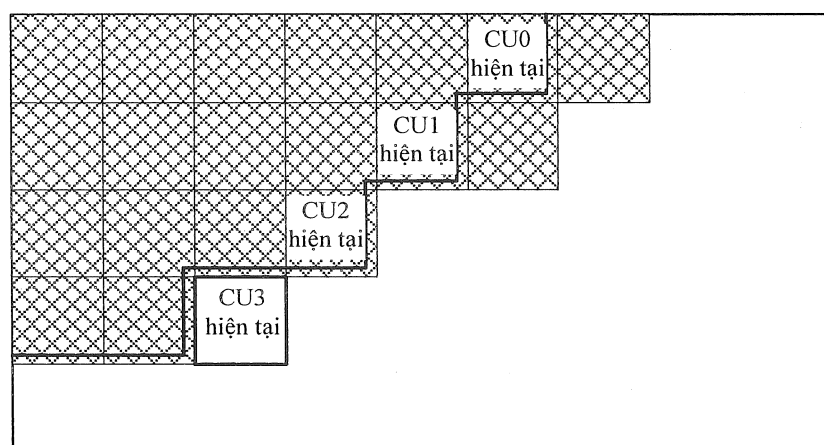
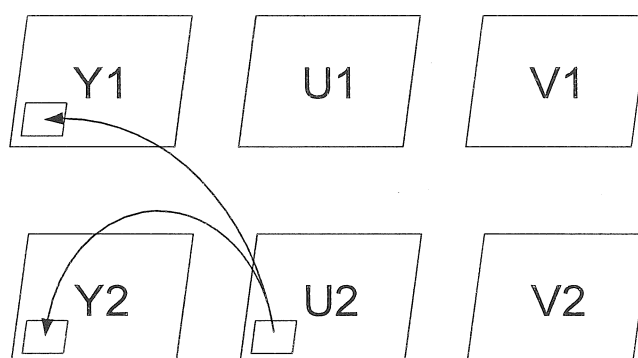


