



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

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

(11) 
1-0022530

(51)⁷ H04N 7/36, 7/26

(13) B

(21) 1-2014-02981

(22) 07.02.2013

(86) PCT/US2013/025153 07.02.2013

(87) WO2013/119816 15.08.2013

(30) 61/596,597 08.02.2012 US

61/622,968 11.04.2012 US

13/628,562 27.09.2012 US

(45) 25.12.2019 381

(43) 25.12.2014 321

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

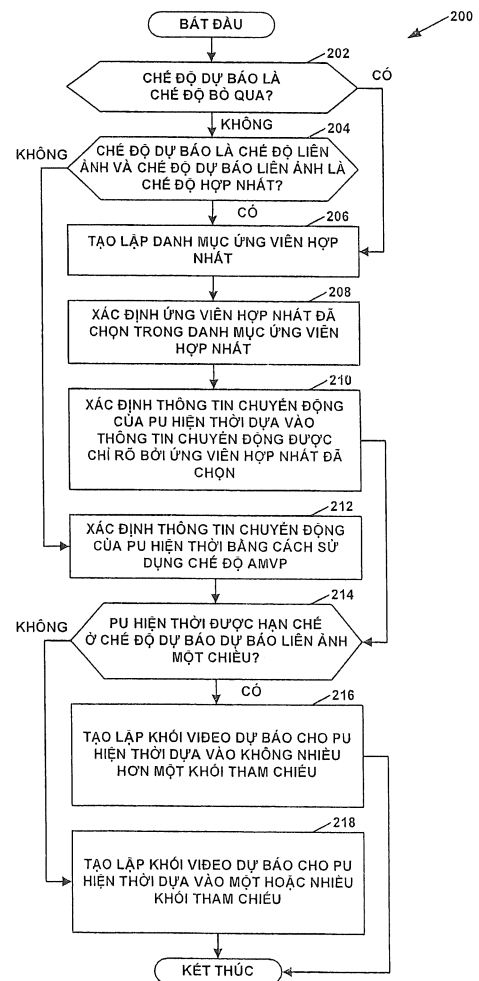
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America

(72) WANG, Xianglin (US), SEREGIN, Vadim (RU), KARCZEWICZ, Marta (US)

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA DỮ LIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa dữ liệu video. Thiết bị tính toán xác định đơn vị dự báo (PU - Prediction Unit) trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Ngoài ra, thiết bị tính toán tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì thiết bị tính toán tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì thiết bị tính toán tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa video, và cụ thể là kỹ thuật dự báo liên ảnh trong quy trình mã hóa video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video số có thể được đưa vào rất nhiều thiết bị, bao gồm truyền hình số, hệ thống truyền hình số trực tiếp, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử, camera số, thiết bị ghi số, thiết bị đọc đa phương tiện số, thiết bị trò chơi điện tử, bàn điều khiển trò chơi điện tử, máy điện thoại di động hoặc vô tuyến vệ tinh gọi là “máy điện thoại thông minh”, thiết bị gọi là thiết bị hội thảo truyền hình, thiết bị truyền video liên tục, và thiết bị tương tự. Các thiết bị video số thực thi các kỹ thuật nén video, như các kỹ thuật được mô tả trong các tiêu chuẩn MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, mã hoá video cải tiến (AVC – Advanced Video Coding), tiêu chuẩn mã hoá video hiệu suất cao (HEVC – High Efficiency Video Coding) hiện đang được phát triển, và các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn này. Các thiết bị video có thể truyền, thu, mã hóa, giải mã và/hoặc lưu trữ thông tin video số có hiệu quả hơn nhờ thực hiện các kỹ thuật nén video này.

Các kỹ thuật nén video thực hiện thao tác dự báo không gian (nội ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (liên ảnh) để giảm hoặc loại bỏ phần dư vốn có trong các chuỗi video. Để mã hóa video dựa vào khối, lát video (tức là, khung video hoặc một phần của khung video) có thể được phân chia thành các khối video, còn có thể được gọi là các khối cây, các đơn vị mã hóa (CU - Coding Unit) và/hoặc các nút mã hóa. Các khối video trong lát nội mã hóa (I) của hình được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình. Các khối video trong lát liên mã hóa (P hoặc B) của hình có thể sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình hoặc kỹ thuật dự báo thời gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các hình tham

chiều khác. Hình có thể được gọi là khung, và hình tham chiều có thể được gọi là khung tham chiều.

Quy trình dự báo không gian hoặc thời gian đưa ra khối video dự báo cho khối cần được mã hóa. Dữ liệu dư biểu diễn các vi sai điểm ảnh giữa khối gốc cần được mã hóa và khối video dự báo. Khối liên mã hóa được mã hóa theo vector chuyển động trở đến khối các mẫu tham chiều tạo thành khối video dự báo, và dữ liệu dư chỉ báo vi sai giữa khối mã hóa và khối video dự báo. Khối nội mã hóa được mã hóa theo chế độ mã hóa nội ảnh và dữ liệu dư. Để nén hơn nữa, dữ liệu dư có thể được chuyển đổi từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, đưa ra các hệ số biến đổi dư sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa, trước tiên được sắp xếp theo mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi, và quy trình mã hóa entropy có thể được áp dụng để nén nhiều hơn nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa dữ liệu video, cụ thể là các kỹ thuật để dự báo liên ảnh trong quy trình mã hóa video. Bộ mã hóa video xác định xem đơn vị dự báo (PU - Prediction Unit) trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Ngoài ra, bộ mã hóa video tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì bộ mã hóa video tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiều gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì bộ mã hóa video tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiều gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa dữ liệu video. Phương pháp này bao gồm bước xác định xem PU trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU. Ngoài ra, phương pháp này bao gồm bước xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Ngoài ra, phương pháp này còn bao gồm bước, nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một

chiều, tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Phương pháp này còn bao gồm bước, nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa video, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem PU trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Một hoặc nhiều bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình sao cho nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì một hoặc nhiều bộ xử lý này tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình sao cho nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì một hoặc nhiều bộ xử lý này tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa video, bao gồm phương tiện xác định xem PU trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Thiết bị mã hóa video còn bao gồm phương tiện tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU. Ngoài ra, thiết bị mã hóa video bao gồm phương tiện xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Thiết bị mã hóa video còn bao gồm phương tiện tạo lập, nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Thiết bị mã hóa video còn bao gồm phương tiện tạo lập, nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh để, khi được thi hành, tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý xác định xem PU trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay

không. Các lệnh này còn tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì các lệnh này tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý để tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì các lệnh này tạo cấu hình một hoặc nhiều bộ xử lý để tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ của sáng chế được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo và phân mô tả chi tiết dưới đây. Các dấu hiệu, các đối tượng và các ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng từ phân mô tả chi tiết sáng chế và các hình vẽ, và từ phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa video làm ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video làm ví dụ được tạo cấu hình để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video làm ví dụ được tạo cấu hình để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Fig.4 là lưu đồ minh họa thao tác bù chuyển động làm ví dụ.

Fig.5 là lưu đồ minh họa thao tác bù chuyển động làm ví dụ khác.

Fig.6 là lưu đồ minh họa thao tác làm ví dụ để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất.

Fig.7 là lưu đồ minh họa quy trình làm ví dụ để tạo lập các ứng viên hợp nhất nhân tạo.

Fig.8 là lưu đồ minh họa quy trình làm ví dụ để xác định thông tin chuyển động của đơn vị dự báo bằng cách sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được mô tả dưới đây, hình có thể được chia thành một hoặc nhiều lát. Mỗi lát có thể có một số nguyên các đơn vị mã hóa (CU - Coding Unit). Mỗi CU có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dự báo (PU). Lát có thể là lát I, lát P, hoặc lát B. Trong lát I, tất cả các PU được dự báo nội ảnh. Bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác dự báo nội ảnh hoặc dự báo liên ảnh một chiều đối với các PU trong lát P. Khi bộ mã hóa video thực hiện thao tác dự báo liên ảnh một chiều đối với PU trong lát P, bộ mã hóa video có thể nhận dạng hoặc tổng hợp các mẫu tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục hình tham chiếu thứ nhất (“danh mục 0”). Khối tham chiếu có thể là khối các mẫu tham chiếu nằm trong hình tham chiếu. Các mẫu tham chiếu có thể tương ứng với các điểm ảnh thực trong khối tham chiếu, hoặc các điểm ảnh được tổng hợp, bằng thao tác nội suy sử dụng các điểm ảnh thực chẳng hạn. Bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối tham chiếu của PU.

Bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác dự báo liên ảnh một chiều danh mục 0, dự báo liên ảnh một chiều danh mục 1, hoặc dự báo liên ảnh hai chiều đối với các PU trong các lát B. Khi bộ mã hóa video thực hiện thao tác dự báo liên ảnh một chiều danh mục 0 đối với PU, bộ mã hóa video có thể nhận dạng khối tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 0 hoặc tổng hợp khối tham chiếu dựa vào các mẫu tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 0. Bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối tham chiếu. Khi bộ mã hóa video thực hiện thao tác dự báo liên ảnh một chiều danh mục 1 đối với PU, bộ mã hóa video có thể nhận dạng khối tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục hình tham chiếu thứ hai (“danh mục 1”) hoặc có thể tổng hợp khối tham chiếu dựa vào các mẫu tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 1. Bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối tham chiếu. Khi bộ mã hóa video thực hiện thao tác dự báo liên ảnh hai chiều đối với PU, bộ mã hóa video có thể nhận dạng khối tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 0 hoặc tổng hợp khối tham chiếu dựa vào các mẫu tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 0. Ngoài ra, khi bộ mã hóa video thực hiện thao tác dự báo liên ảnh hai chiều đối với PU, bộ mã hóa video có thể nhận dạng khối tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong

danh mục 1 hoặc tổng hợp khối tham chiếu dựa vào các mẫu tham chiếu trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 1. Bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào hai khối tham chiếu.

Bộ mã hóa video có thể báo hiệu thông tin chuyển động của PU để cho phép bộ giải mã video nhận dạng hoặc tổng hợp khối tham chiếu hoặc các khối tham chiếu mà bộ mã hóa video sử dụng để tạo lập khối video dự báo cho PU. Thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm một hoặc nhiều vector chuyển động, chỉ số hình tham chiếu, và cờ để chỉ báo việc dự báo liên ảnh là dựa vào danh mục 0 và/hoặc danh mục 1. Trong một số trường hợp, bộ mã hóa video có thể báo hiệu thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất. Khi bộ mã hóa video báo hiệu thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU. Danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm nhiều ứng viên hợp nhất, mỗi ứng viên hợp nhất này chỉ rõ một tập hợp thông tin chuyển động.

Ứng viên hợp nhất có thể là ứng viên hợp nhất một chiều nếu ứng viên hợp nhất chỉ rõ thông tin chuyển động nhận dạng một vị trí trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 0 hoặc danh mục 1. Khối tham chiếu có thể được gắn kết với tập hợp thông tin chuyển động nếu các mẫu trong khối tham chiếu được xác định dựa vào các mẫu ở vị trí được nhận dạng bởi thông tin chuyển động trong hình tham chiếu được nhận dạng bởi thông tin chuyển động. Ví dụ, khối tham chiếu có thể được gắn kết với tập hợp thông tin chuyển động nếu các mẫu trong khối tham chiếu giống như các mẫu trong khối video ở vị trí được nhận dạng bởi thông tin chuyển động trong hình tham chiếu được nhận dạng bởi thông tin chuyển động. Khối tham chiếu cũng có thể được gắn kết với tập hợp thông tin chuyển động nếu các mẫu trong khối tham chiếu được tổng hợp (ví dụ, được nội suy) từ các mẫu trong khối video ở vị trí được nhận dạng bởi thông tin chuyển động trong khung tham chiếu được nhận dạng bởi thông tin chuyển động.

Ứng viên hợp nhất có thể là ứng viên hợp nhất hai chiều nếu ứng viên hợp nhất chỉ rõ thông tin chuyển động nhận dạng vị trí trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 0 và vị trí trong hình tham chiếu nêu trong danh mục 1. Bộ mã hóa video có thể tạo lập thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi các ứng viên hợp nhất dựa vào thông tin

chuyển động của các PU nằm gần không gian với PU hiện thời và/hoặc PU đồng vị trí trong hình khác. Sau khi tạo lập danh mục hợp nhất cho PU hiện thời, bộ mã hóa video có thể chọn một trong số các ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất này và báo hiệu vị trí trong danh mục ứng viên hợp nhất của ứng viên hợp nhất đã chọn. Bộ giải mã video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời dựa vào thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Đối với các thao tác và dải thông bộ nhớ cần có, việc tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào hai khối tham chiếu có thể là phức tạp hơn so với việc tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một khối tham chiếu duy nhất. Độ phức tạp gắn với việc tạo lập các khối video dự báo dựa vào hai khối tham chiếu có thể tăng lên khi số PU được dự báo liên ảnh hai chiều trong lát B tăng. Điều này có thể đúng đặc biệt khi số PU nhỏ được dự báo liên ảnh hai chiều tăng. Do đó, có thể có lợi nếu hạn chế một số PU trong các lát B ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

Bộ mã hóa video có thể hạn chế PU trong lát B ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều bằng cách chỉ lựa chọn các ứng viên hợp nhất một chiều từ danh mục ứng viên hợp nhất dành cho PU. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, danh mục ứng viên hợp nhất có thể không có ứng viên hợp nhất một chiều nào. Trong trường hợp này, bộ mã hóa video có thể không báo hiệu được thông tin chuyển động của PU khi sử dụng chế độ hợp nhất. Điều này có thể làm giảm hiệu suất mã hóa. Ngoài ra, ngay cả khi danh mục ứng viên hợp nhất có ít nhất một ứng viên hợp nhất một chiều, hiệu suất mã hóa cũng có thể bị giảm nếu các khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi các ứng viên hợp nhất một chiều không đủ giống với các khối video gắn với PU.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) có thể xác định xem PU trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của PU nhỏ hơn ngưỡng cụ thể. Đặc tính cỡ của PU có thể là đặc tính cỡ của khối video gắn với PU, như độ cao, độ rộng, độ dài đường chéo, v.v., của khối video gắn với PU. Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ

dự báo liên ảnh một chiều, thì bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Nhờ hạn chế một số PU ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều theo cách này, bộ mã hóa video có thể giảm độ phức tạp gắn với việc tạo lập các khối video dự báo dựa vào nhiều khối tham chiếu. Việc này có thể gia tăng tốc độ mà bộ mã hóa video có thể mã hóa dữ liệu video và có thể giảm nhu cầu dải thông dữ liệu.

Để dễ giải thích, sáng chế có thể mô tả các vị trí hoặc các khối video dưới dạng có các mối liên hệ không gian khác nhau với các CU hoặc các PU. Mô tả này có thể được hiểu là các vị trí hoặc các khối video có các mối liên hệ không gian khác nhau với các khối video gắn với các CU hoặc các PU. Ngoài ra, theo sáng chế, PU mà bộ mã hóa video đang mã hóa hiện thời có thể được gọi là PU hiện thời. CU mà bộ mã hóa video đang mã hóa hiện thời có thể được gọi là CU hiện thời. Hình mà bộ mã hóa video đang mã hóa hiện thời có thể được gọi là hình hiện thời.

Các hình vẽ kèm theo minh họa các ví dụ. Các phần tử được biểu thị bằng các số chỉ dẫn trong các hình vẽ kèm theo tương ứng với các phần tử được biểu thị bằng các số chỉ dẫn tương tự trong phần mô tả sau. Trong bản mô tả này, các phần tử có tên bắt đầu với từ chỉ thứ tự (ví dụ, “thứ nhất”, “thứ hai” “thứ ba”, v.v.) không nhất thiết là các phần tử này có thứ tự cụ thể. Thay vì vậy, các từ chỉ thứ tự chỉ được dùng để chỉ các phần tử khác nhau có kiểu giống hoặc tương tự nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa video làm ví dụ 10 có thể sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “bộ mã hóa video” được dùng chung cho cả bộ mã hóa video và bộ giải mã video. Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “mã hóa video” hoặc “mã hóa” có thể được dùng chung cho cả mã hóa video hoặc giải mã video.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống mã hóa video 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa. Do đó, thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hóa video hoặc cơ cấu mã hóa video.

Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu video mã hóa được tạo bởi thiết bị nguồn 12. Do đó, thiết bị đích 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã video hoặc cơ cấu giải mã video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là ví dụ của các thiết bị mã hóa video hoặc các cơ cấu mã hóa video.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm rất nhiều thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, thiết bị tính toán di động, máy tính notebook (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính bảng, hộp giải mã truyền hình, thiết bị điện thoại cầm tay như thiết bị gọi là máy điện thoại “thông minh”, máy thu hình, camera, thiết bị hiển thị, thiết bị đọc đa phương tiện số, bàn điều khiển trò chơi điện tử, máy tính trên xe, hoặc các thiết bị tương tự. Theo một số ví dụ, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể có khả năng truyền thông không dây.

