



(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)



1-0043336

(51)^{2020.01} H04N 19/51

(13) B

(21) 1-2021-03052

(22) 28/11/2019

(86) PCT/CN2019/121581 28/11/2019

(87) WO 2020/108560 04/06/2020

(30) 62/773,223 30/11/2018 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/11/2021 404

(73) HFI Innovation Inc. (TW)

3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan

(72) HSIAO, Yu-Ling (CN); CHEN, Ching-Yeh (CN); CHUANG, Tzu-Der (CN); HSU, Chih-Wei (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ DỮ LIỆU VIDEO TRONG HỆ THỐNG
LẬP MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG TIỆN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC TRÊN MÁY TÍNH
KHÔNG TẠM THỜI LƯU LỆNH CHƯƠNG TRÌNH

(21) 1-2021-03052

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu video trong hệ thống lập mã video. Phương pháp xử lý video này và các thiết bị để lập mã khối hiện thời bao gồm các bước nhận dữ liệu nhập vào của khối hiện thời, chia tách khối hiện thời thành các khối phụ, suy ra thông tin chuyển động cho khối phụ, thực hiện phép bù chuyển động cho các khối phụ bằng cách sử dụng thông tin chuyển động để suy ra biến độc lập cuối cùng, suy ra và lưu vector động đại diện cho khung lưới trong khối hiện thời, và mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời sử dụng biến độc lập cuối cùng. Vector động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được xác định bằng cách kết hợp các vector động của khối phụ nếu các vector động của khối phụ trong các danh mục khác nhau. Vector động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được xác định là một trong các vector động của khối phụ nếu các vector động của khối phụ trong cùng một danh mục. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới phương tiện có thể đọc được trên máy tính không tạm thời lưu lệnh chương trình làm cho mạch xử lý của thiết bị thực hiện được phương pháp xử lý video đối với dữ liệu video.

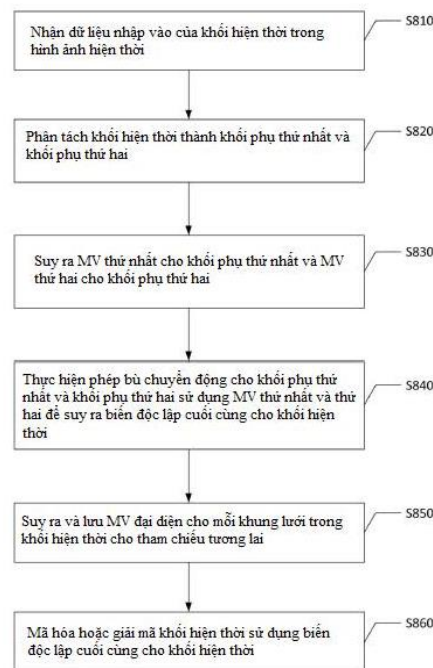


Fig. 8A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý video và các thiết bị trong hệ thống mã hóa và giải mã video. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phép suy ra vector động cho sự lưu trữ của khối được lập mã trong phép bù chuyển động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn lập mã video hiệu suất cao (High-Efficiency Video Coding: HEVC) là tiêu chuẩn lập mã video mới nhất được phát triển bởi nhóm hợp tác chung về lập mã video (Joint Collaborative Team on Video Coding: JCT-VC) của các chuyên gia lập mã video từ nhóm nghiên cứu ITU-T. Tiêu chuẩn HEVC cải thiện hiệu suất nén của tiêu chuẩn xử lý H.264/AVC của nó để đáp ứng nhu cầu về độ phân giải hình ảnh cao hơn, tốc độ khung hình cao hơn và chất lượng video tốt hơn. Tiêu chuẩn HEVC dựa trên cấu trúc lập mã theo khối mà chia mỗi lát video thành nhiều đơn vị cây lập mã (Coding Tree Unit: CTU) hình vuông, trong đó CTU là đơn vị cơ sở để nén video trong HEVC. Lệnh quét màn hình (raster) được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã CTU trong mỗi lát. Mỗi CTU có thể chứa một đơn vị lập mã (CU) hoặc phân tách đệ quy thành bốn CU nhỏ hơn theo cấu trúc phân mảnh cây tứ phân cho đến khi đạt được kích thước CU nhỏ nhất định trước. Quyết định dự đoán được tạo ra ở mức độ CU, tại đó mỗi CU được lập mã sử dụng hoặc dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh. Một khi sự chia tách của cây thứ bậc CU được thực hiện, mỗi CU là đối tượng cho sự phân tách tiếp thành một hoặc nhiều đơn vị phân tách (Prediction Unit: PU) theo loại phân mảnh PU cho phép dự đoán. PU hoạt động như là một khối đại diện cơ sở để chia sẻ thông tin dự đoán dưới dạng quy trình dự đoán giống nhau được áp dụng cho tất cả các điểm ảnh trong PU. Thông tin dự đoán được chuyển tới bộ giải mã trên nền tảng PU. Dự đoán chuyển động trong phép dự đoán liên ảnh xác định một (phép dự đoán đơn) hoặc hai (phép dự đoán kép) khối tham chiếu tốt nhất cho khối hiện thời trong một hoặc hai hình ảnh tham chiếu, và phép bù chuyển động trong phép dự đoán liên ảnh đặt ở một hoặc hai khối tham chiếu tốt nhất theo một hoặc hai vector động (motion vector: MV). Sự khác nhau

giữa khối hiện thời và biến độc lập tương ứng được gọi là phần dư dự đoán. Biến độc lập tương ứng là khối tham chiếu tốt nhất khi phép dự đoán đơn được sử dụng. Khi phép dự đoán kép được sử dụng, hai khối tham chiếu được kết hợp để tạo ra biến độc lập.

Chế độ trộn và bỏ qua: Chế độ trộn và bỏ qua được đề xuất và thông qua trong tiêu chuẩn HEVC để tăng hiệu quả lập mã của thông tin chuyển động bằng cách kế thừa thông tin chuyển động từ một trong số các khối lân cận không gian hoặc các khối được sắp xếp về mặt thời gian. Để lập mã PU trong chế độ trộn hoặc bỏ qua, thay vì truyền tín hiệu thông tin chuyển động, chỉ một chỉ số thể hiện ứng viên cuối cùng được lựa chọn từ tập hợp ứng viên được bảo hiệu. Thông tin chuyển động được sử dụng lại bởi PU được lập mã trong chế độ trộn hoặc bỏ qua bao gồm MV, chỉ báo dự đoán liên kết, và chỉ số hình ảnh tham chiếu của ứng viên cuối cùng được lựa chọn. Lưu ý rằng, nếu ứng viên cuối cùng được lựa chọn là ứng viên chuyển động theo thời gian, chỉ số hình ảnh tham chiếu luôn được thiết lập là số không. Phần dư dự đoán được lập mã khi PU được lập mã trong chế độ trộn, uy nhiên, chế độ bỏ qua còn bỏ qua việc truyền tín hiệu của phần dư dự đoán dưới dạng dữ liệu còn lại của PU được lập mã trong chế độ trộn bị bắt buộc là số không.

Tập hợp ứng viên trộn chỉ bao gồm bốn ứng viên chuyển động không gian và một ứng viên chuyển động thời gian được suy ra từ các khối lân cận không gian và các khối được sắp xếp. Như được thể hiện trong Fig. 1, ứng viên trộn thứ nhất là biến độc lập trái A_1 112, ứng viên trộn thứ hai là biến độc lập trên đỉnh B_1 114, ứng viên trộn thứ ba là biến độc lập trên bên phải B_0 113, và ứng viên trộn thứ tư là biến độc lập dưới bên trái A_0 111. Biến độc lập trên bên trái B_2 115 có trong tập hợp ứng viên trộn để thay thế biến độc lập không gian không có sẵn. Ứng viên trộn thứ năm là biến độc lập thời gian có sẵn thứ nhất được chọn từ T_{BR} 121 và T_{CTR} 122. Bộ mã hóa lựa chọn một ứng viên cuối cùng từ tập hợp ứng viên cho mỗi PU được lập mã trong chế độ trộn hoặc bỏ qua căn cứ vào phép bù vectơ động như thông qua quyết định tối ưu hóa biến dạng-tỷ lệ (Rate-Distortion Optimization: RDO), và chỉ số thể hiện ứng viên cuối cùng được lựa chọn được truyền tín hiệu tới bộ giải mã. Bộ giải mã lựa chọn cùng một ứng viên cuối cùng từ tập hợp ứng viên theo chỉ số được truyền trong dòng bit video.

Phép bù chuyển động cho khối phụ được áp dụng trong nhiều công cụ lập mã được

phát triển gần đây như dự đoán vector động theo thời gian của khối phụ (Subblock Temporal motion vector Prediction: Subblock TMVP, SbTMVP), dự đoán vector động theo thời gian-không gian (Spatial-Temporal motion vector Prediction: STMVP), phép suy ra MV dựa vào mẫu (Pattern-based MV Derivation: PMVD), và dự đoán bù chuyển động affin. CU hoặc PU được chia thành hai hoặc nhiều khối phụ, và các khối phụ này có thể có các hình ảnh tham chiếu khác nhau và MV khác nhau. Trong suốt quá trình bù chuyển động được thực hiện bởi bộ mã hóa video và bộ giải mã video, một hoặc nhiều khối tham chiếu phải được truy xuất cho mỗi khối theo thông tin chuyển động. Thông tin chuyển động của các khối được lập mã được lưu trong bộ đệm nên thông tin chuyển động có thể được tham chiếu bởi các khối lân cận không gian hoặc thời gian. Khi công cụ lập mã phép bù chuyển động cho khối phụ được sử dụng, vector động kết hợp với mỗi khối phụ trong khối hiện thời có thể khác nhau, và không phải tất cả vector động được lưu cho tham chiếu tương lai. Do đó, mong muốn phát triển các phương pháp để suy ra vector động đại diện để lưu được cho tham chiếu tương lai khi khối hiện thời được phân tách thành hai hoặc nhiều khối phụ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong các phương án điển hình của phương pháp xử lý video, hệ thống lập mã video nhận dữ liệu video đầu vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời, phân tách khối hiện thời thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai, suy ra MV thứ nhất cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai, thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai trong khối hiện thời sử dụng MV thứ nhất và thứ hai để suy ra biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời, suy ra và lưu MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu tương lai, và mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độc lập cuối cùng của khối hiện thời. Mỗi khung lưới trong khối hiện thời hoặc trong vùng phi trọng số hoặc trong vùng trọng số. Trong một ví dụ, kích thước của mỗi khung lưới bằng mẫu độ chói (luma) 4x4. Vùng trọng số bao gồm các khung lưới được đặt giữa khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai của khối hiện thời, và vùng phi trọng số bao gồm các khung lưới còn lại trong khối hiện thời. Ví dụ, mỗi khung lưới trong vùng trọng số chứa một hoặc nhiều mẫu trong khối phụ thứ nhất và một hoặc nhiều mẫu trong khối phụ thứ hai, trong khi mỗi khung lưới trong vùng phi trọng số chỉ chứa các mẫu trong một trong khối phụ thứ nhất và thứ hai.