Fig. 7

4 / 7

**Fig. 8****Fig. 9****Fig. 10**

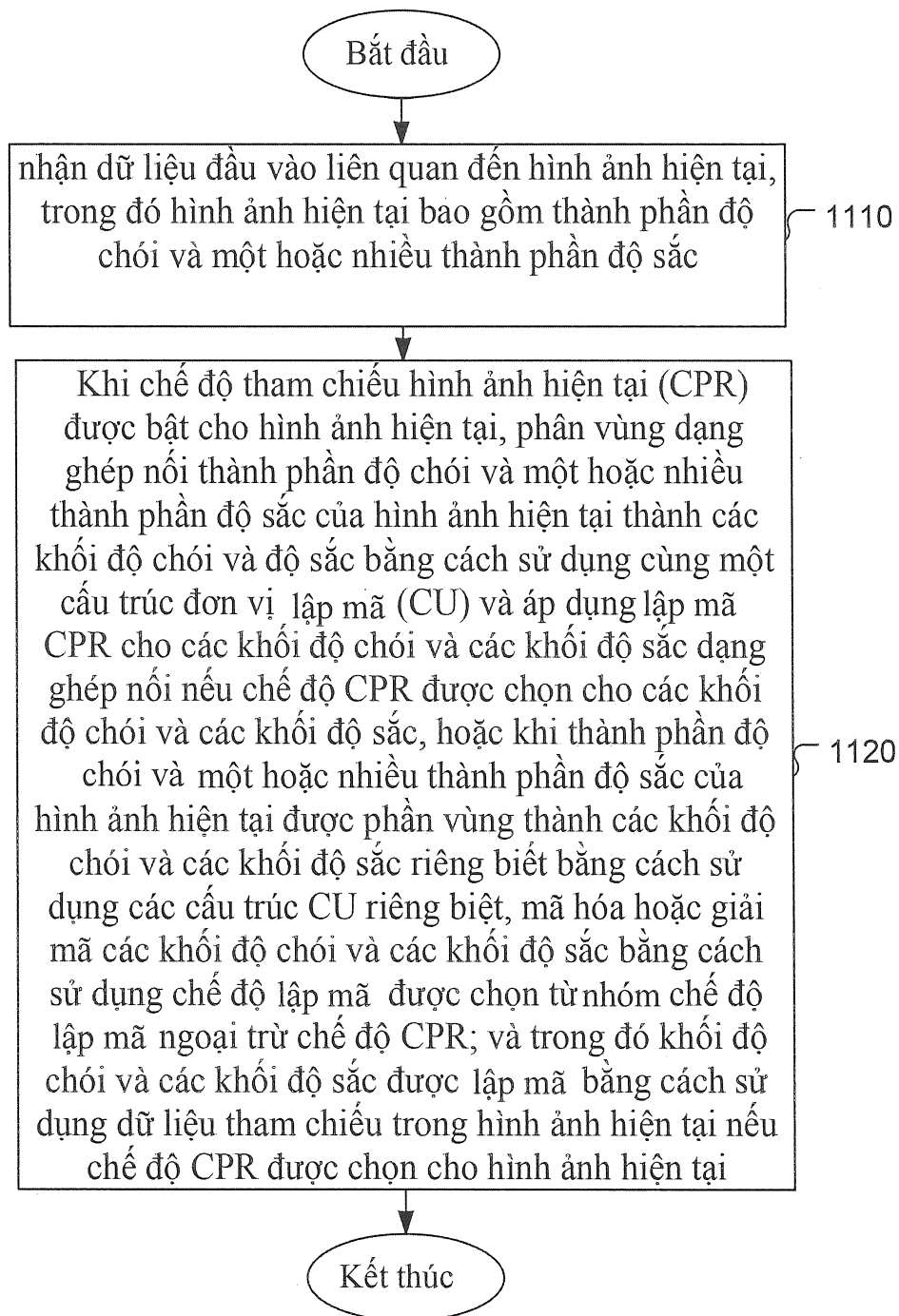
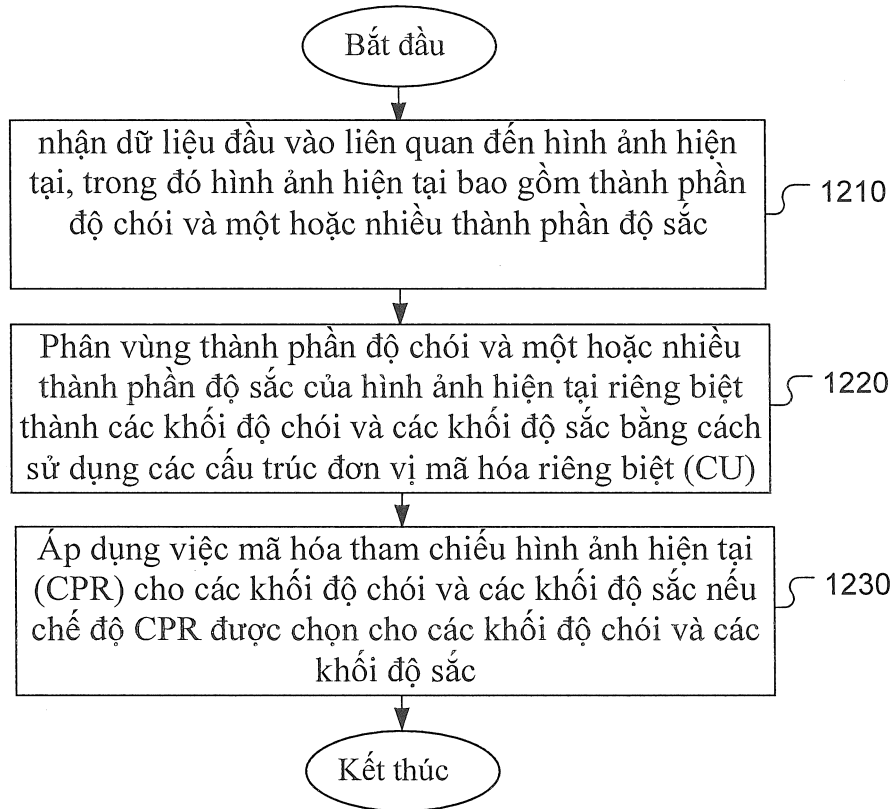