Thiết bị đích 14 có thể thu dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 qua kênh 16. Kênh 16 có thể bao gồm kiểu phương tiện hoặc thiết bị có khả năng chuyển dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Theo một ví dụ, kênh 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông để cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Theo ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều biến dữ liệu video mã hóa theo tiêu chuẩn truyền thông, như giao thức truyền thông không dây, và có thể truyền dữ liệu video đã được điều biến đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc nối dây, như phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần của mạng nền truyền thông gói, như mạng cục bộ, mạng vùng rộng hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm các bộ định tuyến, chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị khác để tạo điều kiện truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Theo ví dụ khác, kênh 16 có thể tương ứng với phương tiện lưu trữ lưu trữ dữ liệu video mã hóa được tạo bởi thiết bị nguồn 12. Theo ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy nhập phương tiện lưu trữ thông qua truy nhập đĩa hoặc truy nhập thẻ. Phương tiện lưu trữ có thể bao gồm nhiều loại phương tiện lưu trữ dữ liệu truy nhập tại chỗ khác nhau như đĩa Blu-ray, đĩa đa năng số (DVD - Digital Versatile Disc), CD-ROM, bộ nhớ tác động nhanh, hoặc các phương tiện khác thích hợp để lưu trữ dữ liệu video

mã hóa. Theo một ví dụ khác, kênh 16 có thể bao gồm máy chủ tệp hoặc thiết bị nhớ trung gian khác để lưu trữ dữ liệu video mã hóa được tạo bởi thiết bị nguồn 12. Theo ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy nhập dữ liệu video mã hóa lưu trữ ở máy chủ tệp hoặc thiết bị nhớ trung gian khác bằng cách truyền liên tục hoặc tải xuống. Máy chủ tệp có thể là kiểu máy chủ có khả năng lưu trữ dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video mã hóa đến thiết bị đích 14. Các máy chủ tệp làm ví dụ bao gồm máy chủ mạng (dùng cho website chẳng hạn), máy chủ giao thức chuyển tệp (FTP - File Transfer Protocol), thiết bị lưu trữ nối kết với mạng (NAS - Network Attached Storage), và các ổ đĩa cục bộ. Thiết bị đích 14 có thể truy nhập dữ liệu video mã hóa qua kết nối dữ liệu tiêu chuẩn, bao gồm kết nối Internet. Các kiểu kết nối dữ liệu làm ví dụ có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối dây (ví dụ, đường thuê bao số (DSL - Digital Subscriber Line), môđem cáp, v.v.), hoặc các tổ hợp của chúng thích hợp để truy nhập dữ liệu video mã hóa lưu trữ trong máy chủ tệp. Việc truyền dữ liệu video mã hóa từ máy chủ tệp có thể là truyền liên tục, tải xuống hoặc kết hợp cả hai kiểu này.

Các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn ở các ứng dụng hoặc các thiết lập không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho việc mã hóa video nhằm hỗ trợ cho ứng dụng đa phương tiện bất kỳ trong nhiều loại ứng dụng đa phương tiện như truyền hình vô tuyến, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền video liên tục, qua Internet chẳng hạn, mã hóa video số để lưu trữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu, giải mã video số lưu trữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Theo một số ví dụ, hệ thống mã hóa video 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều nhằm trợ giúp cho các ứng dụng như truyền video liên tục, đọc video, phát rộng video, và/hoặc điện thoại truyền hình.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, và giao diện xuất 22. Trong một số trường hợp, giao diện xuất 22 có thể bao gồm bộ điều biến/giải điều biến (môđem) và/hoặc bộ truyền. Trong thiết bị nguồn 12, nguồn video 18 có thể bao gồm nguồn như thiết bị thu nạp video, ví dụ, camera video, kho chứa video chứa dữ liệu video đã thu nạp trước đó, giao diện cung cấp video để nhận dữ liệu video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo lập dữ liệu video, hoặc tổ hợp của các nguồn này.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa dữ liệu video đã được thu nạp, thu nạp trước đó hoặc được tạo bởi máy tính. Dữ liệu video mã hóa có thể được truyền trực tiếp đến thiết bị đích 14 qua giao diện xuất 22 của thiết bị nguồn 12. Dữ liệu video mã hóa còn có thể được lưu trữ vào phương tiện lưu trữ hoặc máy chủ tệp để sau đó thiết bị đích 14 sẽ truy nhập để giải mã và/hoặc phát lại.

Theo ví dụ trên Fig.1, thiết bị đích 14 bao gồm giao diện nhập 28, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 32. Trong một số trường hợp, giao diện nhập 28 có thể bao gồm bộ thu và/hoặc môdem. Giao diện nhập 28 của thiết bị đích 14 thu dữ liệu video mã hóa trên kênh 16. Dữ liệu video mã hóa có thể bao gồm nhiều phần tử cú pháp khác nhau được tạo bởi bộ mã hóa video 20 để biểu diễn dữ liệu video. Các phần tử cú pháp này có thể được gộp với dữ liệu video mã hóa truyền trên phương tiện truyền thông, lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, hoặc lưu trữ ở máy chủ tệp.

Thiết bị hiển thị 32 có thể được tích hợp hoặc có thể ở ngoài thiết bị đích 14. Theo một số ví dụ, thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp và còn có thể được tạo cấu hình để giao diện với thiết bị hiển thị bên ngoài. Theo ví dụ khác, thiết bị đích 14 có thể là thiết bị hiển thị. Nói chung, thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video đã được giải mã cho người dùng. Thiết bị hiển thị 32 có thể bao gồm thiết bị hiển thị bất kỳ trong nhiều loại thiết bị hiển thị khác nhau như màn hình tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display), màn hình plasma, màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED - Organic Light Emitting Diode), hoặc kiểu thiết bị hiển thị khác.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể làm việc theo tiêu chuẩn nén video, như tiêu chuẩn mã hoá video hiệu suất cao (HEVC) hiện đang được phát triển, và có thể tuân theo mô hình thử nghiệm HEVC (HM - HEVC Test Model). Phiên bản mới nhất của tiêu chuẩn HEVC, gọi là “phiên bản HEVC 7” hoặc “WD7”, được mô tả trong tài liệu JCTVC-I1003_d54, Bross et al., “High efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 7”, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCTVC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, hội nghị 9: Geneva, Thụy Sĩ, vào tháng 5.2012, từ ngày 19.04.2012 có thể tải xuống từ địa chỉ: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v6.zip.

Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể làm việc theo các tiêu chuẩn độc quyền hoặc công nghiệp khác, như tiêu chuẩn ITU-T H.264,

còn được gọi là tiêu chuẩn MPEG-4, Part 10, mã hoá video cải tiến (AVC), hoặc các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn ở tiêu chuẩn hoặc kỹ thuật cụ thể nào. Ví dụ khác về các tiêu chuẩn và các kỹ thuật nén video bao gồm MPEG-2, ITU-T H.263 và các định dạng nén độc quyền hoặc nguồn mở như VP8 và các định dạng có liên quan.

Mặc dù không được thể hiện trong ví dụ trên Fig.1, nhưng mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tích hợp với bộ mã hóa và bộ giải mã audio, và có thể bao gồm các bộ phận dồn kênh – phân kênh (MUX-DEMUX) thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý mã hóa cả audio và video trong dòng dữ liệu chung hoặc các dòng dữ liệu tách biệt. Nếu áp dụng được, theo một số ví dụ, các bộ phận MUX-DEMUX có thể tuân theo giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức bó dữ liệu người dùng (UDP - User Datagram Protocol).

Một lần nữa, Fig.1 chỉ là ví dụ và các kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng cho các thiết lập mã hóa video (ví dụ, mã hóa video hoặc giải mã video) không cần có sự truyền thông dữ liệu nào giữa các thiết bị mã hóa và giải mã. Theo ví dụ khác, dữ liệu có thể được tìm kiếm từ bộ nhớ cục bộ, được truyền liên tục qua mạng, hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã có thể tìm kiếm và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Theo nhiều ví dụ, quy trình mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị không truyền thông với nhau, mà chỉ mã hóa dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc tìm kiếm và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng mạch bất kỳ trong nhiều loại mạch thích hợp như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), mạch logic rời rạc, phần cứng, hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu các kỹ thuật này được thực hiện một phần bằng phần mềm, thì thiết bị có thể lưu trữ các lệnh phần mềm trong vật ghi đọc được bằng máy tính thích hợp và có thể thực thi các lệnh này trong phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Bất kỳ một trong số các bộ phận nêu trên (bao gồm phần cứng, phần mềm, tổ hợp của phần cứng và phần mềm,

v.v.) có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được gộp trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, có thể được tích hợp thành một phần của bộ mã hóa/giải mã kết hợp (CODEC) trong thiết bị tương ứng.

Sáng chế có thể mô tả chung bộ mã hóa video 20 “báo hiệu” thông tin nhất định đến thiết bị khác, như bộ giải mã video 30. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu thông tin bằng cách gán một số phần tử cú pháp với các đoạn dữ liệu video mã hóa khác nhau. Tức là, bộ mã hóa video 20 có thể “báo hiệu” dữ liệu bằng cách lưu trữ một số phần tử cú pháp vào các nhãn đầu của các đoạn dữ liệu video mã hóa khác nhau. Trong một số trường hợp, các phần tử cú pháp này có thể được mã hóa và lưu trữ (ví dụ, trong hệ thống nhớ) trước khi được thu và giải mã bởi bộ giải mã video 30. Do vậy, thuật ngữ “báo hiệu” có thể dùng chung cho việc truyền thông cú pháp hoặc dữ liệu khác được sử dụng để giải mã dữ liệu video nén. Việc truyền thông này có thể tiến hành theo thời gian thực hoặc gần thực. Theo cách khác, việc truyền thông này có thể tiến hành trong một khoảng thời gian, như có thể tiến hành khi lưu trữ các phần tử cú pháp vào phương tiện trong dòng bit mã hóa vào lúc mã hóa, sau đó có thể được tìm kiếm bởi thiết bị giải mã ở thời điểm bất kỳ sau khi được lưu trữ vào phương tiện này.

Như được nêu ngắn gọn trên đây, bộ mã hóa video 20 mã hóa dữ liệu video. Dữ liệu video có thể bao gồm một hoặc nhiều hình. Mỗi hình có thể là một ảnh tĩnh tạo thành video. Trong một số trường hợp, hình có thể được gọi là “khung” video. Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dòng bit. Dòng bit có thể là chuỗi bit tạo thành dạng mã hóa của dữ liệu video. Dòng bit có thể bao gồm các hình mã hóa và dữ liệu đi kèm. Hình mã hóa là dạng mã hóa của hình ảnh.

Để tạo ra dòng bit, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với mỗi hình trong dữ liệu video. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện các thao tác mã hóa đối với các hình, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra chuỗi các hình mã hóa và dữ liệu đi kèm. Dữ liệu đi kèm có thể bao gồm các tập hợp tham số chuỗi, các tập hợp tham số hình, các tập hợp tham số thích ứng, và các cấu trúc cú pháp khác. Tập hợp tham số chuỗi (SPS - Sequence Parameter Set) có thể chứa các tham số áp dụng được

cho không hoặc nhiều chuỗi hình. Tập hợp tham số hình (PPS - Picture Parameter Set) có thể chứa các tham số áp dụng được cho không hoặc nhiều hình. Tập hợp tham số thích ứng (APS - Adaptation Parameter Set) có thể chứa các tham số áp dụng được cho không hoặc nhiều hình. Các tham số trong APS có thể là các tham số có nhiều khả năng có thể thay thế cho các tham số trong PPS.

Để tạo ra hình mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia hình thành các khối video có cỡ bằng nhau. Khối video có thể là mảng hai chiều của các mẫu. Mỗi khối video gắn với một khối cây. Trong một số trường hợp, khối cây có thể được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU – Largest CU) hoặc “khối cây mã hóa”. Nói chung, các khối cây theo tiêu chuẩn HEVC có thể tương tự như các khối macrô của các tiêu chuẩn trước như H.264/AVC. Tuy nhiên, khối cây không nhất thiết giới hạn ở một cỡ cụ thể và có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa (CU). Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kiểu phân chia cây tứ phân để phân chia các khối video của các khối cây thành các khối video gắn với các CU, do đó có tên là “các khối cây.”

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia hình thành nhiều lát. Mỗi lát có thể bao gồm một số nguyên các CU. Trong một số trường hợp, lát bao gồm một số nguyên các khối cây. Trong trường hợp khác, đường biên của lát có thể nằm bên trong khối cây.

Khi thực hiện thao tác mã hóa đối với hình, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với mỗi lát của hình. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác mã hóa đối với lát, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dữ liệu mã hóa gắn với lát. Dữ liệu mã hóa gắn với lát có thể được gọi là “lát mã hóa”.

Để tạo ra lát mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với mỗi khối cây trong lát. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác mã hóa đối với khối cây, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối cây mã hóa. Khối cây mã hóa có thể bao gồm dạng mã hóa của khối cây.

Khi bộ mã hóa video 20 tạo ra lát mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với (tức là, mã hóa) các khối cây (biểu diễn các đơn vị mã hóa lớn nhất trong trường hợp này) trong lát theo thứ tự quét mảnh. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các khối cây của lát theo thứ tự tiến hành từ trái sang phải qua hàng khối cây trên cùng trong lát, tiếp đó tiến hành từ trái sang phải qua hàng thấp

hơn khối cây kế tiếp, và tiếp tục như vậy cho đến khi bộ mã hóa video 20 mã hóa xong mỗi khối cây trong lát.

Do mã hóa các khối cây theo thứ tự quét mảnh, nên các khối cây ở bên trên và bên trái khối cây đã cho có thể được mã hóa, nhưng các khối cây ở bên dưới và bên phải khối cây đã cho chưa được mã hóa. Vì vậy, bộ mã hóa video 20 có thể truy nhập thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa các khối cây ở bên trên và bên trái khối cây đã cho khi mã hóa khối cây đã cho. Tuy nhiên, bộ mã hóa video 20 có thể không truy nhập được thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa các khối cây ở bên dưới và bên phải khối cây đã cho khi mã hóa khối cây đã cho.

Để tạo ra khối cây mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện phân chia cây tứ phân theo kiểu đệ quy đối với khối video của khối cây để chia khối video thành các khối video nhỏ dần. Mỗi khối video nhỏ hơn có thể gắn với một CU khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể phân chia khối video của khối cây thành bốn khối con có cỡ bằng nhau, phân chia một hoặc nhiều khối con này thành bốn khối con nhỏ hơn có cỡ bằng nhau, v.v.. CU phân chia có thể là CU mà khối video của nó được phân chia thành các khối video gắn với các CU khác. CU không phân chia có thể là CU mà khối video của nó không được phân chia thành các khối video gắn với các CU khác.

Một hoặc nhiều phần tử cú pháp trong dòng bit có thể chỉ báo số lần tối đa mà bộ mã hóa video 20 có thể phân chia khối video của khối cây. Khối video của CU có thể có dạng hình vuông. Cỡ của khối video của CU (tức là, cỡ của CU) có thể nằm trong khoảng từ 8x8 điểm ảnh cho đến cỡ của khối video của khối cây (tức là, cỡ của khối cây) với tối đa là 64x64 điểm ảnh hoặc lớn hơn.

Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với (tức là, mã hóa) mỗi CU của khối cây theo thứ tự quét kiểu chữ z. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa CU trái trên, CU phải trên, CU trái dưới, và tiếp đến CU phải dưới, theo thứ tự này. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện mã hóa đối với CU phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các CU gắn với các khối con của khối video của CU phân chia theo thứ tự quét kiểu chữ z. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa CU gắn với khối con trái trên, CU gắn với khối con phải trên, CU gắn với khối con trái dưới, và tiếp đến CU gắn với khối con phải dưới, theo thứ tự này.

Do mã hóa các CU của khối cây theo thứ tự quét kiểu chữ z, nên các CU ở bên

trên, bên trên và bên trái, bên trên và bên phải, bên trái, và bên dưới và bên trái của CU đã cho có thể được mã hóa. Các CU ở bên dưới hoặc ở bên phải CU đã cho chưa được mã hóa. Vì vậy, bộ mã hóa video 20 có thể truy nhập thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa một số CU nằm gần CU đã cho khi mã hóa CU đã cho. Tuy nhiên, bộ mã hóa video 20 có thể không truy nhập được thông tin được tạo ra bằng cách mã hóa các CU khác nằm gần CU đã cho khi mã hóa CU đã cho.

Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa CU không phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra một hoặc nhiều đơn vị dự báo (PU) cho CU. Mỗi PU của CU có thể gắn với một khối video khác nhau trong khối video của CU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự báo cho mỗi PU của CU. Khối video dự báo của PU có thể là khối các mẫu. Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật dự báo nội ảnh hoặc dự báo liên ảnh để tạo ra khối video dự báo cho PU.

Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo nội ảnh để tạo ra khối video dự báo của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự báo của PU dựa vào các mẫu đã được giải mã của hình gắn với PU này. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo nội ảnh để tạo ra các khối video dự báo của các PU của CU, thì CU là CU được dự báo nội ảnh.

Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo liên ảnh để tạo ra khối video dự báo của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dự báo của PU dựa vào các mẫu đã được giải mã của một hoặc nhiều hình khác với hình gắn với PU này. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo liên ảnh để tạo ra các khối video dự báo của các PU của CU, thì CU là CU được dự báo liên ảnh.