Quá trình suy ra MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời để lưu trữ bao gồm cài đặt MV thứ nhất dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và cài đặt MV thứ hai dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai. Đối với các khung lưới trong vùng trọng số, hệ thống mã hóa hoặc giải mã video xác định liệu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc từ cùng một danh mục. Nếu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau, MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai được thiết lập là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số. Nếu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ cùng một danh mục, một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai được thiết lập là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số, và MV đại diện có thể là MV được định trước theo một phương án hoặc MV đại diện có thể được lựa chọn phù hợp theo phương án khác.

MV thứ nhất và MV thứ hai có thể được suy ra từ cùng một danh mục ứng viên hoặc từ hai danh mục ứng viên khác nhau. Theo vài phương án, MV thứ nhất và MV thứ hai là các MV dự đoán đơn nhất trong khi MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai là MV dự đoán kép kết hợp hai MV dự đoán đơn nhất trong các danh mục khác nhau. Theo một phương án, khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai là các đơn vị dự đoán hình tam giác trong khối hiện thời, và khối hiện thời là CU chia tách bằng hướng chéo hoặc hướng chéo ngược. Theo vài phương án, khối được phân tách thành khối phụ thứ nhất và thứ hai bởi một trong số các loại chia tách được định trước. Theo phương án khác, khối hiện thời được phân tách thành hơn hai khối phụ.

Theo một phương án, MV thứ hai trực tiếp được thiết lập là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi cả MV thứ nhất và thứ hai là từ danh mục List 0 hoặc cả hai từ danh mục List 1. Theo vài phương án khác, MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được chọn một cách thích ứng từ MV thứ nhất và MV thứ hai theo một hoặc kết hợp các chỉ số tham chiếu của MV thứ nhất và thứ hai, hình ảnh tham chiếu của MV thứ nhất và thứ hai, hướng chia tách của khối hiện thời, chiều cao khối của khối hiện thời, chiều rộng khối của khối hiện thời, và vùng của khối hiện thời khi MV thứ nhất và thứ hai đều từ danh mục List 0 hoặc List 1. Theo một phương án, MV với chỉ số tham chiếu nhỏ hơn được lựa chọn làm MV đại diện, và theo phương án khác, MV với hình ảnh tham chiếu

với sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh nhỏ hơn được lựa chọn làm MV đại diện.

Khối hiện thời được mã hóa hoặc giải mã trong chế độ bỏ qua hoặc trộn theo vài phương án và kích thước của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng các mẫu luma 8x8.

Theo vài phương án, quy trình suy ra MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời để lưu trữ bao gồm cài đặt MV thứ nhất dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và cài đặt MV thứ hai dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai, và cài đặt MV dự đoán kép dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc cài đặt MV dự đoán đơn nhất dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và thứ hai là từ cùng một danh mục. Theo một phương án, tập hợp MV dự đoán kép dưới dạng MV đại diện cho vùng trọng số được suy ra từ kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai, và tập hợp MV dự đoán đơn nhất dưới dạng MV đại diện cho vùng trọng số là MV thứ nhất hoặc MV thứ hai. Ví dụ, MV dự đoán đơn nhất trực tiếp được thiết lập là MV thứ hai khi cả hai MV là từ danh mục List 0 hoặc List 1.

Các khía cạnh của sáng chế còn đề xuất thiết bị để thực hiện xử lý video trong hệ thống lập mã video. Thiết bị bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử được cấu hình để nhận dữ liệu video đầu vào của khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời, chia tách khối hiện thời thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai, suy ra MV thứ nhất cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai, thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai trong khối hiện thời sử dụng MV thứ nhất và thứ hai để suy ra biến độ lệch cuối cùng cho khối hiện thời, suy ra và lưu MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu tương lai, và mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độ lệch cuối cùng của khối hiện thời. MV thứ nhất được thiết lập dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và MV thứ hai được thiết lập dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai. Thiết bị còn xác định liệu MV thứ nhất và thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc cùng một danh mục, và MV kết hợp MV thứ nhất và thứ hai được thiết lập dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và thứ hai là từ các danh mục

khác nhau. Nếu MV thứ nhất và thứ hai là từ cùng một danh mục, một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai được thiết lập dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số.

Các khía cạnh của sáng chế còn đề xuất phương tiện có thể đọc được trên máy tính không tạm thời lưu lệnh chương trình làm cho mạch xử lý của thiết bị có thể thực hiện phương pháp xử lý video để mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời. Dữ liệu video đầu vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời nhận được để được mã hóa hoặc giải mã, khối hiện thời được phân mảnh thành nhiều khối phụ, biến độc lập cuối cùng được suy ra bằng cách thực hiện phép bù chuyển động cho các khối phụ theo các MV nguồn, MV đại diện được xác định và được lưu cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời, và khối hiện thời được mã hóa hoặc giải mã sử dụng biến độc lập cuối cùng. MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số được thiết lập là một trong số các MV nguồn căn cứ vào vị trí khung lưới, MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được thiết lập là MV kết hợp MV nguồn nếu MV nguồn là từ các danh mục khác nhau, và MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được thiết lập là một trong số các MV nguồn nếu MV nguồn là từ cùng một danh mục. Các khía cạnh khác và đặc trưng khác của sáng chế sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này khi xem phần mô tả của các phương án cụ thể sau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế được đề xuất dưới dạng các ví dụ sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo các hình vẽ sau, và trong đó:

Fig. 1 minh họa các vị trí của biến độc lập không gian và biến độc lập thời gian để thiết lập cấu trúc tập hợp ứng viên cho chế độ bỏ qua và trộn được định rõ trong tiêu chuẩn HEVC.

Fig. 2A và 2B minh họa hai ví dụ của chia tách khối thành hai khối phụ theo chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác.

Fig. 3 minh họa ví dụ về vị trí khối lân cận để thiết lập cấu trúc danh mục ứng viên dự đoán đơn nhất.

Fig. 4A minh họa ví dụ về ứng dụng nhóm hệ số trọng số thứ nhất cho cạnh chéo giữa hai khối phụ của khối luma được lập mã trong chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác.

Fig. 4B minh họa ví dụ về ứng dụng nhóm hệ số trọng số thứ nhất cho cạnh chéo giữa hai khối phụ của khối chroma được lập mã trong chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác.

Fig. 5A và 5B minh họa ví dụ về sự lưu trữ vector động cho đơn vị dự đoán hình tam giác được mã hóa khối phân tách bởi hướng chéo và hướng chéo ngược tương ứng.

Fig. 6A đến 6D minh họa các ví dụ của phép suy ra vector động đại diện trong bốn tình huống khác nhau.

Fig. 7A đến 7C minh họa các ví dụ về lưu trữ vector động cho các khối phân tách bởi ba loại phân mảnh khác nhau khi hai vector động nguồn là từ cùng một danh mục theo một phương án của sáng chế.

Fig. 8A là sơ đồ khối minh họa ví dụ về việc xử lý khối hiện thời bằng hệ thống mã hóa hoặc giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig. 8B là sơ đồ khối minh họa ví dụ về phép suy ra vector động đại diện cho khung lưới hiện thời trong khối hiện thời theo một phương án của sáng chế.

Fig. 9 minh họa sơ đồ khối hệ thống điển hình cho hệ thống mã hóa video kết hợp phương pháp xử lý video theo các phương án của sáng chế.

Fig. 10 minh họa sơ đồ khối hệ thống điển hình hệ thống giải mã video kết hợp phương pháp xử lý video theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sẽ dễ dàng hiểu rằng các thành phần của sáng chế, như được mô tả và minh họa chung trong các hình vẽ ở đây, có thể được sắp xếp và thiết kế theo sự biến đổi rộng về các cấu hình khác nhau. Do đó, phần mô tả chi tiết hơn sau đây về các phương án của hệ thống và phương pháp của sáng chế, như được thể hiện trong các hình vẽ, không giới hạn phạm vi của sáng chế như yêu cầu bảo hộ mà chỉ thể hiện các phương án lựa chọn của sáng chế.

Chế độ đơn vị dự đoán hình tam giác: Chế độ đơn vị dự đoán hình tam giác là công cụ lập mã phép bù chuyển động cho khối phụ mà chia khối hiện thời thành hai khối phụ bởi

phân vùng hình tam giác. Fig. 2A và 2B minh họa hai ví dụ của chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác mà chia tách mỗi đơn vị lập mã (CU) hiện thời thành hai đơn vị dự đoán hình tam giác theo đường chéo hoặc hướng chéo ngược. CU hiện thời trong Fig. 2A được phân mảnh thành đơn vị dự đoán hình tam giác PU_1 thứ nhất và đơn vị dự đoán hình tam giác PU_2 thứ hai bằng cách chia tách từ góc trên bên trái đến góc dưới bên phải và CU hiện thời trong Fig. 2B được phân mảnh thành đơn vị dự đoán hình tam giác PU_1 thứ nhất và đơn vị dự đoán hình tam giác PU_2 thứ hai bằng cách chia tách từ góc trên bên phải tới góc dưới bên trái. Đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất chứa góc trên bên phải nếu CU được phân tách từ góc trên bên trái đến góc dưới bên phải, và đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất chứa góc trên bên trái nếu CU phân tách từ góc trên bên phải tới góc dưới bên trái. Mỗi đơn vị dự đoán hình tam giác trong CU hiện thời được dự đoán liên ảnh sử dụng chính vectơ động dự đoán đơn và chỉ số khung tham chiếu được suy ra từ danh mục ứng viên dự đoán đơn nhất. Quy trình tạo trọng số thích ứng được thực hiện để tạo ra biến độc lập cuối cùng cho các mẫu ranh giới ở cạnh chéo sau khi dự đoán hai đơn vị dự đoán hình tam giác trong CU hiện thời. Quy trình chuyển đổi và lượng tử hóa được áp dụng cho CU hiện thời sau quy trình dự đoán trong bộ mã hóa video. Chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác chỉ được áp dụng cho các chế độ bỏ qua và trộn theo vài phương án.