Fig. 11

**Fig. 12**

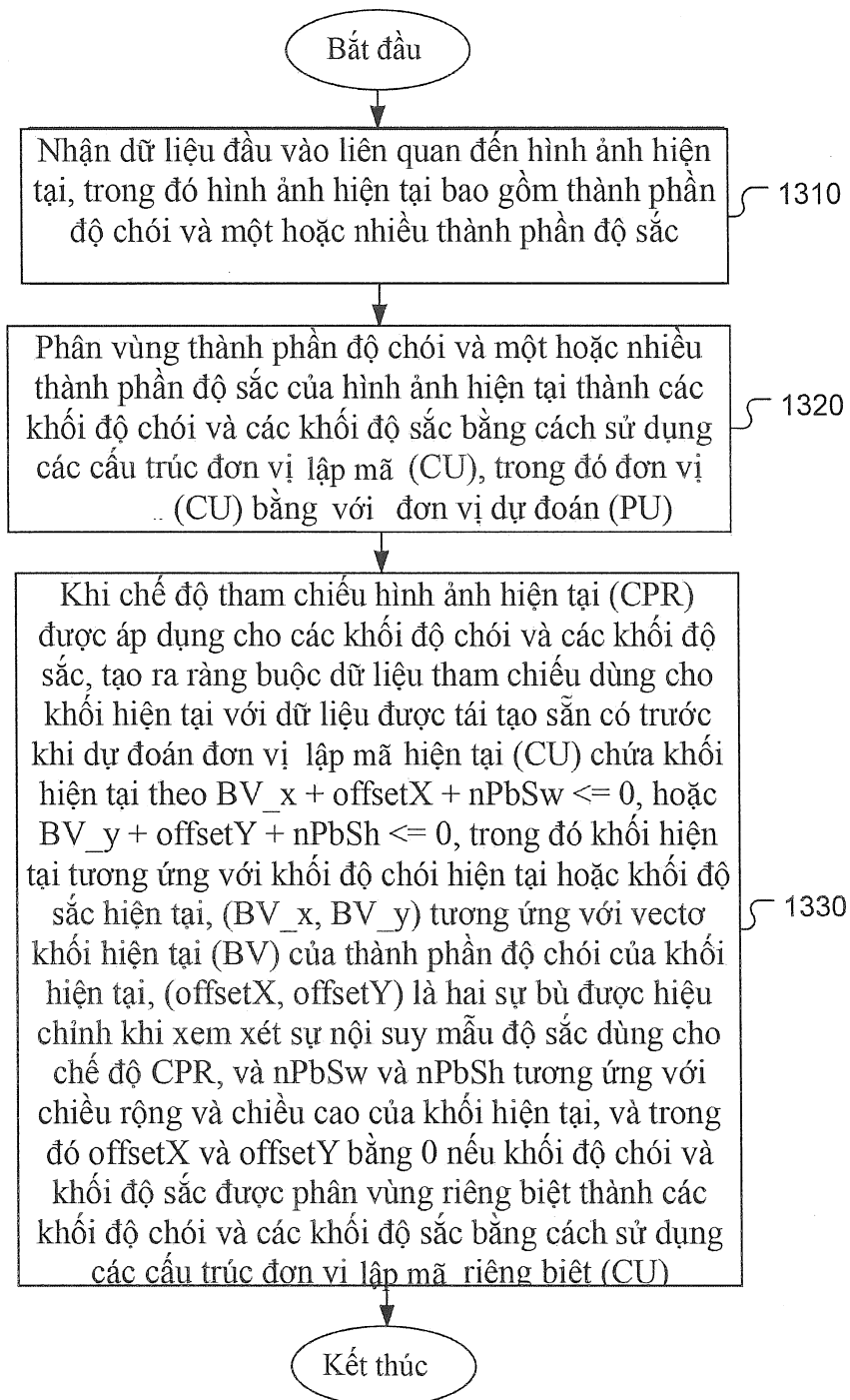


Fig. 13