Ngoài ra, khi bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo liên ảnh để tạo ra khối video dự báo cho PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra thông tin chuyển động cho PU. Thông tin chuyển động dành cho PU có thể chỉ báo một hoặc nhiều khối tham chiếu của PU. Mỗi khối tham chiếu của PU có thể là một khối video nằm trong hình tham chiếu. Hình tham chiếu có thể là hình khác không phải là hình gắn với PU. Trong một số trường hợp, khối tham chiếu của PU còn có thể được gọi là “mẫu tham chiếu” của PU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào các khối tham chiếu của PU.

Như nêu trên, lát có thể là lát I, lát P, hoặc lát B. Trong lát I, tất cả các PU được

dự báo nội ảnh. Trong lát P và lát B, các PU có thể được dự báo nội ảnh hoặc được dự báo liên ảnh. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác dự báo liên ảnh đối với PU trong lát P, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập thông tin chuyển động để nhận dạng vị trí trong một hình tham chiếu. Nói cách khác, PU có thể được dự báo liên ảnh một chiều. Thông tin chuyển động có thể bao gồm chỉ số hình tham chiếu và vector chuyển động. Chỉ số hình tham chiếu có thể chỉ báo vị trí trong danh mục hình tham chiếu thứ nhất (“danh mục 0”) của hình tham chiếu. Vector chuyển động có thể chỉ báo sự dịch chuyển không gian giữa khối video gắn với PU và khối tham chiếu trong hình tham chiếu. Tiếp đó, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một khối tham chiếu duy nhất gắn với thông tin chuyển động của PU. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU sao cho khối video dự báo so khớp với khối tham chiếu.

PU trong lát B có thể được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0, dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục hình tham chiếu thứ hai (“danh mục 1”), hoặc dự báo liên ảnh hai chiều. Nếu PU trong lát B được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0, thì thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm chỉ số hình tham chiếu danh mục 0 và vector chuyển động danh mục 0. Chỉ số hình tham chiếu danh mục 0 có thể nhận dạng hình tham chiếu bằng cách chỉ báo vị trí trong danh mục 0 của hình tham chiếu. Vector chuyển động danh mục 0 có thể chỉ báo sự dịch chuyển không gian giữa khối video gắn với PU và khối tham chiếu trong hình tham chiếu. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối tham chiếu gắn với vector chuyển động danh mục 0. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối các mẫu tham chiếu được nhận dạng bởi vector chuyển động danh mục 0 hoặc có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối các mẫu tham chiếu được tổng hợp (ví dụ, được nội suy) từ khối các mẫu tham chiếu được nhận dạng bởi vector chuyển động danh mục 0.

Nếu PU trong lát B được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 1, thì thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm chỉ số hình tham chiếu danh mục 1 và vector chuyển động danh mục 1. Chỉ số hình tham chiếu danh mục 1 có thể nhận dạng hình tham chiếu bằng cách chỉ báo vị trí trong danh mục 1 của hình tham chiếu. Vector chuyển động danh mục 1 có thể chỉ báo sự dịch chuyển không gian giữa PU và khối

tham chiếu nằm trong hình tham chiếu. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối các mẫu tham chiếu gắn với vector chuyển động danh mục 1. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối các mẫu tham chiếu được nhận dạng bởi vector chuyển động danh mục 1 hoặc có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối các mẫu tham chiếu được tổng hợp (ví dụ, được nội suy) từ khối các mẫu tham chiếu được nhận dạng bởi vector chuyển động danh mục 1.

Nếu PU trong lát B được dự báo liên ảnh hai chiều, thì thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm chỉ số hình tham chiếu danh mục 0, vector chuyển động danh mục 0, chỉ số hình tham chiếu danh mục 1, và vector chuyển động danh mục 1. Trong một số trường hợp, các chỉ số hình tham chiếu danh mục 0 và danh mục 1 có thể nhận dạng cùng một hình. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào các khối tham chiếu gắn với danh mục 0 và các vector chuyển động danh mục 1. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU bằng cách nội suy khối video dự báo từ các mẫu trong khối tham chiếu gắn với vector chuyển động danh mục 0 và các mẫu trong khối tham chiếu gắn với vector chuyển động danh mục 1.

Sau khi bộ mã hóa video 20 tạo ra các khối video dự báo cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập dữ liệu dư cho CU dựa vào các khối video dự báo dành cho các PU của CU. Dữ liệu dư của CU có thể chỉ báo vi sai giữa các mẫu trong các khối video dự báo dành cho các PU của CU và khối video gốc của CU.

Ngoài ra, khi thực hiện thao tác mã hóa đối với CU không phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác phân chia cây tứ phân đệ quy đối với dữ liệu dư của CU để phân chia dữ liệu dư của CU thành một hoặc nhiều khối dữ liệu dư (tức là, các khối video dư) gắn với các đơn vị biến đổi (TU - Transform Unit) của CU. Mỗi TU của CU có thể gắn với một khối video dư khác nhau.

Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều kỹ thuật biến đổi cho các khối video dư gắn với các TU để tạo ra các khối hệ số biến đổi (tức là, các khối của các hệ số biến đổi) gắn với các TU. Theo lý thuyết, khối hệ số biến đổi có thể là ma trận hai chiều (2D) của các hệ số biến đổi.

Sau khi tạo ra khối hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quy trình lượng tử hóa đối với khối hệ số biến đổi này. Lượng tử hóa thường được dùng để chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số biến đổi, cho phép nén hơn nữa. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi. Ví dụ, hệ số biến đổi n -bit có thể được làm tròn xuống hệ số biến đổi m -bit khi lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m .

Bộ mã hóa video 20 có thể gắn kết mỗi CU với một giá trị tham số lượng tử hóa (QP – Quantization Parameter). Các giá trị QP gắn với CU có thể xác định cách thức mà bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa các khối hệ số biến đổi gắn với CU. Bộ mã hóa video 20 có thể điều chỉnh mức độ lượng tử hóa được áp dụng cho các khối hệ số biến đổi gắn với CU bằng cách điều chỉnh giá trị QP gắn với CU.

Sau khi bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa khối hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập các tập hợp phần tử cú pháp biểu diễn các hệ số biến đổi trong khối hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng các thao tác mã hóa entropy, như thao tác mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding), cho một số phần tử cú pháp này.

Dòng bit được tạo bởi bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm chuỗi các đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (NAL - Network Abstraction Layer). Mỗi đơn vị NAL có thể là một cấu trúc cú pháp chứa thông tin chỉ báo về kiểu dữ liệu trong đơn vị NAL và các byte chứa dữ liệu. Ví dụ, đơn vị NAL có thể chứa dữ liệu biểu diễn tập hợp tham số chuỗi, tập hợp tham số hình, lát mã hóa, thông tin nâng cao phụ (SEI - Supplemental Enhancement Information), dấu tách đơn vị truy nhập, dữ liệu điền đầy, hoặc kiểu dữ liệu khác. Dữ liệu trong đơn vị NAL có thể gồm nhiều loại cấu trúc cú pháp khác nhau.

Bộ giải mã video 30 có thể thu dòng bit được tạo bởi bộ mã hóa video 20. Dòng bit này có thể bao gồm dạng mã hóa của dữ liệu video được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Khi bộ giải mã video 30 thu dòng bit, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện thao tác phân tích cú pháp đối với dòng bit này. Khi bộ giải mã video 30 thực hiện thao tác phân tích cú pháp, bộ giải mã video 30 có thể trích các phần tử cú pháp từ dòng bit. Bộ giải mã video 30 có thể khôi phục các hình của dữ liệu video dựa vào

các phần tử cú pháp đã tách được từ dòng bit. Quy trình khôi phục dữ liệu video dựa vào các phần tử cú pháp thường có thể nghịch đảo với quy trình được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20 để tạo ra các phần tử cú pháp.

Sau khi bộ giải mã video 30 trích các phần tử cú pháp gắn với CU, bộ giải mã video 30 có thể tạo lập các khối video dự báo cho các PU của CU dựa vào các phần tử cú pháp này. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể lượng tử hóa ngược các khối hệ số biến đổi gắn với các TU của CU. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện các kỹ thuật biến đổi ngược đối với các khối hệ số biến đổi để khôi phục các khối video dự báo gắn với các TU của CU. Sau khi tạo lập các khối video dự báo và khôi phục các khối video dự báo, bộ giải mã video 30 có thể khôi phục khối video của CU dựa vào các khối video dự báo và các khối video dự báo. Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể khôi phục các khối video của các CU dựa vào các phần tử cú pháp trong dòng bit.

Như nêu trên, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật dự báo liên ảnh để tạo ra các khối video dự báo gắn với thông tin chuyển động dành cho các PU của CU. Trong nhiều trường hợp, thông tin chuyển động của PU đã cho có nhiều khả năng giống hoặc tương tự như thông tin chuyển động của một hoặc nhiều PU ở gần (tức là, các PU mà các khối video của nó nằm gần không gian hoặc thời gian với khối video của PU đã cho). Vì các PU ở gần thường có thông tin chuyển động giống nhau, nên bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa thông tin chuyển động của PU đã cho dựa vào thông tin chuyển động của một hoặc nhiều PU ở gần. Việc mã hóa thông tin chuyển động của PU đã cho dựa vào thông tin chuyển động của một hoặc nhiều PU ở gần có thể giảm số bit cần có trong dòng bit để chỉ báo thông tin chuyển động của PU đã cho.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa thông tin chuyển động của PU đã cho dựa vào thông tin chuyển động của một hoặc nhiều PU ở gần theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa thông tin chuyển động của PU đã cho bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất hoặc chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (AMVP - Advanced Motion Vector Prediction). Để mã hóa thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU. Danh mục ứng viên hợp nhất có thể gồm một hoặc nhiều ứng viên hợp nhất. Mỗi ứng viên hợp nhất chỉ rõ một tập hợp thông tin chuyển động. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập một hoặc nhiều ứng viên hợp nhất dựa vào thông tin

chuyển động được chỉ rõ bởi các PU nằm gần không gian với PU này trong cùng một hình, có thể được gọi là các ứng viên hợp nhất không gian, hoặc dựa vào PU đồng vị trí trong hình khác, có thể được gọi là ứng viên hợp nhất thời gian. Nếu thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất gắn với hai khối tham chiếu, thì ứng viên hợp nhất này có thể được gọi là ứng viên hợp nhất hai chiều hoặc ứng viên hợp nhất là hai chiều. Ngược lại, nếu thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất chỉ gắn với một khối tham chiếu, thì ứng viên hợp nhất này có thể được gọi là ứng viên hợp nhất một chiều hoặc ứng viên hợp nhất là một chiều. Bộ mã hóa video 20 có thể chọn một trong số các ứng viên hợp nhất từ danh mục ứng viên hợp nhất và báo hiệu giá trị chỉ số ứng viên cho PU. Giá trị chỉ số ứng viên này có thể chỉ báo vị trí trong danh mục ứng viên hợp nhất của ứng viên hợp nhất đã chọn.

Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, bộ giải mã video 30 có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU giống như bộ mã hóa video 20 đã tạo lập cho PU. Tiếp đó, bộ giải mã video 30 có thể xác định, dựa vào giá trị chỉ số ứng viên dành cho PU, ứng viên nào trong số các ứng viên hợp nhất của danh mục ứng viên hợp nhất đã được chọn bởi bộ mã hóa video 20. Bộ giải mã video 30 có thể chấp nhận thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn là thông tin chuyển động của PU. Thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên đã chọn có thể bao gồm một hoặc nhiều vectơ chuyển động và một hoặc nhiều chỉ số hình tham chiếu.

Khi bộ mã hóa video 20 báo hiệu thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 cho PU nếu PU được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0 hoặc nếu PU được dự báo liên ảnh hai chiều dựa vào các hình tham chiếu trong danh mục 0 và danh mục 1. Danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên dự báo MV. Mỗi ứng viên dự báo MV chỉ rõ một tập hợp thông tin chuyển động. Bộ mã hóa video 20 có thể chọn ứng viên dự báo MV danh mục 0 từ danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0. Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ dự báo MV danh mục 0 để chỉ báo vị trí trong danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 của ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn. Cờ dự báo MV danh mục 0 có thể được ký hiệu là “mvp_l0_flag.”

Ngoài ra, khi bộ mã hóa video 20 báo hiệu thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1 cho PU nếu PU được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 1 hoặc nếu PU được dự báo liên ảnh hai chiều. Danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1 có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên dự báo MV. Mỗi ứng viên dự báo MV chỉ rõ một tập hợp thông tin chuyển động. Bộ mã hóa video 20 có thể chọn ứng viên dự báo MV danh mục 1 từ danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1. Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu cờ dự báo MV danh mục 1 để chỉ báo vị trí trong danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1 của ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn. Cờ dự báo MV danh mục 1 có thể được ký hiệu là “mvp_l1_flag.”

Ngoài ra, khi bộ mã hóa video 20 mã hóa thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP, bộ mã hóa video 20 có thể tính vi sai vector chuyển động (MVD – Motion Vector Difference) danh mục 0 cho PU nếu PU được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0 hoặc nếu PU được dự báo liên ảnh hai chiều. MVD danh mục 0 chỉ báo vi sai giữa vector chuyển động danh mục 0 của PU và vector chuyển động danh mục 0 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể xuất MVD danh mục 1 cho PU nếu PU được dự báo một chiều dựa vào danh mục 1 hoặc nếu PU được dự báo liên ảnh hai chiều. MVD danh mục 1 chỉ báo vi sai giữa vector chuyển động danh mục 1 của PU và vector chuyển động danh mục 1 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn. Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu MVD danh mục 0 và/hoặc MVD danh mục 1.

Khi bộ mã hóa video 20 báo hiệu thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP, bộ giải mã video 30 có thể độc lập tạo lập các danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 và/hoặc danh mục 1 giống như đã được tạo bởi bộ mã hóa video 20. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các phần tử cú pháp chỉ rõ các danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 và danh mục 1. Nếu PU được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0 hoặc nếu PU được dự báo liên ảnh hai chiều, thì bộ giải mã video 30 có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn từ danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0. Bộ giải mã video 30 có thể xác định vector chuyển động danh mục 0 của PU dựa vào ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn và MVD danh mục 0 cho PU. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể xác định

vector chuyển động danh mục 0 của PU bằng cách cộng vector chuyển động danh mục 0 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn và MVD danh mục 0. Nếu PU được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 1 hoặc nếu PU được dự báo liên ảnh hai chiều, thì bộ giải mã video 30 có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn từ danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1. Bộ giải mã video 30 có thể xác định vector chuyển động danh mục 1 của PU dựa vào vector chuyển động danh mục 1 được chỉ rõ bởi ứng viên MV danh mục 1 đã chọn và MVD danh mục 1. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể xác định vector chuyển động danh mục 1 của PU bằng cách cộng vector chuyển động danh mục 1 được chỉ rõ bởi ứng viên MV danh mục 1 đã chọn và MVD danh mục 1.

Như đã nêu ngắn gọn trên đây, khi bộ mã hóa video 20 thực hiện dự báo liên ảnh đối với PU trong lát B, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập thông tin chuyển động gắn với một hoặc hai khối tham chiếu cho PU. Bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào các khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU. Để tạo ra khối video dự báo dựa vào hai khối tham chiếu, bộ mã hóa video có thể tìm kiếm cả hai khối tham chiếu từ bộ nhớ. Vì dải thông bộ nhớ (tức là, tốc độ mà dữ liệu có thể được chuyển từ bộ nhớ) có thể bị hạn chế, nên để tìm kiếm hai khối tham chiếu từ bộ nhớ có thể cần thời gian lâu hơn khi tìm kiếm một khối tham chiếu từ bộ nhớ. Do vậy, nếu lát B gồm nhiều PU nhỏ được dự báo liên ảnh hai chiều, thì thời gian bổ sung cần thiết để tìm kiếm hai khối tham chiếu cho mỗi PU có thể làm giảm tốc độ mà bộ mã hóa video có thể tạo lập các khối video dự báo cho các PU trong lát B.

Theo ví dụ khác nhau của các kỹ thuật theo sáng chế, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể xác định xem PU trong lát B có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều dựa vào đặc tính cỡ của PU hoặc tham số. Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng

viên hợp nhất đã chọn. Ngược lại, nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Vì khi tạo lập khối video dự báo dựa vào một khối tham chiếu bộ mã hóa video chuyển dữ liệu từ bộ nhớ ít hơn so với khi tạo lập khối video dự báo dựa vào hai khối tham chiếu, nên việc hạn chế một số PU trong các lát B ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều bởi các bộ mã hóa và bộ giải mã video có thể gia tăng tốc độ mà các bộ mã hóa và bộ giải mã video có thể tạo lập các khối video dự báo cho các PU trong các lát B.