Mỗi đơn vị dự đoán hình tam giác suy ra thông tin chuyển động từ danh mục ứng viên dự đoán đơn nhất bao gồm năm ứng viên vectơ động dự đoán đơn nhất. Danh mục ứng viên dự đoán đơn nhất cho đơn vị dự đoán hình tam giác trong CU hiện thời được suy ra từ bảy khối lân cận của CU hiện thời như được thể hiện trong Fig. 3. Bảy khối lân cận bao gồm năm khối lân cận không gian được đánh dấu từ 1 đến 5 trong Fig. 3 và hai khối lân cận được sắp xếp về mặt thời gian được đánh dấu từ 6 đến 7 trong Fig. 3. Vectơ động của bảy khối lân cận được sắp xếp và đặt vào danh mục ứng viên dự đoán đơn nhất theo thứ tự của vectơ động dự đoán đơn nhất, vectơ động của List 0 của các vectơ động dự đoán kép, vectơ động của List 1 của vectơ động dự đoán kép, và tính trung bình vectơ động của List 0 và vectơ động của List 1 của vectơ động dự đoán kép. Vectơ động số không được bổ sung vào danh mục ứng viên dự đoán đơn nhất nếu số lượng ứng viên ít hơn năm.

Quy trình tạo trọng số thích ứng cho chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác: Sau khi thu biến độc lập cho mỗi đơn vị dự đoán hình tam giác trong CU hiện thời theo thông tin

chuyển động, quy trình tạo trọng số thích ứng được áp dụng cho các mẫu ranh giới ở cạnh chéo giữa hai đơn vị dự đoán hình tam giác để suy ra biến độc lập cuối cùng của toàn bộ CU. Hai nhóm hệ số trọng số được liệt kê như sau. Trong nhóm hệ số trọng số thứ nhất, các hệ số trọng số $\{7/8, 6/8, 4/8, 2/8, 1/8\}$ và $\{7/8, 4/8, 1/8\}$ được sử dụng cho các mẫu độ chói (luma) và mẫu màu (chroma) tương ứng. Trong nhóm hệ số trọng số thứ hai, hệ số trọng số $\{7/8, 6/8, 5/8, 4/8, 3/8, 2/8, 1/8\}$ và $\{6/8, 4/8, 2/8\}$ được sử dụng cho mẫu luma và chroma tương ứng. Một trong số nhóm hệ số trọng số được lựa chọn căn cứ vào kết quả so sánh của thông tin chuyển động của hai đơn vị dự đoán hình tam giác. Ví dụ, nhóm hệ số trọng số thứ hai được sử dụng khi hình ảnh tham chiếu của hai đơn vị dự đoán hình tam giác khác nhau hoặc sự khác nhau của vectơ động lớn hơn 16 điểm ảnh; trường hợp khác, nhóm hệ số trọng số thứ nhất được sử dụng. Fig. 4A minh họa ví dụ về việc áp dụng quy trình tạo trọng số thích ứng cho các mẫu ranh giới ở cạnh chéo giữa hai đơn vị dự đoán hình tam giác cho mẫu luma. Fig. 4B minh họa ví dụ về việc áp dụng quy trình tạo trọng số thích ứng cho các mẫu ranh giới ở cạnh chéo giữa hai đơn vị dự đoán hình tam giác cho các mẫu chroma. Ví dụ được thể hiện trong Fig. 4A và 4B minh họa việc sử dụng nhóm hệ số trọng số thứ nhất trong quy trình tạo trọng số thích ứng. Biến độc lập cuối cùng cho mỗi mẫu ranh giới được suy ra từ tổng trọng số của biến độc lập P_1 thứ nhất cho đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất và biến độc lập P_2 thứ hai cho đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai. Các hệ số trọng số tương ứng với các biến độc lập thứ nhất và thứ hai P_1 và P_2 cho các mẫu được đánh dấu bằng 1 lần lượt là $1/8$ và $7/8$, và hệ số trọng số tương ứng với P_1 và P_2 cho các mẫu được đánh dấu bằng 2 lần lượt là $2/8$ và $6/8$. Biến độc lập cuối cùng cho mỗi mẫu được đánh dấu bằng 1 là $1/8 * P_1 + 7/8 * P_2$, và biến độc lập cuối cùng cho mỗi mẫu được đánh dấu bằng 2 là $2/8 * P_1 + 6/8 * P_2$. Các mẫu được đánh dấu bằng 4 được đặt ở giữa của cạnh chéo để hệ số trọng số cho cả P_1 và P_2 là $4/8$, mà tương đương với áp dụng trọng số bằng với hai biến độc lập P_1 và P_2 . Do đó, biến độc lập cuối cùng cho mỗi mẫu được đánh dấu bằng 4 là $4/8 * P_1 + 4/8 * P_2$. Tương tự, hệ số trọng số cho các mẫu được đánh dấu bằng 6 là $6/8$ và $2/8$ và hệ số trọng số cho các mẫu được đánh dấu bằng 7 là $7/8$ và $1/8$, nên biến độc lập cuối cùng cho mỗi mẫu được đánh dấu bằng 6 là $6/8 * P_1 + 2/8 * P_2$ và biến độc lập cuối cùng cho mỗi mẫu được đánh dấu bằng 7 là $7/8 * P_1 + 1/8 * P_2$.

Phép suy ra thông tin chuyển động đại diện cho vùng trọng số trong chế độ có đơn vị

dự đoán hình tam giác: sau khi bộ mã hóa hoặc giải mã video thực hiện quy trình dự đoán của chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác trên CU hiện thời, thông tin chuyển động đại diện của đơn vị dự đoán hình tam giác trong CU hiện thời được lưu cho mỗi khung lưới 4x4 để khung lưới được tham chiếu bởi các khối khác. Trong phần mô tả sau, thông tin chuyển động đại diện có thể được thay thế bằng vector động đại diện, tuy nhiên, thuật ngữ “vector động đại diện” bao gồm tập hợp một vector động, một chỉ số khung tham chiếu, và một hướng tham chiếu khi vector động đại diện là vector động dự đoán đơn nhất hoặc hai tập hợp của vector động, các chỉ số khung tham chiếu, và hướng tham chiếu khi vector động đại diện là vector động dự đoán kép. Fig. 5A và 5B minh họa các ví dụ của việc lưu trữ vector động cho hai khối hiện thời 16x16 được lập mã trong chế độ của đơn vị dự đoán hình tam giác, khối hiện thời 16x16 trong Fig. 5A được phân tách theo hướng chéo trong khi khối hiện thời 16x16 trong Fig. 5B được phân tách theo hướng chéo ngược. Biến độc lập thứ nhất P_1 cho đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất trong mỗi CU hiện thời 16x16 được suy ra từ vector động dự đoán đơn nhất MV1 và biến độc lập thứ hai P_2 cho đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai trong mỗi CU hiện thời 16x16 được suy ra từ vector động dự đoán đơn nhất MV2. Biến độc lập thứ nhất P_1 và biến độc lập thứ hai P_2 cũng là các biến độc lập cuối cùng cho vùng phi trọng số trong khối hiện thời, và hai biến độc lập này tạo ra biến độc lập cuối cùng cho vùng trọng số trong khối hiện thời bằng trung bình trọng số thích ứng. Vector động MV1 được lưu dưới dạng vector động đại diện cho vùng phi trọng số trong đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất, và vector động MV2 được lưu dưới dạng vector động đại diện cho vùng phi trọng số trong đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai. Vector động dự đoán kép được lưu dưới dạng vector động đại diện trong vùng trọng số giữa hai đơn vị dự đoán hình tam giác. Theo cách khác, hoặc vector động dự đoán đơn nhất hoặc vector động dự đoán kép được lưu dưới dạng vector động đại diện của khung lưới 4x4 phụ thuộc vào vị trí của khung lưới 4x4 trong CU hiện thời. Như được thể hiện trong Fig. 5A và 5B, vector động dự đoán đơn nhất, hoặc MV1 hoặc MV2, được lưu cho mỗi khung lưới 4x4 trong vùng phi trọng số, và vector động dự đoán kép được lưu cho mỗi khung lưới 4x4 được đặt trong vùng trọng số. Vector động dự đoán kép được suy ra bằng cách kết hợp vector động MV1 và MV2.

Trong trường hợp khi vector động MV1 và MV2 khác với danh mục hình ảnh tham

chiếu (tức là, hướng tham chiếu khác nhau), ví dụ, một MV là từ List 0 (tức là, chỉ tới hình ảnh tham chiếu trong List 0) và MV khác từ List 1 (tức là, chỉ tới hình ảnh tham chiếu trong List 1), hai vectơ động MV1 và MV2 này được kết hợp đơn giản để tạo ra vectơ động dự đoán kép để lưu trữ. Trong trường hợp khi cả MV1 và MV2 là từ cùng một danh mục, ví dụ, cả MV1 và MV2 là từ hướng List 0, hình ảnh tham chiếu của MV2 trước tiên được kiểm tra với danh mục hình ảnh tham chiếu List 1, và nếu hình ảnh tham chiếu của MV2 giống với một hình ảnh trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 1, MV2 được chia tỷ lệ thành hình ảnh trong List 1, và vectơ động dự đoán kép được tạo ra bằng cách kết hợp MV1 trong List 0 và MV2 đã chia tỷ lệ trong List 1. Tương tự, nếu cả MV1 và MV2 là từ hướng List 1, hình ảnh tham chiếu của MV2 được kiểm tra với danh mục hình ảnh tham chiếu List 0, và nếu hình ảnh tham chiếu của MV2 giống với một hình ảnh trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 0, MV2 được chia tỷ lệ thành hình ảnh trong List 0, và vectơ động hướng kép được tạo ra bằng cách kết hợp MV1 trong List 1 và MV2 đã chia tỷ lệ trong List 0. Nếu hình ảnh tham chiếu của MV2 không khớp với bất kỳ hình ảnh nào trong danh mục hình ảnh tham chiếu khác, thì hình ảnh tham chiếu của MV1 được kiểm tra. Ví dụ, nếu cả MV1 và MV2 là từ hướng List 0 và hình ảnh tham chiếu MV1 được kiểm tra với danh mục hình ảnh tham chiếu List 1, và nếu hình ảnh tham chiếu của MV 1 giống với hình ảnh trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 1, MV1 được chia tỷ lệ thành hình ảnh trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 1. MV1 và MV2 đã chia tỷ lệ được kết hợp để tạo vectơ động dự đoán kép để lưu trữ. Nếu cả hình ảnh tham chiếu của MV1 và MV2 không thể tìm kiếm được hình ảnh tham chiếu khớp trong danh mục hình ảnh tham chiếu khác, thì chỉ vectơ động dự đoán đơn nhất MV1 thứ nhất được lưu for vùng trọng số thay vì lưu vectơ động dự đoán kép.

Fig. 6A, 6B, 6C, và 6D minh họa bốn tình huống khác nhau của phép suy ra vectơ động đại diện cho mỗi khung lưới 4x4 trong vùng trọng số của khối hiện thời được lập mã trong chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác. Vectơ động đại diện cho khung lưới 4x4 được lưu cho tham chiếu tương lai. Trong Fig. 6A đến 6D, khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được lập mã trong chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác, trong đó hình ảnh hiện thời có số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count: POC) bằng 4. Danh mục hình ảnh tham chiếu List 0 chứa hai hình ảnh tham chiếu: POC 0 và POC 8, và danh mục hình ảnh tham

chiếu List 1 chứa hai hình ảnh tham chiếu: POC 8 và POC 16. Trong Fig. 6A, vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất được dự đoán bằng vector động nguồn thứ nhất MV1 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu có chỉ số 0 trong List 0 (tức là, POC 0), và vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai được dự đoán bằng vector động nguồn thứ hai MV2 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu có chỉ số 0 trong List 1 (tức là, POC 8). Vì MV1 và MV2 ở trong các danh mục khác nhau, MV đại diện cho mỗi khung lưới 4x4 trong vùng trọng số là MV dự đoán kép được kết hợp từ MV1 và MV2. Trong Fig. 6B, vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất được dự đoán bằng MV1 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu với chỉ số 0 trong List 0 (tức là, POC 0), và vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai được dự đoán bằng MV2 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu với chỉ số 1 trong List 0 (tức là, POC 8). Trong trường hợp này, mặc dù hai MV là từ List 0, hình ảnh tham chiếu POC 8 được chỉ ra bằng MV2 cũng nằm trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 1, nên MV2 được chia tỷ lệ thành hình ảnh tham chiếu có chỉ số 0 trong List 1. Do đó, MV đại diện cho vùng trọng số là MV dự đoán kép kết hợp từ MV1 trong List 0 và MV2 đã chia tỷ lệ trong List 1. Trong Fig. 6C, vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất được dự đoán bằng MV1 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu với chỉ số 0 trong List 1 (tức là, POC 8), và vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai được dự đoán bằng MV2 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu với chỉ số 1 trong List 1 (tức là, POC 16). Trong trường hợp này, tất cả MV là từ List 1, nhưng hình ảnh tham chiếu của MV1 cũng có trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 0, nên MV1 được chia tỷ lệ thành hình ảnh tham chiếu có chỉ số 1 trong List 0. MV đại diện cho vùng trọng số là MV dự đoán kép được kết hợp từ MV1 đã chia tỷ lệ trong List 0 và MV2 trong List 1. Trong Fig. 6D, vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ nhất được dự đoán bằng MV1 được chỉ vào hình ảnh tham chiếu có chỉ số 1 trong List 1 (tức là, POC 16) và vùng phi trọng số của đơn vị dự đoán hình tam giác thứ hai được dự đoán bằng MV2 được chỉ vào cùng một hình ảnh tham chiếu có chỉ số 1 trong List 1. Hai MV này là từ cùng một danh mục và không có hình ảnh tham chiếu nào trong số các hình ảnh tham chiếu của chúng có trong danh mục hình ảnh tham chiếu List 0, do đó MV đại diện cho vùng trọng số là vector động dự đoán đơn nhất MV1.

Ràng buộc và cú pháp cho chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác: Chế độ có đơn vị

dự đoán hình tam giác chỉ được áp dụng cho CU được lập mã trong chế độ trộn hoặc bỏ qua. Kích thước khối để áp dụng chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác có thể nhỏ hơn 8×8 . Đối với CU hiện thời được lập mã trong chế độ trộn hoặc bỏ qua, lá cờ mức độ CU được báo hiệu để chỉ ra liệu chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác có được áp dụng cho CU hiện thời hay không. Khi áp dụng chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác cho CU hiện thời, chỉ số chỉ ra hướng chia tách CU hiện thời thành hai đơn vị dự đoán hình tam giác và vector động của hai đơn vị dự đoán hình tam giác được báo hiệu. Phạm vi chỉ số từ 0 đến 39. Bảng tra cứu được sử dụng để suy ra hướng chia tách và vector động từ chỉ số được báo hiệu trong dòng bit video.

Phép suy ra vector động đại diện có độ phức tạp giảm: Phép suy ra vector động đại diện cho vùng trọng số trong khối hiện thời được lập mã trong công cụ lập mã phép bù chuyển động cho khối phụ như chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác hoặc phân mảnh hình học có thể được đơn giản hóa để giảm độ phức tạp của bộ mã hóa và bộ giải mã. Vùng trọng số bao gồm các khung lưới giữa khối phụ trong khối hiện thời và các khung lưới còn lại có trong vùng phi trọng số, trong một ví dụ, kích thước của mỗi khung lưới là các mẫu luma 4×4 . Chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác chia khối hiện thời thành hai đơn vị dự đoán hình tam giác trong khi phân mảnh hình học phân tách khối hiện thời bằng hai điểm tọa độ trên ranh giới khối để theo sát ranh giới đối tượng hơn. Trong các phương án sau, khối hiện thời được chia thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai theo chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác, phân mảnh hình học hoặc phương pháp chia tách khác của công cụ lập mã phép bù chuyển động cho khối phụ. Khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai được dự đoán bằng vector động thứ nhất MV1 và vector động thứ hai MV2. Theo vài phương án, vector động thứ nhất và thứ hai là vector động dự đoán đơn nhất được suy ra từ một hoặc hai danh mục ứng viên. Ví dụ, vector động thứ nhất được suy ra từ danh mục ứng viên thứ nhất được tạo cấu trúc cho khối phụ thứ nhất và vector động thứ hai được suy ra từ danh mục ứng viên thứ hai được tạo cấu trúc cho khối phụ thứ hai. Trong ví dụ khác, vector động thứ nhất và vector động thứ hai được suy ra từ cùng một danh mục ứng viên. Các mẫu ranh giới giữa hai khối phụ có thể được dự đoán theo cả hai vector động. Ví dụ, biến độc lập cuối cùng cho các mẫu ranh giới là trung bình trọng số của biến độc lập thứ nhất được suy ra từ vector động thứ nhất và biến độc lập thứ hai được suy ra từ vector động thứ hai.

Sau khi dự đoán khối hiện thời, vectơ động đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời được xác định và được lưu cho tham chiếu tương lai. Các khung lưới trong khối hiện thời được chia thành hai vùng, vùng trọng số và vùng phi trọng số. Vùng trọng số bao gồm các khung lưới được đặt giữa hai khối phụ của khối hiện thời, và vùng phi trọng số bao gồm các khung lưới còn lại trong khối hiện thời. Ví dụ, trong mỗi khung lưới trong vùng trọng số chứa các mẫu trong khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai, trong đó mỗi khung lưới trong vùng phi trọng số chỉ chứa các mẫu trong một trong số khối phụ thứ nhất và thứ hai. Vectơ động đại diện được lưu cho khung lưới trong vùng phi trọng số hoặc là vectơ động thứ nhất MV1 hoặc là vectơ động thứ hai MV2 phụ thuộc vào vị trí lưới. Ví dụ, vectơ động đại diện được lưu cho khung lưới chỉ chứa các mẫu trong khối phụ thứ nhất là vectơ động thứ nhất MV1, trong đó vectơ động đại diện được lưu cho khung lưới chỉ chứa các mẫu với khối phụ thứ hai là vectơ động thứ hai MV2. Theo một phương án, vectơ động đại diện được lưu cho vùng trọng số được trực tiếp thiết lập cho một trong các vectơ động nguồn MV1 và MV2 khi cả hai vectơ động nguồn MV1 và MV2 là từ cùng một danh mục hoặc cùng một hướng. Theo một phương án, vectơ động thứ hai MV2 luôn được lưu cho các khung lưới trong vùng trọng số khi cả vectơ động MV1 và MV2 là các MV dự đoán đơn nhất List 0 hoặc cả hai MV dự đoán đơn nhất List 1. Theo phương án khác, vectơ động thứ nhất MV2 luôn được lưu cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV1 và MV2 là từ cùng một danh mục. Fig. 7A, 7B, và 7C minh họa vài ví dụ của phép suy ra vectơ động đại diện cho khối hiện thời phân tách thành hai khối phụ khi hai MV nguồn là từ cùng một danh mục theo một phương án của sáng chế. Khối hiện thời trong Fig. 7A được phân tách theo hướng chéo và khối hiện thời trong Fig. 7B được phân tách theo hướng chéo ngược, trong khi khối hiện thời trong Fig. 7C được phân tách từ điểm giữa của khung lưới trái ở đáy tới điểm giữa của ranh giới bên phải của khối hiện thời. Trong phương án này, vectơ động thứ hai MV2 được gán làm vectơ động đại diện cho mọi khung lưới trong vùng trọng số bao trùm hai khối phụ.

Trong các phương án mô tả ở trên, khối hiện thời được phân tách thành hai khối phụ; tuy nhiên, phương pháp suy ra thông tin chuyển động đại diện để lưu trữ cũng có khả năng áp dụng cho các khối được phân tách thành hơn hai khối phụ. Vùng trọng số có thể được xác định để bao gồm khung lưới bất kỳ chứa các mẫu thuộc về hai khối phụ hoặc hơn. MV

nguồn được suy ra để dự đoán các khối phụ trong khối hiện thời, thông tin chuyển động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được định trước để là một trong số các MV nguồn theo một phương án, và thông tin chuyển động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số được chọn một cách thích ứng từ MV nguồn theo phương án khác.