Bộ mã hóa video, tức là, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video, có thể xác định rằng PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều dựa vào nhiều chuẩn khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của PU thấp hơn một ngưỡng cụ thể. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của PU không thấp hơn ngưỡng. Chẳng hạn, theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu độ cao hoặc độ rộng của khối video gắn với PU thấp hơn ngưỡng. Ví dụ, nếu độ cao và/hoặc độ rộng của khối video gắn với PU nhỏ hơn N (ví dụ, $N = 8$) điểm ảnh, thì bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu chiều thứ nhất của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng và chiều thứ hai của khối video gắn với PU nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng. Kích cỡ của khối video có thể là độ rộng hoặc độ cao của khối video. Ví dụ, nếu ngưỡng bằng 8, thì bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu độ rộng của khối video bằng 4, nhưng độ cao của khối video bằng 16. Tuy nhiên, nếu ngưỡng bằng 8, thì bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu độ rộng của khối video bằng 4 và độ cao của khối video bằng 8.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu chiều thứ nhất của khối video gắn với

PU nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất và chiều thứ hai của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng thứ hai. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu độ rộng của khối video nhỏ hơn 8 và độ cao của khối video nhỏ hơn 16. Trong một số trường hợp, ngưỡng thứ nhất có thể bằng ngưỡng thứ hai.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của CU gắn với PU (ví dụ, CU hiện thời) bằng một cỡ cụ thể và đặc tính cỡ của PU thấp hơn ngưỡng. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của CU không bằng cỡ cụ thể hoặc đặc tính cỡ của PU không thấp hơn ngưỡng. Theo ví dụ này, cỡ cụ thể có thể bằng N (ví dụ, $N = 8$) điểm ảnh và ngưỡng cũng có thể bằng N (ví dụ, $N = 8$) điểm ảnh. Theo ví dụ này, đối với CU có cỡ 8×8 , PU bất kỳ của CU có cỡ nhỏ hơn 8×8 có thể bị chặn không dự báo liên ảnh hai chiều.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu tham số chỉ báo rằng các PU trong lát B cần được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

Bộ mã hóa video có thể hạn chế PU trong lát B ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể bỏ qua một trong số các khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU và tạo ra khối video dự báo của PU dựa vào khối tham chiếu khác trong số các khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất và, nếu ứng viên hợp nhất đã chọn là ứng viên hợp nhất hai chiều, thì bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối tham chiếu gắn với chỉ số hình tham chiếu danh mục 0 của ứng viên hợp nhất đã chọn và vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất đã chọn. Theo ví dụ tương tự, bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào khối tham chiếu gắn với chỉ số hình tham chiếu danh mục 1 của ứng viên hợp nhất đã chọn và vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất đã chọn.

Theo ví dụ khác về cách thức mà bộ mã hóa video có thể hạn chế PU trong lát B ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, bộ mã hóa video có thể có các ứng viên hợp nhất một chiều trong danh mục ứng viên hợp nhất dành cho PU mà không có các ứng

viên hợp nhất hai chiều trong danh mục ứng viên hợp nhất dành cho PU. Bộ mã hóa video, theo ví dụ này, không chuyển đổi các ứng viên hợp nhất hai chiều thành các ứng viên hợp nhất một chiều. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể có các ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo trong danh mục ứng viên hợp nhất nếu số ứng viên hợp nhất một chiều khả dụng không đủ để điền đầy danh mục ứng viên hợp nhất. Ứng viên hợp nhất nhân tạo có thể là ứng viên hợp nhất được tạo ra dựa vào thông tin chuyển động của một hoặc nhiều PU, nhưng không chỉ rõ thông tin chuyển động của một hoặc nhiều PU.

Theo ví dụ khác về cách thức mà bộ mã hóa video có thể hạn chế PU trong lát B ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi các ứng viên hợp nhất hai chiều thành một hoặc nhiều ứng viên hợp nhất một chiều và đưa một hoặc nhiều ứng viên hợp nhất một chiều này vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo một số ví dụ này, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành một ứng viên hợp nhất một chiều duy nhất gắn với hình tham chiếu trong danh mục 0 hoặc hình tham chiếu trong danh mục 1. Trong trường hợp này, mỗi khi bộ mã hóa video chuyển đổi các ứng viên hợp nhất hai chiều thành các ứng viên hợp nhất một chiều, các ứng viên hợp nhất một chiều này được gắn kết với các hình tham chiếu trong một danh mục tham chiếu cụ thể. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể chỉ chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành một ứng viên hợp nhất một chiều gắn với hình tham chiếu trong danh mục 0. Theo cách khác, bộ mã hóa video có thể chỉ chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành một ứng viên hợp nhất một chiều gắn với hình tham chiếu trong danh mục 1. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành hai ứng viên hợp nhất một chiều, một trong số này gắn kết với hình tham chiếu trong danh mục 0 và ứng viên còn lại gắn kết với hình tham chiếu trong danh mục 1. Vì vậy, theo một số ví dụ, sau khi tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều trong danh mục ứng viên hợp nhất thành ứng viên hợp nhất một chiều và đưa ứng viên hợp nhất một chiều này vào danh mục ứng viên hợp nhất thay thế cho ứng viên hợp nhất hai chiều.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể loại bỏ ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất trước khi chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể loại bỏ

ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất sau khi chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều.

Khi bộ mã hóa video 20 mã hóa thông tin chuyển động của PU trong lát B bằng cách sử dụng chế độ AMVP, bộ mã hóa video 20 có thể tạo lập, mã hóa entropy, và xuất ra chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh cho PU. Chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh có thể được ký hiệu là “inter_pred_idc.” Chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh có thể chỉ báo rằng PU được dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0, dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 1, hoặc dự báo liên ảnh hai chiều. Bộ giải mã video 30 có thể sử dụng chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh khi thực hiện dự báo liên ảnh đối với PU. Vì chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh có ba giá trị khả thi, nên chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh thường có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng hai bit.

Tuy nhiên, nếu PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh có thể có hai giá trị khả thi: dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 0 và dự báo liên ảnh một chiều dựa vào danh mục 1. Do vậy, theo các kỹ thuật của sáng chế, nếu PU trong lát B được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng một bit duy nhất. Ngược lại, nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng hai bit. Việc biểu diễn chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh bằng cách sử dụng một bit khi PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều có thể gia tăng hiệu suất mã hóa.

Ngoài ra, các ngữ cảnh khác cũng có thể được dùng để mã hóa entropy chỉ báo chế độ dự báo liên ảnh của PU trong lát B khi PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều tốt hơn là khi PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều. Điều này có thể tăng hơn nữa hiệu suất mã hóa.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video làm ví dụ 20 được tạo cấu hình để thực thi các kỹ thuật theo sáng chế. Fig.2 được cung cấp chỉ để giải thích chứ không được hiểu là giới hạn của các kỹ thuật như được minh họa làm ví dụ và mô tả chung ở đây. Để giải thích, sáng chế mô tả bộ mã hóa video 20 trong ngữ cảnh mã hóa HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng được cho các tiêu chuẩn và các phương pháp mã hóa khác.

Theo ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 gồm nhiều thành phần chức năng.

Các thành phần chức năng của bộ mã hóa video 20 bao gồm môđun dự báo 100, môđun tạo dư 102, môđun biến đổi 104, môđun lượng tử hóa 106, môđun lượng tử hóa ngược 108, môđun biến đổi ngược 110, môđun khôi phục 112, môđun lọc 113, bộ nhớ đệm hình đã giải mã 114, và môđun mã hóa entropy 116. Môđun dự báo 100 bao gồm môđun dự báo liên ảnh 121, môđun ước tính chuyển động 122, môđun bù chuyển động 124, và môđun dự báo nội ảnh 126. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể có các thành phần chức năng nhiều hơn hoặc ít hơn hoặc các thành phần chức năng khác. Ngoài ra, môđun ước tính chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 có thể được tích hợp mức cao, nhưng được biểu diễn tách biệt theo ví dụ trên Fig.2 vì mục đích giải thích.

Bộ mã hóa video 20 có thể thu dữ liệu video. Bộ mã hóa video 20 có thể thu dữ liệu video từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thu dữ liệu video từ nguồn video 18 (Fig.1) hoặc nguồn khác. Dữ liệu video có thể biểu diễn dãy các hình. Để mã hóa dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác mã hóa đối với mỗi hình. Khi thực hiện thao tác mã hóa đối với hình, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với mỗi lát của hình. Khi thực hiện thao tác mã hóa đối với lát, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với các khối cây trong lát.

Khi thực hiện thao tác mã hóa đối với khối cây, môđun dự báo 100 có thể thực hiện thao tác phân chia cây tứ phân đối với khối video của khối cây để chia khối video thành các khối video nhỏ dần. Mỗi khối video nhỏ hơn này có thể gắn với một CU khác nhau. Ví dụ, môđun dự báo 100 có thể phân chia khối video của khối cây thành bốn khối con có cỡ bằng nhau, phân chia một hoặc nhiều khối con này thành bốn khối con nhỏ hơn khác có cỡ bằng nhau, v.v..

Cỡ của các khối video gắn với các CU có thể nằm trong khoảng từ 8x8 mẫu cho đến cỡ của khối cây với tối đa là 64x64 mẫu hoặc lớn hơn. Trong bản mô tả này, “NxN” và “N nhân N” có thể được sử dụng thay thế nhau để chỉ các kích thước mẫu của khối video theo chiều dọc và chiều ngang, ví dụ, 16x16 mẫu hoặc 16 nhân 16 mẫu. Nói chung, khối video 16x16 có mười sáu mẫu theo chiều dọc ($y = 16$) và mười sáu mẫu theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, khối NxN thường có N mẫu theo chiều dọc và N mẫu theo chiều ngang, trong đó N là số tự nhiên.

Ngoài ra, khi thực hiện thao tác mã hóa đối với khối cây, môđun dự báo 100 có thể tạo lập cấu trúc dữ liệu cây tứ phân phân cấp cho khối cây. Ví dụ, khối cây có thể tương ứng với nút gốc của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Nếu môđun dự báo 100 phân chia khối video của khối cây thành bốn khối con, thì nút gốc có bốn nút con trong cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Mỗi nút con tương ứng với một CU gắn với một trong số các khối con này. Nếu môđun dự báo 100 phân chia một trong số các khối con thành bốn khối con nhỏ hơn, thì nút tương ứng với CU gắn với khối con có thể có bốn nút con, mỗi nút con này tương ứng với một CU gắn với một trong số các khối con nhỏ hơn.

Mỗi nút của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân có thể chứa dữ liệu cú pháp (ví dụ, các phần tử cú pháp) cho khối cây hoặc CU tương ứng. Ví dụ, nút trong cây tứ phân có thể chứa cờ chia tách để chỉ báo khối video của CU tương ứng với nút có được phân chia (tức là, chia tách) thành bốn khối con hay không. Các phần tử cú pháp của CU có thể được định nghĩa theo kiểu đệ quy, và có thể tùy thuộc vào khối video của CU có được chia tách thành các khối con hay không. CU mà khối video của nó không phân chia có thể tương ứng với nút lá trong cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Khối cây mã hóa có thể chứa dữ liệu dựa vào cấu trúc dữ liệu cây tứ phân của khối cây tương ứng.

Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện các thao tác mã hóa đối với mỗi CU không phân chia của khối cây. Khi bộ mã hóa video 20 thực hiện thao tác mã hóa đối với CU không phân chia, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra dạng mã hóa của CU không phân chia.

Khi thực hiện thao tác mã hóa đối với CU, môđun dự báo 100 có thể phân chia khối video của CU giữa một hoặc nhiều PU của CU. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ nhiều cỡ PU khác nhau. Giả định rằng cỡ của một CU cụ thể là $2N \times 2N$, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ các cỡ PU $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ cho việc dự báo nội ảnh, và các cỡ PU đối xứng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, hoặc tương tự cho việc dự báo liên ảnh. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 còn có thể hỗ trợ phân chia không đối xứng đối với các cỡ PU $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$ cho việc dự báo liên ảnh. Theo một số ví dụ, môđun dự báo 100 có thể thực hiện phân chia dạng hình học để phân chia khối video của CU giữa các PU của CU dọc theo đường biên không cắt các cạnh của khối video của CU tại các góc vuông.

Môđun dự báo liên ảnh 121 có thể thực hiện thao tác dự báo liên ảnh đối với mỗi PU của CU. Thao tác dự báo liên ảnh có thể giúp nén thời gian. Khi môđun dự báo liên ảnh 121 thực hiện thao tác dự báo liên ảnh đối với PU, môđun dự báo liên ảnh 121 có thể tạo lập dữ liệu dự báo cho PU. Dữ liệu dự báo dành cho PU có thể bao gồm khối video dự báo tương ứng với PU và thông tin chuyển động của PU. Môđun ước tính chuyển động 122 có thể tạo lập thông tin chuyển động cho PU. Trong một số trường hợp, môđun ước tính chuyển động 122 có thể sử dụng chế độ hợp nhất hoặc chế độ AMVP để báo hiệu thông tin chuyển động của PU. Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập khối video dự báo của PU dựa vào các mẫu của một hoặc nhiều hình khác với hình hiện thời (tức là, các hình tham chiếu).

Lát có thể là lát I, lát P hoặc lát B. Môđun ước tính chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 có thể thực hiện các thao tác khác nhau đối với PU của CU tùy thuộc vào PU nằm trong lát I, lát P hoặc lát B. Trong lát I, tất cả các PU được dự báo nội ảnh. Vì vậy, nếu PU nằm trong lát I, thì môđun ước tính chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 không thực hiện dự báo liên ảnh đối với PU.

Nếu PU nằm trong lát P, thì hình chứa PU sẽ gắn với danh mục các hình tham chiếu được gọi là “danh mục 0.” Theo một số ví dụ, mỗi hình tham chiếu nêu trong danh mục 0 xuất hiện trước hình hiện thời theo thứ tự hiển thị. Mỗi hình tham chiếu trong danh mục 0 chứa các mẫu có thể được dùng để dự báo liên ảnh các hình khác. Khi môđun ước tính chuyển động 122 thực hiện thao tác ước tính chuyển động đối với PU trong lát P, môđun ước tính chuyển động 122 có thể tìm kiếm các hình tham chiếu trong danh mục 0 để tìm khối tham chiếu cho PU. Khối tham chiếu của PU có thể là tập hợp các mẫu, khối các mẫu chẳng hạn, tương ứng so khớp nhất với các mẫu trong khối video của PU. Môđun ước tính chuyển động 122 có thể sử dụng nhiều loại metric để xác định mức độ mà tập hợp các mẫu trong hình tham chiếu tương ứng so khớp với các mẫu trong khối video của PU. Ví dụ, môđun ước tính chuyển động 122 có thể xác định mức độ mà tập hợp các mẫu trong hình tham chiếu tương ứng so khớp với các mẫu trong khối video của PU bằng tổng vi sai tuyệt đối (SAD - Sum of Absolute Difference), tổng vi sai bình phương (SSD - Sum of Square Difference), hoặc các metric vi sai khác.

Sau khi nhận dạng hoặc tổng hợp khối tham chiếu của PU trong lát P, môđun

ước tính chuyển động 122 có thể tạo lập chỉ số hình tham chiếu để chỉ báo hình tham chiếu trong danh mục 0 chứa khối tham chiếu và vector chuyển động để chỉ báo sự dịch chuyển không gian giữa PU và khối tham chiếu. Môđun ước tính chuyển động 122 có thể tạo lập các vector chuyển động với các mức độ chính xác khác nhau. Ví dụ, môđun ước tính chuyển động 122 có thể tạo lập các vector chuyển động với độ chính xác mẫu một phần tư, độ chính xác mẫu một phần tám, hoặc độ chính xác mẫu phân số khác. Đối với độ chính xác mẫu phân số, các giá trị khối tham chiếu có thể được nội suy từ các giá trị mẫu vị trí số nguyên trong hình tham chiếu. Môđun ước tính chuyển động 122 có thể xuất ra chỉ số hình tham chiếu và vector chuyển động dưới dạng thông tin chuyển động của PU. Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập khối video dự báo của PU dựa vào khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU.

Nếu PU nằm trong lát B, thì hình chứa PU có thể gắn với hai danh mục hình tham chiếu, được gọi là “danh mục 0” và “danh mục 1.” Theo một số ví dụ, hình chứa lát B có thể gắn với tổ hợp danh mục là tổ hợp của danh mục 0 và danh mục 1. Theo một số ví dụ, mỗi hình tham chiếu nêu trong danh mục 1 xuất hiện sau hình hiện thời theo thứ tự hiển thị.

Ngoài ra, nếu PU nằm trong lát B, thì môđun ước tính chuyển động 122 có thể thực hiện thao tác dự báo liên ảnh một chiều hoặc dự báo liên ảnh hai chiều đối với PU. Khi môđun ước tính chuyển động 122 thực hiện thao tác dự báo liên ảnh một chiều cho PU, môđun ước tính chuyển động 122 có thể tìm kiếm các hình tham chiếu của danh mục 0 hoặc danh mục 1 để tìm khối tham chiếu cho PU. Môđun ước tính chuyển động 122 có thể tạo lập chỉ số hình tham chiếu để chỉ báo hình tham chiếu trong danh mục 0 hoặc danh mục 1 chứa khối tham chiếu và vector chuyển động để chỉ báo sự dịch chuyển không gian giữa PU và khối tham chiếu.

Khi môđun ước tính chuyển động 122 thực hiện thao tác dự báo liên ảnh hai chiều đối với PU, môđun ước tính chuyển động 122 có thể tìm kiếm các hình tham chiếu trong danh mục 0 để tìm khối tham chiếu cho PU và còn có thể tìm kiếm các hình tham chiếu trong danh mục 1 để tìm khối tham chiếu khác cho PU. Môđun ước tính chuyển động 122 có thể tạo lập các chỉ số hình tham chiếu để chỉ báo các hình tham chiếu trong danh mục 0 và danh mục 1 chứa các khối tham chiếu và các vector chuyển động để chỉ báo sự dịch chuyển không gian giữa các khối tham chiếu và PU.

Thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm các chỉ số hình tham chiếu và các vector chuyển động của PU. Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập khối video dự báo của PU dựa vào các khối tham chiếu được chỉ báo bởi thông tin chuyển động của PU.

Môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập khối video dự báo của PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU. Theo các kỹ thuật của sáng chế, môđun bù chuyển động 124 có thể xác định xem PU có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Ngoài ra, môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì môđun bù chuyển động 124 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Khi thực hiện thao tác mã hóa đối với CU, môđun dự báo nội ảnh 126 có thể thực hiện thao tác dự báo nội ảnh đối với các PU của CU. Quy trình dự báo nội ảnh có thể giúp nén không gian. Khi môđun dự báo nội ảnh 126 thực hiện thao tác dự báo nội ảnh đối với PU, môđun dự báo nội ảnh 126 có thể tạo lập dữ liệu dự báo cho PU dựa vào các mẫu đã được giải mã của các PU khác trong cùng một hình. Dữ liệu dự báo dùng cho PU có thể bao gồm khối video dự báo và các phần tử cú pháp khác nhau. Môđun dự báo nội ảnh 126 có thể thực hiện thao tác dự báo nội ảnh đối với các PU trong lát I, lát P và lát B.

Để thực hiện thao tác dự báo nội ảnh đối với PU, môđun dự báo nội ảnh 126 có thể sử dụng nhiều chế độ dự báo nội ảnh để tạo ra nhiều tập hợp dữ liệu dự báo cho PU. Khi môđun dự báo nội ảnh 126 sử dụng chế độ dự báo nội ảnh để tạo ra tập hợp dữ liệu dự báo cho PU, môđun dự báo nội ảnh 126 có thể mở rộng các mẫu từ các khối video của các PU lân cận ngang qua khối video của PU theo một chiều và/hoặc gradien gắn với chế độ dự báo nội ảnh. Các PU lân cận có thể nằm bên trên, bên trên và bên phải, bên trên và bên trái, hoặc bên trái của PU, giả định thứ tự mã hóa từ trái

sang phải, từ trên xuống dưới đối với các PU, các CU, và các khối cây. Môđun dự báo nội ảnh 126 có thể sử dụng một số chế độ dự báo nội ảnh khác nhau, ví dụ, 33 chế độ dự báo nội ảnh theo chiều. Theo một số ví dụ, số chế độ dự báo nội ảnh có thể tùy thuộc vào cỡ của PU.

Môđun dự báo 100 có thể chọn dữ liệu dự báo cho PU từ dữ liệu dự báo được môđun bù chuyển động 124 tạo lập cho PU hoặc dữ liệu dự báo được môđun dự báo nội ảnh 126 tạo lập cho PU. Theo một số ví dụ, môđun dự báo 100 chọn dữ liệu dự báo cho PU dựa vào các metric tốc độ/độ méo của các tập hợp dữ liệu dự báo.

Nếu môđun dự báo 100 chọn dữ liệu dự báo được tạo bởi môđun dự báo nội ảnh 126, thì môđun dự báo 100 có thể báo hiệu chế độ dự báo nội ảnh đã được sử dụng để tạo ra dữ liệu dự báo cho các PU, tức là, chế độ dự báo nội ảnh đã chọn. Môđun dự báo 100 có thể báo hiệu chế độ dự báo nội ảnh đã chọn theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, có thể là chế độ dự báo nội ảnh đã chọn giống như chế độ dự báo nội ảnh của PU lân cận. Nói cách khác, chế độ dự báo nội ảnh của PU lân cận có thể là chế độ xác suất cao nhất của PU hiện thời. Do vậy, môđun dự báo 100 có thể tạo lập phần tử cú pháp để chỉ báo rằng chế độ dự báo nội ảnh đã chọn giống như chế độ dự báo nội ảnh của PU lân cận.

Sau khi môđun dự báo 100 chọn dữ liệu dự báo cho các PU của CU, môđun tạo dư 102 có thể tạo lập dữ liệu dư cho CU bằng cách lấy khối video của CU trừ đi các khối video dự báo của các PU của CU. Dữ liệu dư của CU có thể bao gồm các khối video dư 2D tương ứng với các thành phần mẫu khác nhau của các mẫu trong khối video của CU. Ví dụ, dữ liệu dư có thể bao gồm khối video dư tương ứng với vi sai giữa các thành phần độ chói của các mẫu trong các khối video dự báo của các PU của CU và các thành phần độ chói của các mẫu trong khối video gốc của CU. Ngoài ra, dữ liệu dư của CU có thể bao gồm các khối video dư tương ứng với vi sai giữa các thành phần màu của các mẫu trong các khối video dự báo của các PU của CU và các thành phần màu của các mẫu trong khối video gốc của CU.

Môđun dự báo 100 có thể thực hiện thao tác phân chia cây tứ phân để phân chia các khối video dư của CU thành các khối con. Mỗi khối video dư không phân chia có thể gắn với một TU khác nhau của CU. Cỡ và vị trí của các khối video dư gắn với các TU của CU có thể có hoặc không dựa vào cỡ và vị trí của các khối video gắn

với các PU của CU. Cấu trúc cây tứ phân được biết dưới dạng “cây tứ phân dư” (RQT - Residual Quad Tree) có thể bao gồm các nút gắn với mỗi khối video dư. Các TU của CU có thể tương ứng với các nút lá của RQT.

Môđun biến đổi 104 có thể tạo lập một hoặc nhiều khối hệ số biến đổi cho mỗi TU của CU bằng cách áp dụng một hoặc nhiều kỹ thuật biến đổi cho khối video dư gắn với TU. Mỗi khối hệ số biến đổi có thể là một ma trận 2D của các hệ số biến đổi. Môđun biến đổi 104 có thể áp dụng các kỹ thuật biến đổi khác nhau cho khối video dư gắn với TU. Ví dụ, môđun biến đổi 104 có thể áp dụng kỹ thuật biến đổi cosin rời rạc (DCT - Discrete Cosine Transform), biến đổi chiều, hoặc kỹ thuật biến đổi tương tự khái niệm cho khối video dư gắn với TU.

Sau khi môđun biến đổi 104 tạo ra khối hệ số biến đổi gắn với TU, môđun lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi trong khối hệ số biến đổi này. Môđun lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa khối hệ số biến đổi gắn với TU của CU dựa vào giá trị QP gắn với CU.

Bộ mã hóa video 20 có thể gắn kết giá trị QP với CU theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác phân tích tốc độ - độ méo đối với khối cây gắn với CU. Khi phân tích tốc độ - độ méo, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra nhiều dạng mã hóa của khối cây bằng cách thực hiện thao tác mã hóa nhiều lần đối với khối cây. Bộ mã hóa video 20 có thể gắn kết các giá trị QP khác nhau với CU khi bộ mã hóa video 20 tạo ra các dạng mã hóa khác nhau của khối cây. Bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu rằng giá trị QP đã cho gắn với CU khi giá trị QP đã cho gắn với CU trong một dạng mã hóa của khối cây có metric tốc độ bit và độ méo thấp nhất.

Môđun lượng tử hóa ngược 108 và môđun biến đổi ngược 110 lần lượt có thể lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược đối với khối hệ số biến đổi, để khôi phục khối video dư từ khối hệ số biến đổi. Môđun khôi phục 112 có thể cộng khối video dư đã được khôi phục với các mẫu tương ứng từ một hoặc nhiều khối video dự báo được tạo bởi môđun dự báo 100 để đưa ra khối video đã được khôi phục gắn với TU. Nhờ khôi phục các khối video cho mỗi TU của CU theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể khôi phục khối video của CU.

Sau khi môđun khôi phục 112, được biểu diễn bằng bộ cộng, khôi phục khối

video của CU, môđun lọc 113 có thể thực hiện thao tác tách khối để giảm bớt các thành phần lạ dạng khối trong khối video gắn với CU. Sau khi thực hiện một hoặc nhiều thao tác tách khối, môđun lọc 113 có thể lưu trữ khối video đã được khôi phục của CU trong bộ nhớ đệm hình đã giải mã 114. Môđun ước tính chuyển động 122 và môđun bù chuyển động 124 có thể sử dụng hình tham chiếu chứa khối video đã được khôi phục để thực hiện thao tác dự báo liên ảnh đối với các PU của các hình tiếp theo. Ngoài ra, môđun dự báo nội ảnh 126 có thể sử dụng các khối video đã được khôi phục trong bộ nhớ đệm hình đã giải mã 114 để thực hiện thao tác dự báo nội ảnh đối với các PU khác trong cùng một hình như CU.

Môđun mã hóa entropy 116 có thể thu dữ liệu từ các thành phần chức năng khác của bộ mã hóa video 20. Ví dụ, môđun mã hóa entropy 116 có thể thu các khối hệ số biến đổi từ môđun lượng tử hóa 106 và có thể thu các phần tử cú pháp từ môđun dự báo 100. Khi môđun mã hóa entropy 116 thu dữ liệu, môđun mã hóa entropy 116 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác mã hóa entropy để đưa ra dữ liệu mã hóa entropy. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện thao tác mã hoá độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC - Context Adaptive Variable Length Coding), thao tác CABAC, thao tác mã hóa độ dài theo từng biến (V2V - variable-to-variable), thao tác mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC - Syntax-Based Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding), thao tác mã hoá entropy phân chia khoảng xác suất (PIPE - Probability Interval Partitioning Adaptive Coding), hoặc kiểu mã hóa entropy khác đối với dữ liệu. Môđun mã hóa entropy 116 có thể xuất ra dòng bit chứa dữ liệu mã hóa entropy.

Khi thực hiện thao tác mã hóa entropy đối với dữ liệu, môđun mã hóa entropy 116 có thể chọn mô hình ngữ cảnh. Nếu môđun mã hóa entropy 116 thực hiện thao tác CABAC, thì mô hình ngữ cảnh có thể chỉ báo các ước tính xác suất của các bin cụ thể có các giá trị cụ thể. Trong ngữ cảnh CABAC, thuật ngữ “bin” được dùng để chỉ bit trong phiên bản nhị phân hóa của phần tử cú pháp.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video làm ví dụ 30 được tạo cấu hình để thực thi các kỹ thuật theo sáng chế. Fig.3 được cung cấp để giải thích chứ không giới hạn ở các kỹ thuật như được minh họa làm ví dụ và mô tả chung ở đây. Để giải thích, sáng chế mô tả bộ giải mã video 30 trong ngữ cảnh mã hóa HEVC. Tuy nhiên,

các kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng cho các tiêu chuẩn hoặc các phương pháp mã hóa khác.

Theo ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã video 30 gồm nhiều thành phần chức năng. Các thành phần chức năng của bộ giải mã video 30 bao gồm môđun giải mã entropy 150, môđun dự báo 152, môđun lượng tử hóa ngược 154, môđun biến đổi ngược 156, môđun khôi phục 158, môđun lọc 159, và bộ nhớ đệm hình đã giải mã 160. Môđun dự báo 152 bao gồm môđun bù chuyển động 162 và môđun dự báo nội ảnh 164. Theo một số ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình giải mã thường nghịch đảo với quy trình mã hóa đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 trên Fig.2. Theo ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể có các thành phần chức năng nhiều hơn hoặc ít hơn hoặc các thành phần chức năng khác.

Bộ giải mã video 30 có thể thu dòng bit chứa dữ liệu video mã hóa. Dòng bit này có thể gồm nhiều phần tử cú pháp. Khi bộ giải mã video 30 thu dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện thao tác phân tích cú pháp đối với dòng bit. Khi thực hiện thao tác phân tích cú pháp đối với dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể tách ra các phần tử cú pháp từ dòng bit. Khi thực hiện thao tác phân tích cú pháp, môđun giải mã entropy 150 có thể giải mã entropy các phần tử cú pháp đã được mã hóa entropy trong dòng bit. Môđun dự báo 152, môđun lượng tử hóa ngược 154, môđun biến đổi ngược 156, môđun khôi phục 158, và môđun lọc 159 có thể thực hiện thao tác khôi phục để đưa ra dữ liệu video đã được giải mã dựa vào các phần tử cú pháp tách ra từ dòng bit.

Như nêu trên, dòng bit có thể bao gồm dãy các đơn vị NAL. Các đơn vị NAL của dòng bit có thể bao gồm chuỗi các đơn vị NAL tập hợp tham số chuỗi, các đơn vị NAL tập hợp tham số hình, các đơn vị NAL SEI, v.v.. Khi thực hiện thao tác phân tích cú pháp đối với dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện các thao tác phân tích cú pháp để tách ra và giải mã entropy các tập hợp tham số chuỗi từ các đơn vị NAL tập hợp tham số chuỗi, các tập hợp tham số hình từ các đơn vị NAL tập hợp tham số hình, dữ liệu SEI từ các đơn vị NAL SEI, v.v..

Ngoài ra, các đơn vị NAL của dòng bit có thể bao gồm các đơn vị NAL lát mã hóa. Khi thực hiện thao tác phân tích cú pháp đối với dòng bit, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện các thao tác phân tích cú pháp để tách ra và giải mã các lát mã

hóa entropy từ các đơn vị NAL lát mã hóa. Mỗi lát mã hóa này có thể bao gồm nhãn đầu lát và dữ liệu lát. Nhãn đầu lát có thể chứa các phần tử cú pháp thuộc về lát. Các phần tử cú pháp trong nhãn đầu lát có thể bao gồm phần tử cú pháp nhận dạng tập hợp tham số hình gắn với hình chứa lát này. Môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện các thao tác giải mã entropy, như thao tác giải mã CABAC, đối với các phần tử cú pháp trong nhãn đầu lát mã hóa để khôi phục nhãn đầu lát.

Khi tách ra dữ liệu lát từ các đơn vị NAL lát mã hóa, môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện các thao tác phân tích cú pháp để tách ra các phần tử cú pháp từ các CU mã hóa trong dữ liệu lát. Các phần tử cú pháp đã tách được có thể bao gồm các phần tử cú pháp gắn với các khối hệ số biến đổi. Môđun giải mã entropy 150 có thể thực hiện các thao tác giải mã CABAC đối với một số phần tử cú pháp.

Sau khi môđun giải mã entropy 150 thực hiện thao tác phân tích cú pháp đối với CU không phân chia, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện thao tác khôi phục đối với CU không phân chia. Để thực hiện thao tác khôi phục đối với CU không phân chia, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện thao tác khôi phục đối với mỗi TU của CU. Nhờ thực hiện thao tác khôi phục đối với mỗi TU của CU, bộ giải mã video 30 có thể khôi phục khối video dư gắn với CU.

Khi thực hiện thao tác khôi phục đối với TU, môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể lượng tử hóa ngược, tức là, khử lượng tử hóa, khối hệ số biến đổi gắn với TU. Môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể lượng tử hóa ngược khối hệ số biến đổi theo cách tương tự như quy trình lượng tử hóa ngược được đề xuất với tiêu chuẩn HEVC hoặc được định nghĩa theo tiêu chuẩn giải mã H.264. Môđun lượng tử hóa ngược 154 có thể sử dụng tham số lượng tử hóa QP đã được bộ mã hóa video 20 tính cho CU của khối hệ số biến đổi để xác định mức độ lượng tử hóa, và tương tự là mức độ lượng tử hóa ngược mà môđun lượng tử hóa ngược 154 cần áp dụng.

Sau khi môđun lượng tử hóa ngược 154 lượng tử hóa ngược khối hệ số biến đổi, môđun biến đổi ngược 156 có thể tạo lập khối video dư cho TU gắn với khối hệ số biến đổi. Môđun biến đổi ngược 156 có thể áp dụng kỹ thuật biến đổi ngược cho khối hệ số biến đổi để tạo ra khối video dư cho TU. Ví dụ, môđun biến đổi ngược 156 có thể áp dụng DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, biến đổi Karhunen-Loeve (KLT) ngược, biến đổi quay ngược, biến đổi chiều ngược, hoặc kỹ thuật biến đổi

ngược khác cho khối hệ số biến đổi.

Theo một số ví dụ, môđun biến đổi ngược 156 có thể xác định kỹ thuật biến đổi ngược cần áp dụng cho khối hệ số biến đổi dựa vào báo hiệu từ bộ mã hóa video 20. Theo ví dụ này, môđun biến đổi ngược 156 có thể xác định kỹ thuật biến đổi ngược dựa vào kỹ thuật biến đổi được báo hiệu ở nút gốc của cây tứ phân cho khối cây gắn với khối hệ số biến đổi. Theo ví dụ khác, môđun biến đổi ngược 156 có thể suy ra kỹ thuật biến đổi ngược từ một hoặc nhiều đặc tính mã hóa, như cỡ khối, chế độ mã hóa, hoặc đặc tính tương tự. Theo một số ví dụ, môđun biến đổi ngược 156 có thể áp dụng kỹ thuật biến đổi ngược nói trên.