Theo vài phương án của sáng chế, vector động đại diện cho mỗi khung lưới trong vùng phi trọng số trong khối hiện thời luôn là vector động dự đoán đơn nhất, và vector động đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số trong khối phụ là vector động được sử dụng cho phép bù chuyển động cho khối phụ. Đối với vùng trọng số trong khối hiện thời, vector động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số là vector động dự đoán kép nếu hai MV nguồn là từ các danh mục khác nhau, ví dụ, một MV nguồn chỉ tới hình ảnh tham chiếu trong List 0 và MV nguồn khác chỉ tới hình ảnh tham chiếu trong List 1. Vector động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số là vector động dự đoán đơn nhất nếu tất cả MV nguồn là từ cùng một danh mục, ví dụ tất cả MV nguồn là từ List 0 hoặc từ List 1. Vector động dự đoán đơn nhất được lưu trong vùng trọng số được xác định trước là một trong số các MV nguồn theo một phương án, ví dụ, vector động dự đoán đơn nhất dự đoán trước là MV nguồn được sử dụng để dự đoán khối phụ thứ hai. Theo phương án khác, vector động dự đoán đơn nhất được lưu cho vùng trọng số được xác định thích ứng từ các MV nguồn.

Đối với khối được phân tách thành hai khối phụ, một trong các vector động nguồn MV1 và MV2 được lựa chọn là vector động đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số. Vector động đại diện được chọn một cách thích ứng từ MV1 và MV2 theo vài phương án, theo một phương án, MV có chỉ số tham chiếu nhỏ hơn được lựa chọn dưới dạng MV đại diện, theo phương án khác, MV có hình ảnh tham chiếu với sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh nhỏ hơn được lựa chọn làm MV đại diện. Để khái quát hơn, vector động đại diện được lưu cho vùng trọng số có thể được chọn một cách thích ứng từ các MV nguồn theo một hoặc kết hợp hướng chia tách của khối hiện thời, các chỉ số tham chiếu của các MV nguồn, các hình ảnh tham chiếu của MV nguồn, chiều cao CU, chiều rộng CU, và diện tích CU khi tất cả các MV nguồn là từ cùng một danh mục. Ví dụ, vector động thứ nhất MV1 được lưu dưới dạng vector động đại diện cho vùng trọng số khi hướng chia tách là từ phía trên cùng-bên trái tới phía dưới cùng-bên phải, và vector động thứ hai MV2 được lưu dưới dạng vector động đại diện cho vùng trọng số khi hướng chia tách là từ trên cùng bên phải

đến dưới cùng bên trái. Theo ví dụ khác, MV2 được lưu dưới dạng vector động đại diện cho vùng trọng số khi hướng chia tách là từ trên cùng bên trái đến dưới cùng bên phải và MV1 được lưu dưới dạng vector động đại diện cho vùng trọng số khi hướng chia tách là từ trên cùng bên phải đến dưới cùng bên trái.

Theo một phương án, vector động đại diện được lưu trong vùng trọng số được thiết lập là MV đã lấy trọng số của hai MV nguồn khi cả hai MV nguồn là từ cùng một danh mục. Ví dụ, MV đã lấy trọng số được tính toán bằng cách chi trung bình MV1 và MV2 chia tỷ lệ thành hình ảnh tham chiếu được chỉ điểm bởi MV1, và chỉ số tham chiếu của MV trung bình được thiết lập thành chỉ số tham chiếu của MV1. Trong một ví dụ khác, MV trung bình được tính toán bằng cách chia trung bình MV2 và MV1 chia tỷ lệ thành hình ảnh tham chiếu được chỉ ra bằng MV2, và chỉ số tham chiếu của MV trung bình được thiết lập thành chỉ số tham chiếu của MV2. Trong một ví dụ khác nữa, MV trung bình được tính toán bằng cách chia trung bình trực tiếp MV1 và MV2 mà không chia tỷ lệ, và chỉ số tham chiếu của MV trung bình được thiết lập thành chỉ số tham chiếu của MV1 hoặc MV2. Ví dụ, chỉ số tham chiếu của MV trung bình MV được lựa chọn là chỉ số tham chiếu nhỏ hơn hoặc được lựa chọn là chỉ số tham chiếu với sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh nhỏ hơn.

Sơ đồ khối điển hình cho quy trình mã hóa hoặc giải mã bao gồm phép suy ra thông tin chuyển động đại diện: Fig. 8A minh họa sơ đồ khối điển hình của hệ thống mã hóa hoặc giải mã video để xử lý các khối để được mã hóa hoặc giải mã bằng công cụ lập mã phép bù chuyển động theo một phương án của sáng chế. Hệ thống mã hóa hoặc giải mã video nhận dữ liệu nhập vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời trong bước S810. Ở phía bộ mã hóa, dữ liệu nhập vào tương ứng với dữ liệu điểm ảnh để được mã hóa thành dòng bit video; ở phía bộ giải mã, dữ liệu nhập vào tương ứng với dữ liệu được lập mã hoặc phần dư dự đoán để được giải mã. Trong bước S820, khối hiện thời được phân tách thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai. Trong bước S830, hệ thống mã hóa hoặc giải mã video suy ra MV thứ nhất cho khối phụ thứ nhất và suy ra MV thứ hai cho khối phụ thứ hai. Theo một phương án, MV thứ nhất được suy ra từ danh mục ứng viên được thiết lập cấu trúc cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai được suy ra từ danh mục ứng viên khác được thiết lập cấu trúc cho khối phụ thứ hai. Theo phương án khác, cả MV thứ nhất và thứ hai được suy ra từ danh mục ứng viên đơn. Trong bước S840, biến độc lập cuối cùng được suy

ra cho khối hiện thời bằng cách thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai sử dụng MV thứ nhất và MV thứ hai. MV đại diện được suy ra và được lưu cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu tương lai trong bước S850. Ví dụ về kích thước khung lưới là các mẫu luma 4x4, ví dụ, có 64 khung lưới 4x4 trong khối luma 32x32. Trong bước S860, hệ thống mã hóa hoặc giải mã video mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời.

Quy trình chi tiết để suy ra MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời trong bước S850 của Fig. 8A được minh họa trong sơ đồ khối của Fig. 8B. Trong bước S851, hệ thống mã hóa hoặc giải mã video kiểm tra nếu khung lưới hiện thời trong khối hiện thời là trong vùng trọng số. Vùng trọng số bao gồm các khung lưới được đặt giữa khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai của khối hiện thời, và vùng phi trọng số bao gồm giữ nguyên các khung lưới in khối hiện thời. Ví dụ, mỗi khung lưới trong vùng trọng số chứa một hoặc nhiều mẫu trong khối phụ thứ nhất và một hoặc nhiều mẫu trong khối phụ thứ hai, trong khi mỗi khung lưới trong vùng phi trọng số chỉ chứa các mẫu trong một trong số khối phụ thứ nhất và thứ hai. Nếu khung lưới hiện thời trong vùng trọng số, hệ thống mã hóa hoặc giải mã video kiểm tra liệu MV thứ nhất và thứ hai là từ các danh mục khác nhau trong bước S852, và nếu hai MV là từ các danh mục khác nhau, MV đại diện cho khung lưới hiện thời được thiết lập dưới dạng MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai trong bước S853. Nếu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ cùng một danh mục, MV đại diện cho khung lưới hiện thời được thiết lập là một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai trong bước S854. Nếu khung lưới hiện thời là trong vùng phi trọng số, trong bước S855, hệ thống mã hóa hoặc giải mã kiểm tra nếu khung lưới hiện thời trong khối phụ thứ nhất, và MV đại diện cho khung lưới hiện thời được thiết lập là MV thứ nhất trong bước S856 nếu khung lưới hiện thời trong khối phụ thứ nhất. Nếu khung lưới hiện thời trong khối phụ thứ hai, MV đại diện cho khung lưới hiện thời được thiết lập là MV thứ hai trong bước S857.

Triển khai bộ mã hóa và bộ giải mã video: Phương pháp xử lý video đề xuất ở trên có thể được triển khai trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã video. Ví dụ, phương pháp xử lý video đề xuất được thực hiện trong môđun dự đoán liên kết của bộ mã hóa, và/hoặc môđun dự đoán liên kết của bộ giải mã. Theo cách khác, bất kỳ phương pháp đề xuất nào được thực hiện dưới dạng mạch kết hợp với môđun dự đoán liên kết của bộ mã hóa và/hoặc môđun

dự đoán liên kết của bộ giải mã, để cung cấp thông tin cần thiết cho môđun dự đoán liên kết. Fig. 9 minh họa sơ đồ khối hệ thống điển hình cho bộ mã hóa video 900 thực hiện các phương án khác nhau của sáng chế. Môđun dự đoán nội bộ 910 cung cấp biến độc lập nội bộ căn cứ vào dữ liệu video được tái thiết lập của hình ảnh hiện thời. Môđun dự đoán liên kết 912 thực hiện ước lượng chuyển động (motion estimation: ME) và phép bù chuyển động (MC) để cung cấp biến độc lập liên kết căn cứ vào dữ liệu video từ một hình ảnh hoặc các hình ảnh khác. Khối hiện thời được phân tách thành hai hoặc nhiều khối phụ, và môđun dự đoán liên kết 912 xác định thông tin chuyển động cho mỗi khối phụ và suy ra biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời sử dụng thông tin chuyển động đã xác định. Thông tin chuyển động đại diện được suy ra cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời và được lưu cho tham chiếu tương lai. Mỗi khung lưới hoặc trong vùng phi trọng số hoặc vùng trọng số, và thông tin chuyển động đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số được thiết lập theo vị trí của nó. Ví dụ, MV thứ nhất cho khối phụ thứ nhất được thiết lập là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất, và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai được thiết lập là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai. Đối với các khung lưới trong vùng trọng số, thông tin chuyển động kết hợp được thiết lập là thông tin chuyển động đại diện nếu thông tin chuyển động của khối phụ là từ các danh mục khác nhau, hoặc một trong số các thông tin chuyển động của khối phụ được trực tiếp thiết lập là MV đại diện nếu thông tin chuyển động là từ cùng một danh mục. Ví dụ, MV dự đoán kép được thiết lập là MV đại diện cho vùng trọng số nếu các MV nguồn của khối phụ là từ các danh mục khác nhau, và MV dự đoán đơn nhất được thiết lập là MV đại diện cho vùng trọng số nếu các MV nguồn của khối phụ là từ cùng một danh mục. Hoặc môđun dự đoán nội bộ 910 hoặc môđun dự đoán liên kết 912 cung cấp biến độc lập đã được lựa chọn cho môđun cộng (Adder module) 916 để tạo các sai số dự đoán, còn được gọi là phần dư dự đoán. Phần dư dự đoán của khối hiện thời còn được xử lý bằng môđun chuyển đổi (Transformation: T) 918 sau đó là môđun lượng tử hóa (Quantization: Q) 920. Sau đó, tín hiệu dư đã chuyển đổi và lượng tử hóa được mã hóa bằng bộ mã hóa entropy 932 để tạo ra dòng bit video. Sau đó, dòng bit video được đóng gói lại với thông tin phụ. Sau đó, tín hiệu dư đã biến chuyển đổi và lượng tử hóa của khối hiện thời được xử lý bằng môđun lượng tử hóa nghịch đảo (Inverse Quantization module: IQ) 922 và môđun