Nếu PU được mã hóa ở chế độ bỏ qua hoặc thông tin chuyển động của PU được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, thì môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU. Môđun bù chuyển động 162 có thể nhận dạng ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Sau khi nhận dạng ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất, môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ báo bởi ứng viên hợp nhất được chọn.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, môđun bù chuyển động 162 có thể xác định xem PU có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không. Ngoài ra, môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU và xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất. Nếu PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn. Ngược lại, nếu PU không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Nếu thông tin chuyển động của PU được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ AMVP, thì môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 và/hoặc danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1. Môđun bù chuyển động 162 có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn và/hoặc ứng viên

dự báo MV danh mục 1 đã chọn. Tiếp theo, môđun bù chuyển động 162 có thể xác định vector chuyển động danh mục 0 cho PU và/hoặc vector chuyển động danh mục 1 cho PU dựa vào MVD danh mục 0, MVD danh mục 1, vector chuyển động danh mục 0 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn, và/hoặc vector chuyển động danh mục 1 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn. Môđun bù chuyển động 162 có thể tạo lập khối video dự báo cho PU dựa vào các khối tham chiếu gắn với vector chuyển động danh mục 0 và chỉ số hình tham chiếu danh mục 0 và/hoặc vector chuyển động danh mục 1 và chỉ số hình tham chiếu danh mục 1.

Theo một số ví dụ, môđun bù chuyển động 162 có thể tinh lọc khối video dự báo của PU bằng cách thực hiện thao tác nội suy dựa vào các bộ lọc nội suy. Ký hiệu nhận dạng của các bộ lọc nội suy cần dùng cho quy trình bù chuyển động với độ chính xác dưới mẫu có thể được gộp trong các phần tử cú pháp. Môđun bù chuyển động 162 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy giống như các bộ lọc nội suy được sử dụng ở bộ mã hóa video 20 trong quá trình tạo lập khối video dự báo của PU để tính các giá trị nội suy cho các mẫu dưới số nguyên của khối tham chiếu. Môđun bù chuyển động 162 có thể xác định các bộ lọc nội suy được sử dụng ở bộ mã hóa video 20 theo thông tin cú pháp thu được và sử dụng các bộ lọc nội suy này để tạo ra khối video dự báo.

Nếu PU được mã hóa bằng cách sử dụng thao tác dự báo nội ảnh, thì môđun dự báo nội ảnh 164 có thể thực hiện thao tác dự báo nội ảnh để tạo ra khối video dự báo cho PU. Ví dụ, môđun dự báo nội ảnh 164 có thể xác định chế độ dự báo nội ảnh cho PU dựa vào các phần tử cú pháp trong dòng bit. Dòng bit có thể bao gồm các phần tử cú pháp mà môđun dự báo nội ảnh 164 có thể dùng để xác định chế độ dự báo nội ảnh của PU.

Trong một số trường hợp, các phần tử cú pháp có thể chỉ báo rằng môđun dự báo nội ảnh 164 cần sử dụng chế độ dự báo nội ảnh của PU khác để xác định chế độ dự báo nội ảnh của PU hiện thời. Ví dụ, có thể để chế độ dự báo nội ảnh của PU hiện thời giống như chế độ dự báo nội ảnh của PU lân cận. Nói cách khác, chế độ dự báo nội ảnh của PU lân cận có thể là chế độ xác suất cao nhất của PU hiện thời. Do vậy, theo ví dụ này, dòng bit có thể bao gồm phần tử cú pháp nhỏ để chỉ báo rằng chế độ dự báo nội ảnh của PU giống như chế độ dự báo nội ảnh của PU lân cận. Tiếp đó, môđun dự báo nội ảnh 164 có thể sử dụng chế độ dự báo nội ảnh để tạo lập dữ liệu dự

báo (ví dụ, các mẫu dự báo) cho PU dựa vào các khối video của các PU lân cận không gian.

Môđun khôi phục 158 có thể sử dụng các khối video dự gần với các TU của CU và các khối video dự báo của các PU của CU, tức là, dữ liệu dự báo nội ảnh hoặc dữ liệu dự báo liên ảnh, nếu áp dụng được, để khôi phục khối video của CU. Cụ thể, môđun khôi phục 158 có thể cộng dữ liệu dự với dữ liệu dự báo để khôi phục dữ liệu video mã hóa. Do vậy, bộ giải mã video 30 có thể tạo lập khối video dự báo và khối video dự dựa vào các phần tử cú pháp trong dòng bit và có thể tạo lập khối video dựa vào khối video dự báo và khối video dự.

Sau khi môđun khôi phục 158 khôi phục khối video của CU, môđun lọc 159 có thể thực hiện thao tác tách khối để giảm bớt các thành phần lạ dạng khối gắn với CU. Sau khi môđun lọc 159 thực hiện thao tác tách khối để giảm bớt các thành phần lạ dạng khối gắn với CU, bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ khối video của CU trong bộ nhớ đệm hình đã giải mã 160. Bộ nhớ đệm hình đã giải mã 160 có thể cung cấp các hình tham chiếu để sau đó bù chuyển động, dự báo nội ảnh, và trình diễn trên thiết bị hiển thị, như thiết bị hiển thị 32 trên Fig.1. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện, dựa vào các khối video trong bộ nhớ đệm hình đã giải mã 160, các thao tác dự báo nội ảnh hoặc dự báo liên ảnh đối với các PU của các CU khác.

Fig.4 là lưu đồ minh họa thao tác bù chuyển động 200 làm ví dụ. Bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể thực hiện thao tác bù chuyển động 200. Bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác bù chuyển động 200 để tạo ra khối video dự báo cho PU hiện thời.

Sau khi bộ mã hóa video bắt đầu thao tác bù chuyển động 200, bộ mã hóa video có thể xác định xem chế độ dự báo của PU hiện thời có phải là chế độ bỏ qua hay không (202). Nếu chế độ dự báo của PU hiện thời không phải là chế độ bỏ qua (nhánh “KHÔNG” ở bước 202), thì bộ mã hóa video có thể xác định xem chế độ dự báo của PU hiện thời có phải là chế độ liên ảnh và chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện thời có phải là chế độ hợp nhất hay không (204). Nếu chế độ dự báo của PU hiện thời là chế độ bỏ qua (nhánh “CÓ” của bước 202) hoặc nếu chế độ dự báo của PU hiện thời là chế độ liên ảnh và chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện thời là chế độ hợp nhất (nhánh “CÓ” của bước 204), thì bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên

hợp nhất cho PU hiện thời (206). Danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm nhiều ứng viên hợp nhất. Mỗi ứng viên hợp nhất chỉ rõ một tập hợp thông tin chuyển động, như một hoặc nhiều vector chuyển động, một hoặc nhiều chỉ số hình tham chiếu, cờ dự báo danh mục 0 và cờ dự báo danh mục 1. Danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên hợp nhất một chiều hoặc ứng viên hợp nhất hai chiều. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác làm ví dụ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.6 để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất.

Sau khi tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất (208). Nếu bộ mã hóa video là bộ mã hóa video, thì bộ mã hóa video có thể chọn ứng viên hợp nhất từ danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào phân tích tốc độ - độ méo. Nếu bộ mã hóa video là bộ giải mã video, bộ mã hóa video có thể chọn ứng viên hợp nhất dựa vào phần tử cú pháp (ví dụ, merge_idx) nhận dạng vị trí của ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất.

Bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời dựa vào thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn (210). Thông tin chuyển động có thể bao gồm một hoặc nhiều vector chuyển động và các chỉ số hình tham chiếu. Bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời dựa vào thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng thông tin chuyển động của PU hiện thời giống như thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Nếu chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện thời không phải là chế độ hợp nhất (nhánh “KHÔNG” của bước 204), thì bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời bằng cách sử dụng chế độ AMVP (212). Fig.8, được mô tả chi tiết dưới đây, là lưu đồ minh họa thao tác làm ví dụ để xác định thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP.

Sau khi xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời, bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không (214). Bộ mã hóa video có thể xác định PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã

hóa video có thể xác định rằng PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của PU hiện thời nhỏ hơn ngưỡng. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định rằng PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu cỡ của PU là 8x4, 4x8, hoặc nhỏ hơn. Theo ví dụ khác, nếu bộ mã hóa video là bộ giải mã video, thì bộ giải mã video có thể xác định dựa vào phân tử cú pháp trong dòng bit thu được rằng PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

Đáp lại sự xác định rằng PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều (nhánh “CÓ” của bước 214), bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU hiện thời dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU hiện thời (216). Như nêu trên, khối tham chiếu có thể được nhận dạng bởi thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn hoặc được tổng hợp từ các mẫu tham chiếu được nhận dạng bởi thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Mặc khác, đáp lại sự xác định rằng PU hiện thời không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều (nhánh “KHÔNG” của bước 214), bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU hiện thời dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động của PU hiện thời (218). Như nêu trên, một hoặc nhiều khối tham chiếu có thể được nhận dạng bởi thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn và/hoặc được tổng hợp từ các mẫu tham chiếu được nhận dạng bởi thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Fig.5 là lưu đồ minh họa một ví dụ khác của thao tác bù chuyển động 270. Bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể thực hiện thao tác bù chuyển động 270 để tạo lập khối video dự báo cho PU hiện thời. Bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác bù chuyển động 270 thay cho thao tác bù chuyển động 200.

Sau khi bộ mã hóa video bắt đầu thao tác bù chuyển động 270, bộ mã hóa video có thể xác định xem chế độ dự báo của PU hiện thời có phải là chế độ bỏ qua hay không (272). Nếu chế độ dự báo của PU hiện thời không phải là chế độ bỏ qua (nhánh “KHÔNG” của bước 272), thì bộ mã hóa video có thể xác định xem chế độ dự báo của PU hiện thời có phải là chế độ liên ảnh và chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện

thời có phải là chế độ hợp nhất hay không (273). Nếu chế độ dự báo của PU hiện thời là chế độ bỏ qua (nhánh “CÓ” của bước 272) hoặc nếu chế độ dự báo của PU hiện thời là chế độ liên ảnh và chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện thời là chế độ hợp nhất (nhánh “CÓ” của bước 273), thì bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không (274). Nếu PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều (nhánh “CÓ” của bước 274), thì bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU hiện thời sao cho danh mục ứng viên hợp nhất này không có các ứng viên hợp nhất hai chiều (276). Bộ mã hóa video có thể sử dụng thao tác làm ví dụ được minh họa trên Fig.6 để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU hiện thời.

Mặc khác, nếu PU hiện thời không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều (nhánh “KHÔNG” của bước 274), thì bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên hợp nhất một chiều và hai chiều (278). Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác làm ví dụ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.6 để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất. Do vậy, nếu PU hiện thời không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên hợp nhất một chiều và các ứng viên hợp nhất hai chiều.

Sau khi tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU hiện thời, bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất (280). Nếu bộ mã hóa video là bộ mã hóa video, thì bộ mã hóa video có thể chọn ứng viên hợp nhất từ danh mục ứng viên hợp nhất dựa vào thao tác phân tích tốc độ - độ méo. Nếu bộ mã hóa video là bộ giải mã video, thì bộ mã hóa video có thể chọn ứng viên hợp nhất dựa vào phần tử cú pháp (ví dụ, merge_idx) nhận dạng vị trí của ứng viên hợp nhất đã chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất.

Bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời dựa vào thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn (282). Thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn có thể chỉ rõ một hoặc nhiều vector chuyển động và một hoặc nhiều chỉ số hình tham chiếu. Bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời dựa vào thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ

mã hóa video có thể xác định rằng thông tin chuyển động của PU hiện thời giống như thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Nếu chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện thời không phải là chế độ hợp nhất (nhánh “KHÔNG” của bước 273), thì bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời bằng cách sử dụng chế độ AMVP (284). Fig.8, được mô tả chi tiết dưới đây, là lưu đồ minh họa thao tác làm ví dụ để xác định thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP.

Sau khi xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời, bộ mã hóa video có thể tạo lập khối video dự báo cho PU hiện thời (286). Vì danh mục ứng viên hợp nhất chỉ bao gồm các ứng viên hợp nhất một chiều nếu PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, nên ứng viên hợp nhất đã chọn chỉ gắn với một khối tham chiếu. Do vậy, nếu PU hiện thời nằm trong lát B và được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì khối video dự báo đối với PU hiện thời có thể dựa vào không nhiều hơn một khối tham chiếu gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

Mặc khác, nếu PU hiện thời không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên hợp nhất một chiều và các ứng viên hợp nhất hai chiều. Vì danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên hợp nhất một chiều và các ứng viên hợp nhất hai chiều, nên ứng viên hợp nhất đã chọn có thể gắn với một hoặc hai khối tham chiếu. Do vậy, nếu PU hiện thời nằm trong lát B và không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì khối video dự báo của PU hiện thời có thể dựa vào một hoặc nhiều khối tham chiếu gắn với ứng viên hợp nhất đã chọn.

Fig.6 là lưu đồ minh họa thao tác làm ví dụ 300 để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất. Bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể thực hiện thao tác 300 để tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU hiện thời. Bộ mã hóa video có thể thực hiện thao tác 300 khi chế độ dự báo của PU hiện thời là chế độ bỏ qua hoặc khi chế độ dự báo của PU hiện thời là chế độ liên ảnh và chế độ dự báo liên ảnh của PU hiện thời là chế độ hợp nhất.

Sau khi bộ mã hóa video bắt đầu thao tác 300, bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động và sự khả dụng của các ứng viên hợp nhất không gian (302).

Bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất không gian dựa vào thông tin chuyển động của PU chiếm vị trí nằm gần không gian với PU hiện thời. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động của các ứng viên hợp nhất không gian dựa vào thông tin chuyển động của các PU chiếm các vị trí ở bên trái, bên trái phía dưới, bên trái phía trên, bên trên, và bên phải phía trên của PU hiện thời.

Bộ mã hóa video có thể xác định sự khả dụng của ứng viên hợp nhất không gian theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng ứng viên hợp nhất không gian là không khả dụng nếu ứng viên hợp nhất không gian này tương ứng với PU được dự báo nội ảnh, nằm ngoài khung hiện thời, hoặc nằm ngoài lát hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể xác định rằng ứng viên hợp nhất không gian không khả dụng nếu thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất không gian giống như thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất không gian khác.

Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể xác định thông tin chuyển động và sự khả dụng của ứng viên hợp nhất thời gian (304). Ứng viên hợp nhất thời gian có thể chỉ rõ thông tin chuyển động của PU đồng vị trí với PU hiện thời, nhưng trong hình khác với PU hiện thời. Bộ mã hóa video có thể xác định sự khả dụng của ứng viên hợp nhất thời gian theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định rằng ứng viên hợp nhất thời gian không khả dụng nếu ứng viên hợp nhất thời gian này tương ứng với PU được dự báo nội ảnh.

Sau khi tạo lập các ứng viên hợp nhất không gian và ứng viên hợp nhất thời gian, bộ mã hóa video có thể đưa các ứng viên hợp nhất không gian và ứng viên hợp nhất thời gian khả dụng vào danh mục ứng viên hợp nhất dành cho PU hiện thời (306). Bộ mã hóa video có thể đưa ứng viên hợp nhất không gian hoặc thời gian vào danh mục ứng viên hợp nhất nếu ứng viên hợp nhất này khả dụng và có thể loại một ứng viên hợp nhất ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất nếu ứng viên hợp nhất này không khả dụng. Bằng cách loại các ứng viên hợp nhất không khả dụng ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể, thực tế, thực hiện quy trình lược bớt để lược bớt (ví dụ, loại bỏ) các ứng viên hợp nhất không khả dụng ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất sao

cho danh mục ứng viên hợp nhất này chỉ chứa các ứng viên hợp nhất một chiều. Theo một số ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định rằng các ứng viên hợp nhất hai chiều không khả dụng. Tức là, bộ mã hóa video có thể xác định rằng một ứng viên hợp nhất không khả dụng nếu ứng viên hợp nhất này chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 và vector chuyển động danh mục 1. Do vậy, nếu PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo một chiều, thì bộ mã hóa video có thể xác định rằng các ứng viên hợp nhất một chiều khả dụng, nhưng các ứng viên hợp nhất hai chiều không khả dụng. Vì bộ mã hóa video có thể không đưa các ứng viên hợp nhất không khả dụng vào danh mục ứng viên hợp nhất, nên danh mục ứng viên hợp nhất có thể, theo một số ví dụ, chỉ chứa các ứng viên hợp nhất một chiều. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể, thực tế, thực hiện quy trình lược bớt để lược bớt các ứng viên hợp nhất hai chiều ra khỏi danh mục hợp nhất.

Theo ví dụ khác trong đó bộ mã hóa video tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất sao cho danh mục ứng viên hợp nhất này chỉ chứa các ứng viên hợp nhất một chiều, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi các ứng viên hợp nhất hai chiều thành các ứng viên một chiều và sau đó đưa các ứng viên hợp nhất một chiều khả dụng này vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể không bổ sung ứng viên hợp nhất một chiều vào danh mục ứng viên hợp nhất nếu ứng viên hợp nhất một chiều này giống như ứng viên hợp nhất một chiều đã được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo cách này, bộ mã hóa video có thể lược bớt các ứng viên hợp nhất một chiều kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất. Nhờ chuyển đổi các ứng viên hợp nhất hai chiều thành các ứng viên hợp nhất một chiều trước khi lược bớt các ứng viên hợp nhất một chiều kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể tránh được các ứng viên hợp nhất dư thừa trong danh mục ứng viên hợp nhất sau khi lược bớt. Việc chuyển đổi các ứng viên hợp nhất hai chiều thành các ứng viên hợp nhất một chiều trước khi lược bớt các ứng viên hợp nhất một chiều kép có thể làm tăng độ phức tạp phần cứng của bộ mã hóa video. Ngoài ra, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi nhiều ứng viên hợp nhất hai chiều sẽ giống như các ứng viên hợp nhất một chiều.