chuyển đổi ngược (Inverse Transformation module: IT) 924 để khôi phục phần dư dự đoán. Như được thể hiện trong Fig. 9, phần dư dự đoán được khôi phục bằng cách cộng lại vào biến độc lập được lựa chọn ở môđun tái thiết lập (Reconstruction module: REC) 926 để tạo ra dữ liệu video được tái thiết lập. Dữ liệu video được tái thiết lập có thể được lưu trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu (Ref. Pict. Buffer) 930 và được sử dụng cho phép dự đoán của các hình ảnh khác. Dữ liệu video đã tái thiết lập được khôi phục từ REC 926 có thể bị các lỗi khác nhau do quy trình mã hóa; sau đó, bộ lọc xử lý vòng (In-loop Processing Filter) 928 được sử dụng cho dữ liệu video được tái thiết lập trước khi lưu trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu 930 để tăng thêm chất lượng hình ảnh.

Bộ giải mã video 1000 tương ứng để giải mã dòng bit video được tạo ra từ bộ mã hóa video 900 của Fig. 9 được thể hiện trong Fig. 10. Dòng bit video là dòng nhập vào bộ giải mã video 1000 và được giả mã bằng bộ giải mã entropy 1010 để phân tích cú pháp và khôi phục tín hiệu dư được chuyển đổi và lượng tử hóa và thông tin hệ thống khác. Quy trình giải mã của bộ giải mã 1000 tương tự với vòng tái thiết lập ở bộ mã hóa 900, ngoại trừ bộ giải mã 1000 chỉ yêu cầu phép dự đoán bù chuyển động trong môđun dự đoán liên kết 1014. Mỗi khối được giải mã hoặc bằng môđun dự đoán nội bộ 1012 hoặc môđun dự đoán liên kết 1014. Môđun chuyển đổi 1016 lựa chọn biến độc lập nội bộ từ môđun dự đoán nội bộ 1012 hoặc biến độc lập liên kết từ môđun dự đoán liên kết 1014 theo thông tin của chế độ được giải mã. Môđun dự đoán liên kết 1014 thực hiện như công cụ lập mã phép bù chuyển động trên khối hiện thời dựa vào các MV khối phụ. Theo vài phương án, MV đại diện cho mỗi khung lưới trong vùng trọng số trong khối hiện thời được xác định theo liệu MV khối phụ có trong các danh mục khác nhau hoặc cùng một danh mục. Ví dụ, MV đại diện cho mỗi khung lưới trong vùng trọng số là MV kết hợp MV khối phụ nếu MV khối phụ là trong các danh mục khác nhau, hoặc MV đại diện cho mỗi khung lưới trong vùng trọng số là một trong số các MV khối phụ nếu MV khối phụ là trong cùng một danh mục. Tín hiệu dư đã chuyển đổi và lượng tử hóa kết hợp với mỗi khối được khôi phục bằng môđun lượng tử hóa ngược (Inverse Quantization module: IQ) 1020 và môđun chuyển đổi ngược (Inverse Transformation: IT) 1022. Tín hiệu dư đã khôi phục được tái thiết lập bằng cách cộng lại biến độc lập trong REC 1018 để tạo ra video tái cấu trúc. Video đã tái cấu trúc còn được xử lý bằng bộ lọc xử lý vòng (In-loop Processing Filter) 1024 để tạo ra video được giải mã

cuối cùng. Nếu hình ảnh được giải mã hiện thời là hình ảnh tham chiếu cho các hình ảnh sau theo thứ tự giải mã, video đã tái cấu trúc của hình ảnh giải mã hiện thời cũng được lưu trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu (Ref. Pict. Buffer) 1026.

Nhiều thành phần khác của bộ mã hóa video 900 và bộ giải mã video 1000 trong Fig. 9 và Fig. 10 có thể được chạy bằng các phần cứng, một hoặc nhiều bộ xử lý được cấu hình để chạy lệnh chương trình được lưu trong bộ nhớ, hoặc kết hợp phần cứng và bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý chạy lệnh chương trình để điều khiển việc nhận dữ liệu nhập vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời. Bộ xử lý được trang bị lõi xử lý đơn hoặc đa. Trong vài ví dụ, bộ xử lý chạy lệnh chương trình để thực hiện chức năng trong một vài thành phần trong bộ mã hóa 900 và bộ giải mã 1000, và bộ nhớ được nối điện với bộ xử lý được sử dụng để lưu lệnh chương trình, thông tin tương ứng với các hình ảnh được tái cấu trúc của các khối, và/hoặc dữ liệu trung gian trong suốt quá trình mã hóa hoặc giải mã. Bộ nhớ theo vài phương án bao gồm phương tiện có thể đọc được trên máy tính không tạm thời, như bộ nhớ bán dẫn hoặc bộ nhớ cứng (solid-state memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory: RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory: ROM), đĩa cứng, đĩa quang, hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ cũng có thể kết hợp hai hoặc nhiều phương tiện có thể đọc được trên máy tính không tạm thời được liệt kê ở trên. Như được thể hiện trong Fig. 9 và 10, bộ mã hóa 900 và bộ giải mã 1000 có thể chạy được trong cùng một thiết bị điện tử, nên các thành phần chức năng khác nhau của bộ mã hóa 900 và bộ giải mã 1000 có thể được chia sẻ hoặc sử dụng lại nếu được thực hiện trong cùng một thiết bị điện tử.

Các phương án khác của phương pháp xử lý video để mã hóa hoặc giải mã có thể được thực hiện trong mạch tích hợp vào chip nén video hoặc mã chương trình được tích hợp vào phần mềm nén video để thực hiện quy trình được mô tả ở trên. Ví dụ, xác định MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời có thể thực hiện theo mã chương trình chạy được trên bộ xử lý máy tính, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor: DSP), bộ vi xử lý, hoặc vi mạch dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập mã được (field programmable gate array: FPGA). Các bộ xử lý này có thể được tạo cấu hình để thực hiện nhiệm vụ theo sáng chế, bằng cách chạy mã phần mềm có thể đọc được trên máy hoặc mã phần cứng mà xác định phương pháp cụ thể được thể hiện trong sáng chế.

Tham khảo thông qua bản mô tả này tới “một phương án”, “vài phương án”, hoặc phương tiện ngôn ngữ tương tự mà đặc điểm, cấu trúc hoặc đặc trưng cụ thể được mô tả kết hợp với các phương án có thể có trong ít nhất một phương án của sáng chế. Do đó, việc xuất hiện cụm từ “theo một phương án” hoặc “theo vài phương án” ở nhiều nơi trong bản mô tả này không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án, các phương án này có thể được thực hiện riêng hoặc kết hợp với một hoặc nhiều phương án khác. Ngoài ra, đặc điểm, cấu trúc hoặc đặc trưng được mô tả có thể được kết hợp theo cách thích hợp bất kỳ trong một hoặc nhiều phương án. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận ra rằng sáng chế có thể được thực hiện mà không cần một hoặc nhiều chi tiết cụ thể, hoặc các phương pháp, thành phần khác, v.v. Trong ví dụ khác, cấu trúc hoặc hoạt động đã biết rõ không được thể hiện hoặc mô tả chi tiết để tránh làm khó hiểu các khía cạnh của sáng chế.

Sáng chế có thể được thể hiện ở các dạng cụ thể khác mà không lệch khỏi bản chất hoặc đặc điểm cơ bản của nó. Các ví dụ được mô tả để được xem xét theo tất cả các khía cạnh chỉ để minh họa và không giới hạn. Do đó, phạm vi của sáng chế được chỉ ra bằng các yêu cầu bảo hộ đi kèm hơn là phần mô tả trên. Tất cả thay đổi nằm trong ngữ nghĩa và phạm vi tương đương của yêu cầu bảo hộ đều nằm trong phạm vi của chúng.

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của đơn sáng chế tạm thời nộp ở Mỹ số 62/773,223, ngày 30/11/2018 tiêu đề “Phương pháp suy ra vector động cho chế độ có đơn vị dự đoán hình tam giác trong lập mã video”. Đơn sáng chế tạm thời này được kết hợp tham khảo ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dữ liệu video trong hệ thống lập mã video, bao gồm:

nhận dữ liệu nhập vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời;

chia tách khối hiện thời thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai;

suy ra vectơ động (motion vector: MV) thứ nhất cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai;

thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai trong khối hiện thời sử dụng MV thứ nhất và thứ hai để suy ra biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời;

suy ra và lưu MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu tương lai, trong đó mỗi khung lưới hoặc trong vùng phi trọng số hoặc vùng trọng số, trong đó suy ra MV đại diện bao gồm:

cài đặt MV thứ nhất dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và cài đặt MV thứ hai dưới dạng MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai;

xác định liệu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau; và

cài đặt MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc cài đặt một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ cùng một danh mục; và

mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độc lập cuối cùng của khối hiện thời.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó MV thứ nhất và MV thứ hai là MV dự đoán đơn nhất, và MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai là MV dự đoán kép kết hợp hai MV dự đoán đơn nhất trong các danh mục khác nhau.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước của mỗi khung lưới bằng các mẫu luma 4x4.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai là các đơn vị dự đoán hình tam giác trong khối hiện thời, và khối hiện thời là đơn vị lập mã (coding unit: CU) chia tách theo hướng chéo hoặc hướng chéo ngược.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng trọng số bao gồm các khung lưới được đặt giữa khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai của khối hiện thời, và vùng phi trọng số bao gồm giữ nguyên các khung lưới trong khối hiện thời.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó mỗi khung lưới trong vùng trọng số chứa một hoặc nhiều mẫu trong khối phụ thứ nhất và một hoặc nhiều mẫu trong khối phụ thứ hai, và mỗi khung lưới trong vùng phi trọng số chỉ chứa các mẫu trong một trong số khối phụ thứ nhất và thứ hai.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó MV thứ nhất và MV thứ hai được suy ra từ cùng một danh mục ứng viên hoặc hai danh mục ứng viên khác nhau.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó MV thứ hai trực tiếp được thiết lập là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi cả MV thứ nhất và thứ hai là từ List 0 hoặc từ List 1.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cài đặt một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số còn bao gồm lựa chọn MV với chỉ số tham chiếu nhỏ hơn, hoặc lựa chọn MV với hình ảnh tham chiếu với sự chênh lệch số đếm thứ tự ảnh nhỏ hơn.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cài đặt một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số còn bao gồm lựa chọn MV theo một hoặc kết hợp hướng chia tách của khối hiện thời, các chỉ số tham chiếu của MV thứ nhất và thứ hai, chiều cao khối của khối hiện thời, chiều rộng khối của khối hiện thời, và diện tích của khối hiện thời.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối hiện thời được mã hóa hoặc giải mã trong chế độ bỏ qua hoặc trộn.
12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó kích thước của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng các mẫu luma 8x8.

13. Phương pháp xử lý dữ liệu video trong hệ thống lập mã video, bao gồm:

nhận dữ liệu nhập vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời;

chia tách khối hiện thời thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai;

suy ra vector động thứ nhất (MV) cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai;

thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai trong khối hiện thời theo MV thứ nhất và thứ hai để suy ra biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời;

suy ra và lưu MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu tương lai, trong đó mỗi khung lưới hoặc trong vùng phi trọng số hoặc vùng trọng số, trong đó suy ra MV đại diện bao gồm:

cài đặt MV thứ nhất là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và cài đặt MV thứ hai là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai;

xác định liệu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau; và

cài đặt MV dự đoán kép là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc cài đặt MV dự đoán đơn nhất là MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai từ cùng một danh mục; và

mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độc lập cuối cùng của khối hiện thời.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó MV dự đoán kép được thiết lập là MV đại diện được suy ra từ kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai, và MV dự đoán đơn nhất được thiết lập là MV đại diện là một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó MV dự đoán đơn nhất được trực tiếp thiết lập là MV thứ hai khi cả MV thứ nhất và thứ hai là từ danh mục List 0 hoặc từ danh mục List 1.

16. Thiết bị xử lý dữ liệu video trong hệ thống lập mã video, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử được cấu hình để:

nhận dữ liệu nhập vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời;

chia tách khối hiện thời thành khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai;

suy ra vectơ động thứ nhất (motion vector: MV) cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai;

thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai trong khối hiện thời sử dụng MV thứ nhất và thứ hai để suy ra biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời;

suy ra và lưu MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu tương lai, trong đó mỗi khung lưới hoặc trong vùng phi trọng số hoặc vùng trọng số, trong đó suy ra MV đại diện bao gồm:

cài đặt MV thứ nhất làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và cài đặt MV thứ hai làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai;

xác định liệu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau; và

cài đặt MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc cài đặt một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ cùng một danh mục; và

mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độc lập cuối cùng của khối hiện thời.

17. Phương tiện có thể đọc được trên máy tính không tạm thời lưu lệnh chương trình làm cho mạch xử lý của thiết bị thực hiện được phương pháp xử lý video cho dữ liệu video, và phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu nhập vào kết hợp với khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời;

chia tách khối hiện thời vào khối phụ thứ nhất và khối phụ thứ hai;

suy ra vectơ động thứ nhất (motion vector: MV) cho khối phụ thứ nhất và MV thứ hai cho khối phụ thứ hai;

thực hiện phép bù chuyển động cho khối phụ thứ nhất và thứ hai trong khối hiện thời sử dụng MV thứ nhất và thứ hai để suy ra biến độc lập cuối cùng cho khối hiện thời;

suy ra và lưu MV đại diện cho mỗi khung lưới trong khối hiện thời cho tham chiếu

tương lai, trong đó mỗi khung lưới hoặc trong vùng phi trọng số hoặc vùng trọng số, trong đó phép suy ra MV đại diện bao gồm các bước:

cài đặt MV thứ nhất làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ nhất và cài đặt MV thứ hai làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng phi trọng số phía trong khối phụ thứ hai;

xác định liệu MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau hay không; và

cài đặt MV kết hợp MV thứ nhất và MV thứ hai làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ các danh mục khác nhau hoặc cài đặt một trong số MV thứ nhất và MV thứ hai làm MV đại diện cho các khung lưới trong vùng trọng số khi MV thứ nhất và MV thứ hai là từ cùng một danh mục; và

mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời theo biến độc lập cuối cùng của khối hiện thời.

1 / 10

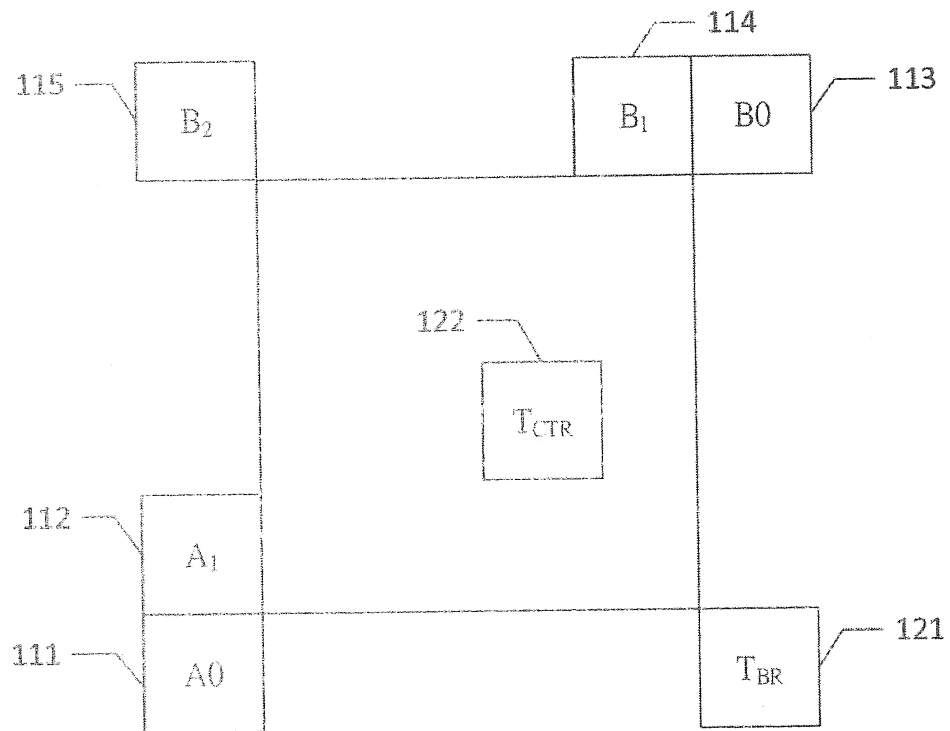


Fig. 1

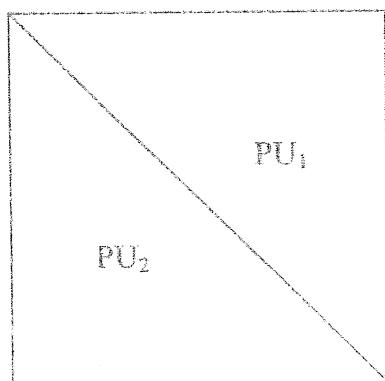


Fig. 2A

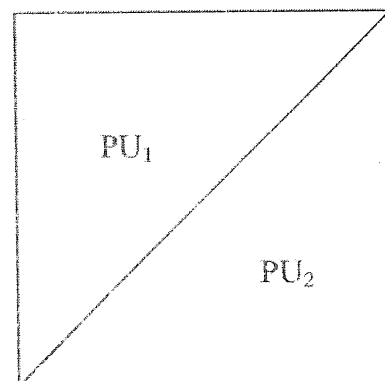


Fig. 2B

4	6	7						
2	4	6	7					P ₁
1	2	4	6	7				
	1	2	4	6	7			
		1	2	4	6	7		
			1	2	4	6	7	
				1	2	4	6	
					1	2	4	
						1	2	4

4	7	P_1	
1	4	7	
	1	4	7
P_2		1	4

Fig. 4B

3 / 10

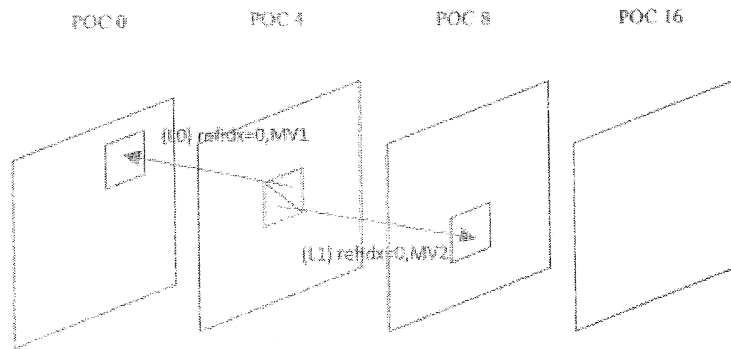
bi	MV1	MV1	MV1
MV2	bi	MV1	MV1
MV2	MV2	bi	MV1
MV2	MV2	MV2	bi

Fig. 5A

MV1	MV1	MV1	bi
MV1	MV1	bi	MV2
MV1	bi	MV2	MV2
bi	MV2	MV2	MV2

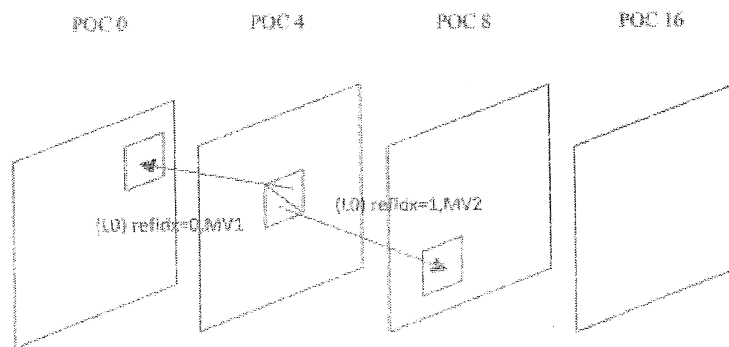
Fig. 5B

4 / 10



MV đại diện cho vùng được lấy trong số = (L0) refidx = 0, MV1
 (L1) refidx = 0, MV2