Theo ví dụ khác, trước tiên bộ mã hóa video có thể đưa các ứng viên hợp nhất hai chiều khả dụng vào danh mục ứng viên hợp nhất cho PU hiện thời. Tiếp đó, bộ mã

hóa video có thể lược bớt các ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất. Sau khi bộ mã hóa video tạo lập được danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên hợp nhất đã chọn từ danh mục ứng viên hợp nhất và chuyển đổi ứng viên hợp nhất đã chọn thành ứng viên hợp nhất một chiều nếu ứng viên hợp nhất đã chọn là ứng viên hợp nhất hai chiều. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi có hiệu quả ứng viên hợp nhất hai chiều đã chọn thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách chỉ sử dụng khối tham chiếu được chỉ báo bởi vector chuyển động danh mục 0 hoặc vector chuyển động danh mục 1 để tạo lập khối video dự báo cho PU hiện thời.

Ngược với việc chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều trước khi lược bớt ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất, việc chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều đã chọn thành ứng viên hợp nhất một chiều sau khi lược bớt ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất có thể chỉ cần một thao tác chuyển đổi duy nhất, thay vì nhiều thao tác chuyển đổi. Ví dụ, nếu thao tác chuyển đổi tiến hành sau khi lược bớt các ứng viên hợp nhất kép, thì ứng viên hợp nhất đã chọn là ứng viên hợp nhất thứ ba trong danh mục ứng viên hợp nhất, và ứng viên hợp nhất thứ ba này là ứng viên hợp nhất hai chiều, bộ mã hóa video có thể chỉ chuyển đổi ứng viên hợp nhất thứ ba này thành ứng viên hợp nhất một chiều. Theo ví dụ này, nếu thao tác chuyển đổi tiến hành trước khi lược bớt ứng viên hợp nhất kép, thì ứng viên hợp nhất đã chọn là ứng viên hợp nhất thứ ba trong danh mục ứng viên hợp nhất, và ứng viên hợp nhất thứ ba này là ứng viên hợp nhất hai chiều, bộ mã hóa video có thể phải chuyển đổi ba ứng viên hợp nhất hai chiều này trước khi bộ mã hóa video có khả năng xác định ứng viên hợp nhất đã chọn nhờ thực hiện thao tác lược bớt sau khi chuyển đổi.

Bộ mã hóa video có thể tạo lập các danh mục ứng viên hợp nhất khác nhau tùy thuộc vào việc bộ mã hóa video chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều trước khi hoặc sau khi lược bớt ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách lấy các vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất hai chiều và bỏ qua vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất hai chiều. Theo ví dụ này, ứng viên hợp nhất thứ nhất có

thể là một chiều và có thể chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 bằng giá trị MV1. Theo ví dụ này, ứng viên hợp nhất thứ hai có thể là hai chiều và có thể chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 bằng giá trị MV1 và vector chuyển động danh mục 1 bằng giá trị MV2. Các ứng viên hợp nhất thứ nhất và thứ hai có thể chỉ rõ các chỉ số hình tham chiếu danh mục 0 giống nhau. Theo ví dụ này, nếu bộ mã hóa video chuyển đổi ứng viên hợp nhất thứ hai thành ứng viên hợp nhất một chiều trước khi lược bớt các ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất, thì có thể có hai ứng viên hợp nhất một chiều bằng MV1. Do đó, bộ mã hóa video có thể lược bớt ứng viên hợp nhất một chiều được tạo ra từ ứng viên hợp nhất thứ hai bởi vì nó thừa đối với ứng viên hợp nhất thứ nhất. Kết quả là bộ mã hóa video có thể chỉ có một ứng viên hợp nhất (ví dụ, ứng viên hợp nhất thứ nhất) trong danh mục ứng viên hợp nhất.

Tuy nhiên, theo ví dụ nêu trên, nếu bộ mã hóa video chuyển đổi ứng viên hợp nhất thứ hai thành ứng viên hợp nhất một chiều sau khi lược bớt các ứng viên hợp nhất kép ra khỏi danh mục ứng viên hợp nhất, thì bộ mã hóa video có thể đưa cả hai ứng viên hợp nhất thứ nhất và thứ hai vào danh mục ứng viên hợp nhất. Sau khi đưa các ứng viên hợp nhất thứ nhất và thứ hai vào danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể chuyển đổi ứng viên hợp nhất thứ hai thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách lấy (tức là, giữ lại) vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất thứ hai và bỏ qua vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất thứ hai. Do vậy, danh mục ứng viên hợp nhất có thể, thực tế, bao gồm hai ứng viên hợp nhất, cả hai ứng viên này chỉ rõ các vector chuyển động danh mục 0 bằng MV1.

Sau khi đưa các ứng viên hợp nhất vào danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có nằm trong lát B hay không (308). Đáp lại sự xác định rằng PU hiện thời nằm trong lát B (nhánh “CÓ” của bước 308), bộ mã hóa video có thể thực hiện quy trình tạo ra không hoặc nhiều ứng viên hợp nhất nhân tạo và đưa các ứng viên hợp nhất nhân tạo này vào danh mục ứng viên hợp nhất (310). Fig.7, được mô tả chi tiết dưới đây, minh họa quy trình làm ví dụ để tạo ra các ứng viên hợp nhất nhân tạo.

Đáp lại sự xác định rằng PU hiện thời không nằm trong lát B (nhánh “KHÔNG” của bước 308) hoặc sau khi thực hiện quy trình tạo các ứng viên hợp nhất nhân tạo, bộ mã hóa video có thể xác định xem số ứng viên hợp nhất trong danh mục

ứng viên hợp nhất có nhỏ hơn số ứng viên hợp nhất tối đa hay không (312). Nếu số ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất không nhỏ hơn số ứng viên hợp nhất tối đa (nhánh “KHÔNG” của bước 312), thì bộ mã hóa video ngừng tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất.

Tuy nhiên, đáp lại sự xác định rằng số ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất nhỏ hơn số ứng viên hợp nhất tối đa (nhánh “CÓ” của bước 312), bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất giá trị không (314). Nếu PU hiện thời nằm trong lát P, thì ứng viên hợp nhất giá trị không có thể chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 có biên độ bằng không. Nếu PU hiện thời nằm trong lát B và PU hiện thời không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, thì ứng viên hợp nhất giá trị không có thể chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 có biên độ bằng không và vector chuyển động danh mục 1 có biên độ bằng không. Theo một số ví dụ, ứng viên hợp nhất giá trị không có thể chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 hoặc vector chuyển động danh mục 1 có biên độ bằng không nếu PU hiện thời nằm trong lát B và PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều. Bộ mã hóa video sẽ có thể đưa ứng viên hợp nhất giá trị không vào danh mục ứng viên hợp nhất (316).

Sau khi đưa ứng viên hợp nhất giá trị không vào danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video lại có thể xác định xem số ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất có nhỏ hơn số ứng viên hợp nhất tối đa hay không (312) và, nếu không thì bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất giá trị không bổ sung. Theo cách này, bộ mã hóa video có thể tiếp tục tạo lập các ứng viên hợp nhất giá trị không và đưa các ứng viên hợp nhất giá trị không này vào danh mục ứng viên hợp nhất cho đến khi số ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất bằng số ứng viên hợp nhất tối đa.

Fig.7 là lưu đồ minh họa quy trình làm ví dụ 350 để tạo lập các ứng viên hợp nhất nhân tạo. Bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể thực hiện quy trình 350 để tạo lập các ứng viên hợp nhất nhân tạo đưa vào danh mục ứng viên hợp nhất của PU hiện thời.

Sau khi bộ mã hóa video bắt đầu quy trình 350, bộ mã hóa video có thể xác định xem có tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo hay không (352). Bộ mã hóa video có thể xác định xem có tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo hay không theo nhiều cách

khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định xem số ứng viên hợp nhất nhân tạo trong danh mục ứng viên hợp nhất có bằng tổng số các ứng viên nhân tạo riêng có thể được tạo ra dựa vào các ứng viên hợp nhất gốc trong danh mục ứng viên hợp nhất hay không. Các ứng viên hợp nhất gốc có thể là các ứng viên hợp nhất chỉ rõ thông tin chuyển động của các PU khác với PU hiện thời. Ngoài ra, theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định xem danh mục ứng viên hợp nhất có số ứng viên hợp nhất tối đa hay không. Theo ví dụ này, nếu cả hai điều kiện này đều sai, thì bộ mã hóa video có thể đưa ra quyết định tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo.

Nếu bộ mã hóa video đưa ra quyết định tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo (nhánh “CÓ” của bước 352), thì bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không (354). Như nêu trên, bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không dựa vào đặc tính cỡ của PU hiện thời. Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xác định xem PU hiện thời có được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều hay không dựa vào tham số được chỉ báo trong các phần tử cú pháp của khối cây hiện thời, CU hiện thời hoặc PU hiện thời, hoặc trong nhãn đầu lát, PPS, APS, SPS, hoặc trong tập hợp tham số khác. Theo một số ví dụ, tham số trong khối cây có thể chỉ rõ rằng tất cả các PU gắn với khối cây đều được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều. Theo một số ví dụ, tham số trong CU có thể chỉ rõ rằng tất cả các PU gắn với CU đều được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều. Theo một số ví dụ, tham số trong PPS có thể chỉ rõ rằng tất cả các PU gắn với các hình gắn với PPS đều được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều. Theo một số ví dụ, tham số trong APS có thể chỉ rõ rằng tất cả các PU gắn với các hình gắn với APS được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều. Theo một số ví dụ, tham số trong SPS có thể chỉ rõ rằng tất cả các PU gắn với các hình trong chuỗi gắn với SPS được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

Đáp lại sự xác định rằng PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều (nhánh “CÓ” của bước 354), bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo (356). Sau khi tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo,

bộ mã hóa video có thể đưa ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo này vào danh mục ứng viên hợp nhất (358). Sau khi đưa ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo vào danh mục ứng viên hợp nhất, bộ mã hóa video có thể xác định xem có tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo khác hay không (352), và nếu như vậy thì tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo khác.

Bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo bằng cách trước tiên lấy một cặp ứng viên hợp nhất một chiều đã có sẵn trong danh mục ứng viên. Các ứng viên hợp nhất một chiều thứ nhất và thứ hai này có thể chỉ rõ các vector chuyển động MV1 và MV2 tương ứng. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể định tỷ lệ MV2 theo vị sai thời gian giữa khung tham chiếu được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất một chiều thứ nhất và khung tham chiếu được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất một chiều thứ hai. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo để chỉ rõ phiên bản đã được định tỷ lệ của MV2. Theo ví dụ này, hình tham chiếu gắn với ứng viên hợp nhất một chiều thứ nhất có thể xuất hiện sau hình hiện thời một hình và hình tham chiếu gắn với ứng viên hợp nhất một chiều thứ hai có thể xuất hiện sau hình hiện thời bốn hình chẳng hạn. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể chia cả hai thành phần ngang và dọc của MV2 cho bốn và sử dụng MV2 đã được định tỷ lệ này cùng với chỉ số hình tham chiếu tương ứng với MV1 làm ứng viên nhân tạo. Thao tác định tỷ lệ tương tự có thể được thực hiện cho MV1 dựa vào MV2.

Theo ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo chỉ rõ một trong số các vector chuyển động đã được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất hai chiều. Ví dụ, ứng viên hợp nhất hai chiều có thể chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 và vector chuyển động danh mục 1. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo để chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0, nhưng không chỉ rõ vector chuyển động danh mục 1. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo khác để chỉ rõ vector chuyển động danh mục 1, nhưng không chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0. Theo cách này, bộ mã hóa video có thể tạo lập các ứng viên hợp nhất nhân tạo một chiều từ ứng viên hợp nhất không gian hoặc thời gian hai chiều bằng cách chia ứng viên hợp

nhất hai chiều thành hai ứng viên hợp nhất một chiều, một từ vector chuyển động danh mục 0 và một từ vector chuyển động danh mục 1. Bộ mã hóa video có thể đưa một hoặc cả hai ứng viên hợp nhất một chiều này vào danh mục ứng viên hợp nhất. Nói cách khác, bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo sao cho ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo chỉ rõ vector chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất hai chiều.

Theo các ví dụ trong đó bộ mã hóa video tạo ra các ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo dựa vào các vector chuyển động được chỉ rõ bởi các ứng viên hợp nhất hai chiều, bộ mã hóa video có thể bổ sung các ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo này vào danh mục ứng viên hợp nhất theo nhiều thứ tự khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể bổ sung ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo dựa vào vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất hai chiều thứ nhất, tiếp đó bổ sung ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo dựa vào vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất hai chiều thứ nhất, bổ sung ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo dựa vào vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất hai chiều thứ hai, bổ sung ứng viên hợp nhất một chiều nhân tạo dựa vào vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất hai chiều thứ hai, v.v..

Nếu PU hiện thời không hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều (nhánh “KHÔNG” của bước 354), thì bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất hai chiều nhân tạo (360). Như nêu trên, bộ mã hóa video có thể xác định PU hiện thời được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều dựa vào nhiều yếu tố khác nhau, như đặc tính cỡ của PU, tham số, v.v.. Bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất hai chiều nhân tạo theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể chọn tổ hợp hai ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất. Theo ví dụ này, bộ mã hóa video có thể xác định xem ứng viên thứ nhất trong số các ứng viên hợp nhất đã chọn này có chỉ rõ hình tham chiếu trong danh mục 0, ứng viên thứ hai trong số các ứng viên hợp nhất đã chọn chỉ rõ hình tham chiếu trong danh mục 1, và các hình tham chiếu đã chỉ rõ có các số đếm thứ tự hình khác nhau hay không. Nếu mỗi điều kiện này đúng, thì bộ mã hóa video có thể tạo lập ứng viên hợp nhất hai chiều nhân tạo để chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất thứ nhất trong tổ hợp và vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất thứ hai trong tổ hợp. Theo một

số ví dụ, như theo ví dụ trên Fig.4, trong đó danh mục ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên hợp nhất một chiều và các ứng viên hợp nhất hai chiều, quy trình 350 không bao gồm các bước 354, 356 và 358. Thay vì vậy, bộ mã hóa video có thể tạo lập các ứng viên hợp nhất hai chiều nhân tạo trong danh mục ứng viên hợp nhất cho các PU trong các lát B.

Sau khi tạo lập ứng viên hợp nhất hai chiều nhân tạo, bộ mã hóa video có thể đưa ứng viên hợp nhất hai chiều nhân tạo này vào danh mục ứng viên hợp nhất dành cho PU hiện thời (362). Bộ mã hóa video có thể xác định xem có tạo lập ứng viên hợp nhất nhân tạo khác hay không (352), v.v..

Fig.8 là lưu đồ minh họa thao tác làm ví dụ 400 để xác định thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP. Bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30, có thể thực hiện thao tác 400 để xác định thông tin chuyển động của PU bằng cách sử dụng chế độ AMVP.

Sau khi bộ mã hóa video bắt đầu thao tác 400, bộ mã hóa video có thể xác định xem thao tác dự báo liên ảnh cho PU hiện thời có dựa vào danh mục 0 hay không (402). Nếu thao tác dự báo liên ảnh cho PU hiện thời dựa vào danh mục 0 (nhánh “CÓ” của bước 402), thì bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 cho PU hiện thời (404). Danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 có thể bao gồm hai ứng viên dự báo MV danh mục 0. Mỗi ứng viên dự báo MV danh mục 0 có thể chỉ rõ một vectơ chuyển động danh mục 0.

Sau khi tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0, bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn trong danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 (406). Bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn dựa vào cờ dự báo MV danh mục 0 (“mvp_l0_flag”). Bộ mã hóa video có thể xác định vectơ chuyển động danh mục 0 cho PU hiện thời dựa vào MVD danh mục 0 của PU hiện thời và vectơ chuyển động danh mục 0 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 0 đã chọn (408).

Ngoài ra, sau khi xác định rằng thao tác dự báo liên ảnh cho PU hiện thời không dựa vào danh mục 0 (nhánh “KHÔNG” của bước 402) hoặc sau khi xác định vectơ chuyển động danh mục 0 cho PU hiện thời (408), bộ mã hóa video có thể xác định xem thao tác dự báo liên ảnh cho PU hiện thời có dựa vào danh mục 1 hoặc PU

có được dự báo liên ảnh hai chiều hay không (410). Nếu thao tác dự báo liên ảnh cho PU hiện thời không dựa vào danh mục 1 và PU hiện thời không được dự báo liên ảnh hai chiều (nhánh “KHÔNG” của bước 410), thì bộ mã hóa video ngừng việc xác định thông tin chuyển động của PU hiện thời bằng cách sử dụng chế độ AMVP. Đáp lại sự xác định rằng thao tác dự báo liên ảnh cho PU hiện thời dựa vào danh mục 1 hoặc PU hiện thời được dự báo liên ảnh hai chiều (nhánh “CÓ” của bước 410), bộ mã hóa video có thể tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1 cho PU hiện thời (412). Danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1 có thể bao gồm hai ứng viên dự báo MV danh mục 1. Mỗi ứng viên dự báo MV danh mục 0 có thể chỉ rõ một vector chuyển động danh mục 1.