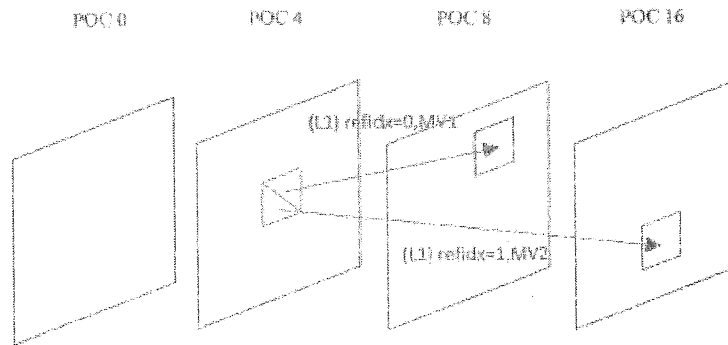
Fig. 6A



MV đại diện cho vùng được lấy trong số = (L0) refidx = 0, MV1
 (L1) refidx = 0, MV2

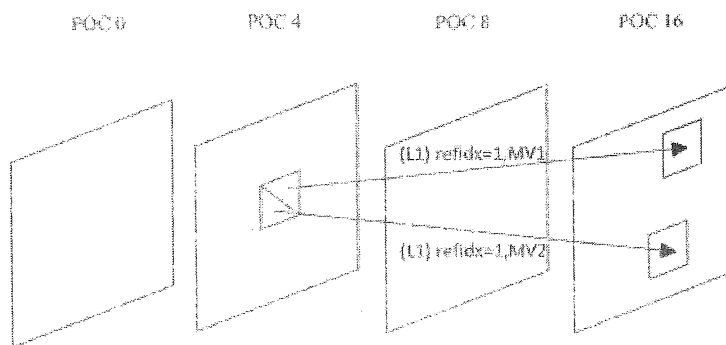
Fig. 6B

5 / 10



MV đại diện cho vùng được lấy trọng số = (L0) refidx = 1, MV1
 (L1) refidx = 1, MV2

Fig. 6C



MV đại diện cho vùng được lấy trọng số = (L1) refidx = 1, MV1

Fig. 6D

6 / 10

MV2	MV1	MV1	MV1
MV2	MV2	MV1	MV1
MV2	MV2	MV2	MV1
MV2	MV2	MV2	MV2

Fig. 7A

MV1	MV1	MV1	MV2
MV1	MV1	MV2	MV2
MV1	MV2	MV2	MV2
MV2	MV2	MV2	MV2

Fig. 7B

MV1	MV1	MV1	MV1
MV1	MV1	MV1	MV1
MV1	MV2	MV2	MV2
MV2	MV2	MV2	MV2

Fig. 7C

7 / 10

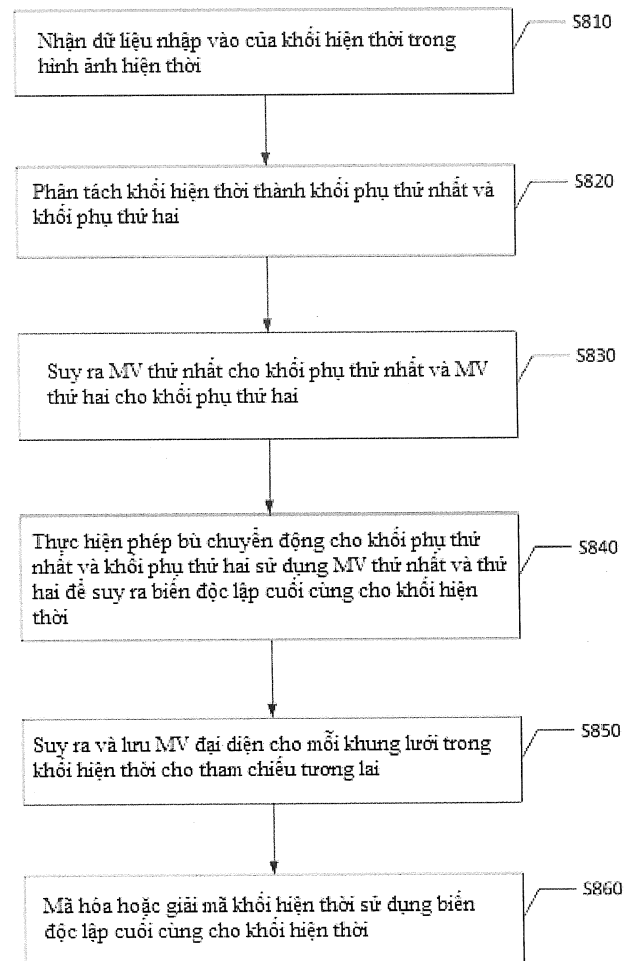


Fig. 8A

8 / 10

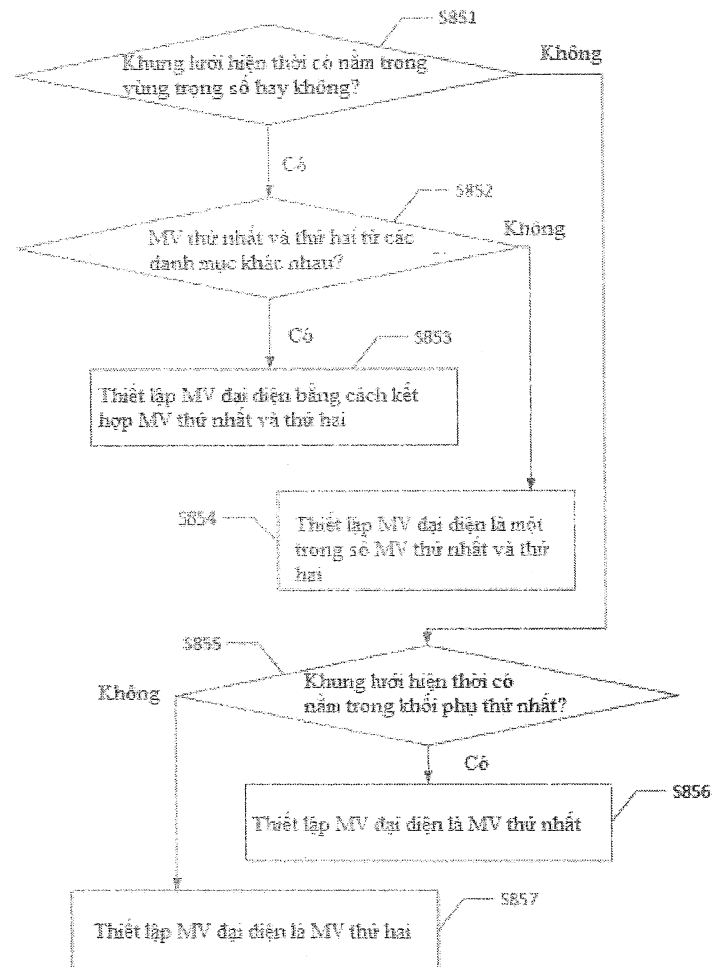


Fig. 3B

9/10

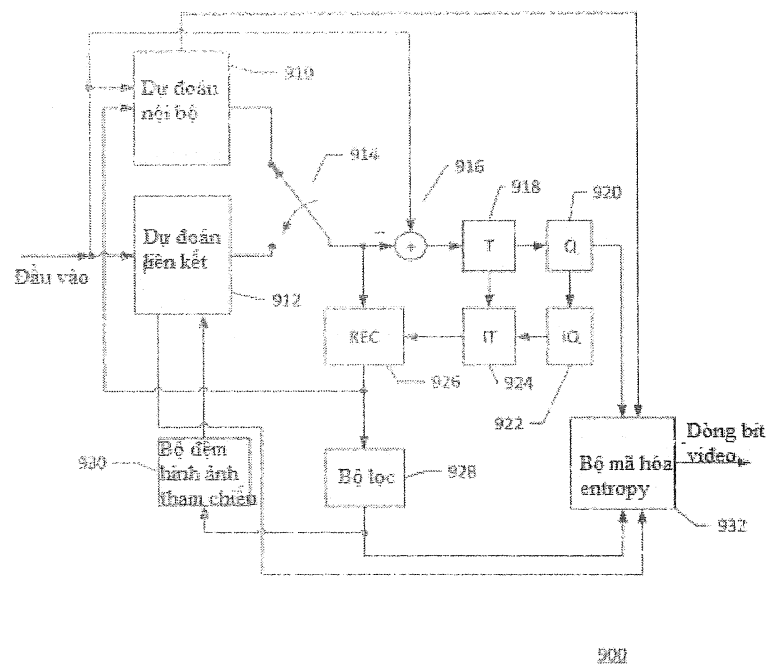


Fig. 9

10 / 10

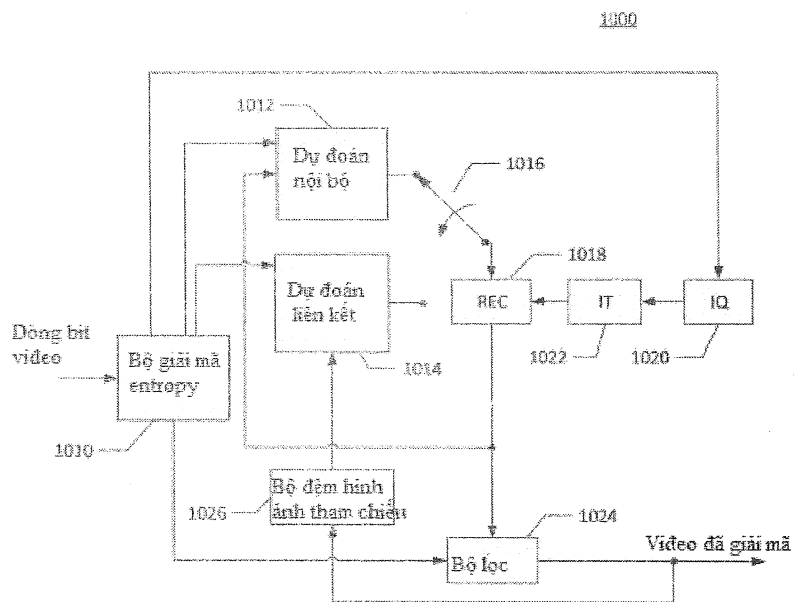


Fig. 10