Sau khi tạo lập danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1, bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn trong danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 1 (414). Bộ mã hóa video có thể xác định ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn dựa vào cờ dự báo MV danh mục 1 (“mvp_l1_flag”). Bộ mã hóa video có thể xác định vector chuyển động danh mục 1 cho PU hiện thời dựa vào MVD danh mục 1 của PU hiện thời và vector chuyển động danh mục 1 được chỉ rõ bởi ứng viên dự báo MV danh mục 1 đã chọn (416).

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video có thể không bổ sung các ứng viên dự báo MV hai chiều vào các danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 và danh mục 1. Nói cách khác, nếu ứng viên dự báo MV chỉ rõ vector chuyển động danh mục 0 và vector chuyển động danh mục 1, thì bộ mã hóa video có thể loại bỏ ứng viên dự báo MV ra khỏi các danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 và danh mục 1. Thay vì vậy, bộ mã hóa video có thể chỉ bổ sung các ứng viên dự báo MV một chiều vào các danh mục ứng viên dự báo MV danh mục 0 và danh mục 1. Bộ mã hóa video có thể thực hiện việc này bằng cách kiểm tra xem mỗi ứng viên dự báo MV có thể có và khả dụng có phải là một chiều hay không, và chỉ đưa các ứng viên dự báo MV một chiều vào các danh mục ứng viên dự báo MV.

Theo một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền, dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, trong vật ghi đọc được bằng máy tính và

thực thi bằng bộ phận xử lý nền phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, có thể tương ứng với vật ghi hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi chuyển giao chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, theo giao thức truyền thông chẳng hạn. Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính thường có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hữu hình bền vững hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy nhập bởi một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thuộc sản phẩm chương trình máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn phạm vi của sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable Programmable ROM), CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tốc độ nhanh, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng được gọi phù hợp là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường thuê bao số (DSL - Digital Subscriber Line), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và viba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và viba cũng nằm trong định nghĩa của phương tiện. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm kết nối, sóng mang, tín hiệu hoặc phương tiện nhất thời khác, mà là vật ghi bất biến, hữu hình. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (đĩa CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa định dạng Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng quang với laze. Các tổ hợp nêu trên cũng có thể nằm trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương của chúng. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý,” như được sử dụng ở đây có thể được dùng để chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác thích hợp để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được gộp trong CODEC kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện toàn bộ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (IC) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, các môđun hoặc các bộ phận khác nhau được mô tả ở đây để làm rõ các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được đề xuất, nhưng không nhất thiết phải thực hiện bằng các thành phần, môđun hoặc bộ phận phần cứng khác nhau. Thay vì vậy, như nêu trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng codec hoặc được cung cấp bằng tập hợp các bộ phận phần cứng phối hợp, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như nêu trên, cùng với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Các ví dụ khác nhau đã được mô tả. Các ví dụ này và các ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước:

xác định, dựa vào đặc tính cỡ của đơn vị dự báo (PU - prediction unit) trong lát B của dữ liệu video thấp hơn ngưỡng, rằng PU này được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều;

tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU;

xác định ứng viên hợp nhất được chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất, trong đó ứng viên hợp nhất được chọn là ứng viên hợp nhất hai chiều, trong đó hai khối tham chiếu khác nhau được gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn; và

dựa vào PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, chuyển đổi ứng viên hợp nhất được chọn từ ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách giữ vectơ chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất được chọn và bỏ qua vectơ chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất được chọn sao cho khối video dự báo cho PU này được tạo lập dựa vào không nhiều hơn một trong hai khối tham chiếu khác nhau gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất được chọn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều bao gồm việc xác định, dựa vào độ cao hoặc độ rộng của khối video gắn với PU thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều bao gồm việc xác định, dựa vào chiều thứ nhất của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng và chiều thứ hai của khối video gắn với PU nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều bao gồm việc xác định, dựa vào chiều thứ nhất của khối

video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất và chiều thứ hai của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ngưỡng thứ nhất là giống như ngưỡng thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo một chiều bao gồm:

xác định, dựa vào đặc tính cỡ của đơn vị mã hóa (CU - coding unit) gắn với PU nhỏ hơn hoặc bằng một cỡ cụ thể và đặc tính cỡ của PU thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, trong đó đặc tính cỡ của CU là độ cao hoặc độ rộng của khối video gắn với CU.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó cỡ cụ thể bằng tám và ngưỡng bằng tám.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định ứng viên hợp nhất được chọn bao gồm:

xác định, dựa vào giá trị chỉ số ứng viên cho PU, ứng viên hợp nhất được chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất;

xác định thông tin chuyển động của PU dựa vào ứng viên hợp nhất được chọn;

tạo lập khối dự báo cho PU hiện thời dựa vào khối tham chiếu gắn với vectơ chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất được chọn; và

sử dụng khối dự báo cho PU hiện thời và các khối video dư gắn với các đơn vị biến đổi của đơn vị mã hóa (CU - coding unit) để tái tạo khối video của CU.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra dòng bit chứa phần tử cú pháp đã mã hóa mà chỉ báo vị trí trong danh mục ứng viên hợp nhất của ứng viên hợp nhất được chọn.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này được thực hiện trên thiết bị tính toán di động.

11. Thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm:

phương tiện lưu trữ dữ liệu được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video; và
một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định, dựa vào đặc tính cỡ của đơn vị dự báo (PU - prediction unit) trong lát B của dữ liệu video thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều;

xác định rằng PU không được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều nếu đặc tính cỡ của PU không thấp hơn ngưỡng;

tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU;

xác định ứng viên hợp nhất được chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất, trong đó ứng viên hợp nhất được chọn này là ứng viên hợp nhất hai chiều và hai khối tham chiếu khác nhau được gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất được chọn; và

dựa vào PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, chuyển đổi ứng viên hợp nhất được chọn từ ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách giữ vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất được chọn và bỏ qua vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất được chọn sao cho khối video dự báo cho PU được tạo lập dựa vào không nhiều hơn một trong hai khối tham chiếu khác nhau gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất được chọn.

12. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào độ cao hoặc độ rộng của khối video gắn với PU thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

13. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chiều thứ nhất của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng và chiều thứ hai của khối video gắn với PU nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

14. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chiều thứ nhất của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất và chiều thứ hai của khối video gắn với PU nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

15. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 14, trong đó ngưỡng thứ nhất giống như ngưỡng thứ hai.

16. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định, dựa vào đặc tính cỡ của đơn vị mã hóa (CU - coding unit) gắn với PU nhỏ hơn hoặc bằng một cỡ cụ thể và đặc tính cỡ của PU thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều.

17. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 16, trong đó cỡ cụ thể bằng tám và ngưỡng bằng tám.

18. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó thiết bị mã hóa dữ liệu video giải mã dữ liệu video và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định ứng viên hợp nhất được chọn dựa vào phần tử cú pháp chỉ báo vị trí trong danh mục ứng viên hợp nhất của ứng viên hợp nhất được chọn.

19. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó thiết bị lập mã video mã hóa dữ liệu video và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để xuất ra phần tử cú pháp chỉ báo vị trí trong danh mục ứng viên hợp nhất của ứng viên hợp nhất được chọn.

20. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, trong đó thiết bị mã hóa dữ liệu video là thiết bị tính toán di động bao gồm ít nhất một trong: màn hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị dữ liệu hình ảnh gắn với PU hoặc camera được tạo cấu hình để tạo lập dữ liệu hình ảnh gắn với PU.

21. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, thiết bị này còn bao gồm màn hiển thị được tạo cấu hình để hiển thị dữ liệu video đã giải mã.

22. Thiết bị mã hóa dữ liệu video theo điểm 11, thiết bị này còn bao gồm camera được tạo cấu hình để thu dữ liệu video.

23. Thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm:

phương tiện xác định, dựa vào đặc tính cỡ của đơn vị dự báo (PU - prediction unit) trong lát B của dữ liệu video thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều;

phương tiện tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU;

phương tiện xác định ứng viên hợp nhất được chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất, trong đó ứng viên hợp nhất được chọn là ứng viên hợp nhất hai chiều, trong đó hai khối tham chiếu khác nhau được gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất được chọn; và

phương tiện chuyển đổi, dựa vào PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, ứng viên hợp nhất được chọn thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách giữ vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất được chọn và bỏ qua vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất được chọn sao cho khối video dự báo cho PU này được tạo lập dựa vào không nhiều hơn một trong hai khối tham chiếu khác nhau gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất được chọn.

24. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

xác định, dựa vào đặc tính cỡ của đơn vị dự báo (PU - prediction unit) trong lát B của dữ liệu video thấp hơn ngưỡng, rằng PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều;

tạo lập danh mục ứng viên hợp nhất cho PU;

xác định ứng viên hợp nhất được chọn trong danh mục ứng viên hợp nhất, trong đó ứng viên hợp nhất được chọn này là ứng viên hợp nhất hai chiều, trong đó

hai khối tham chiếu khác nhau được gắn với thông tin chuyển động được chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn; và

dựa vào PU được hạn chế ở chế độ dự báo liên ảnh một chiều, chuyển đổi ứng viên hợp nhất được chọn từ ứng viên hợp nhất hai chiều thành ứng viên hợp nhất một chiều bằng cách giữ vector chuyển động danh mục 0 của ứng viên hợp nhất đã chọn và bỏ qua vector chuyển động danh mục 1 của ứng viên hợp nhất được chọn sao cho khối video dự báo cho PU được tạo lập dựa vào không nhiều hơn một trong hai khối tham chiếu khác nhau gắn với thông tin chuyển động chỉ rõ bởi ứng viên hợp nhất đã chọn.

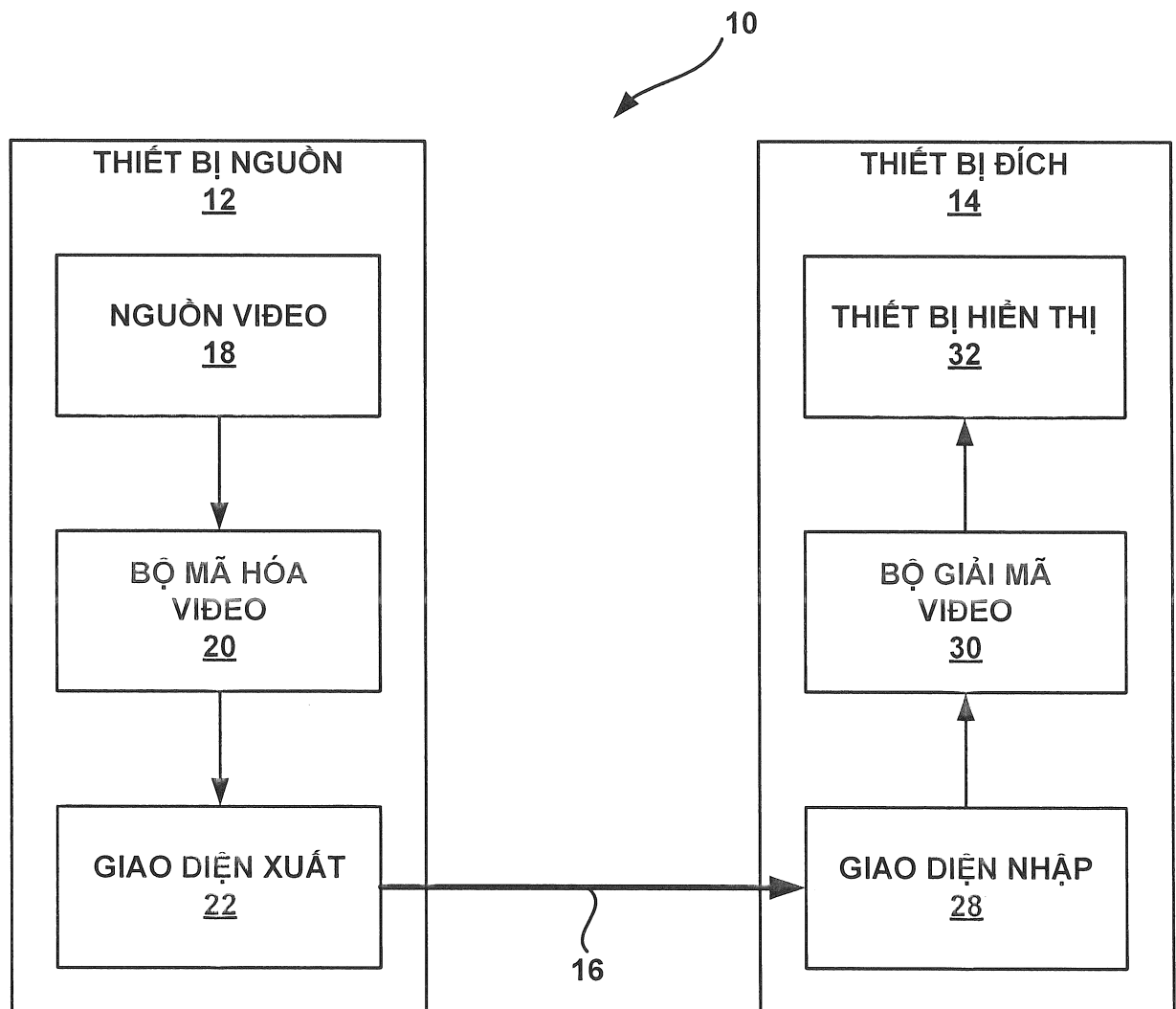


FIG. 1

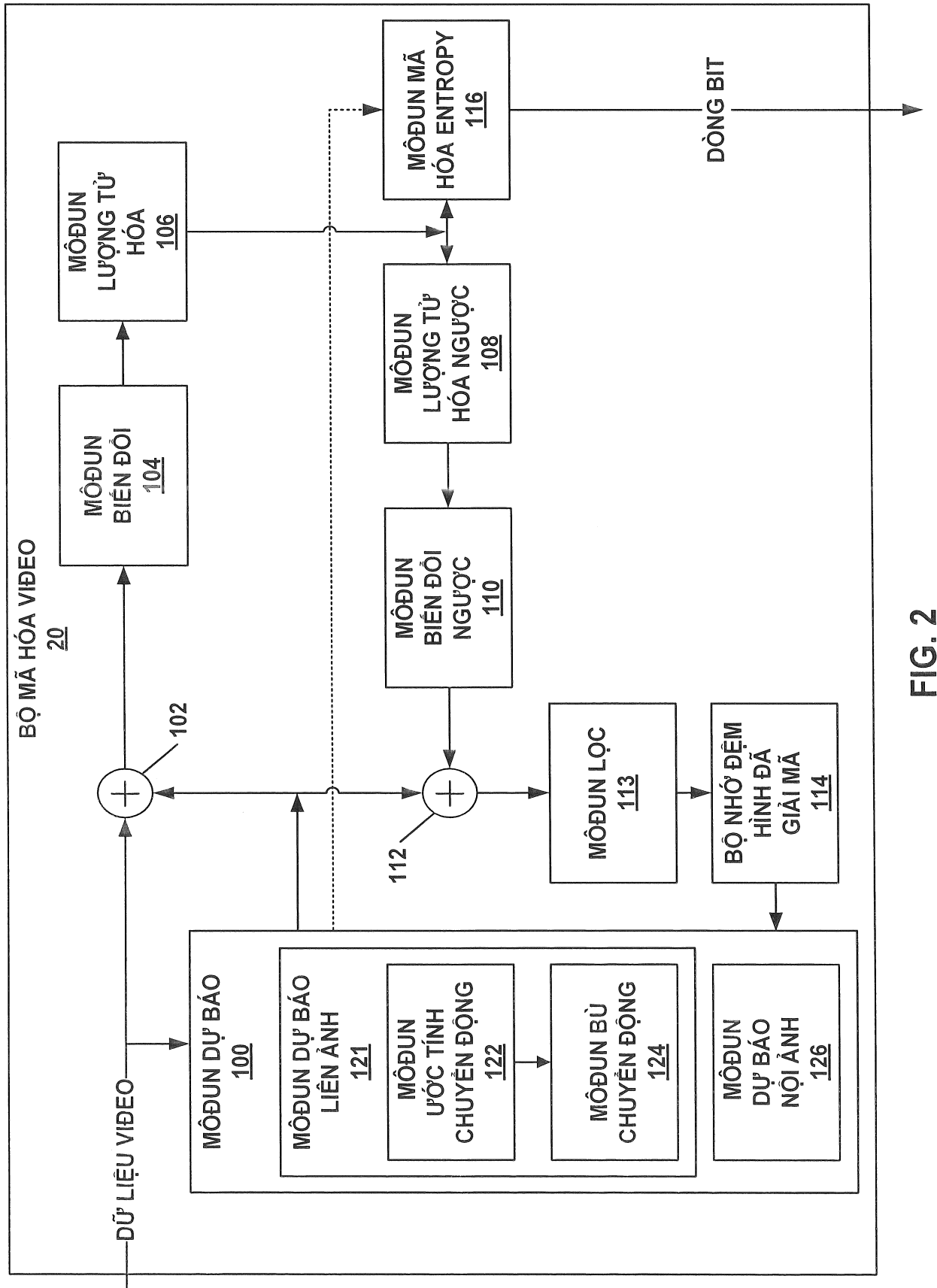


FIG. 2

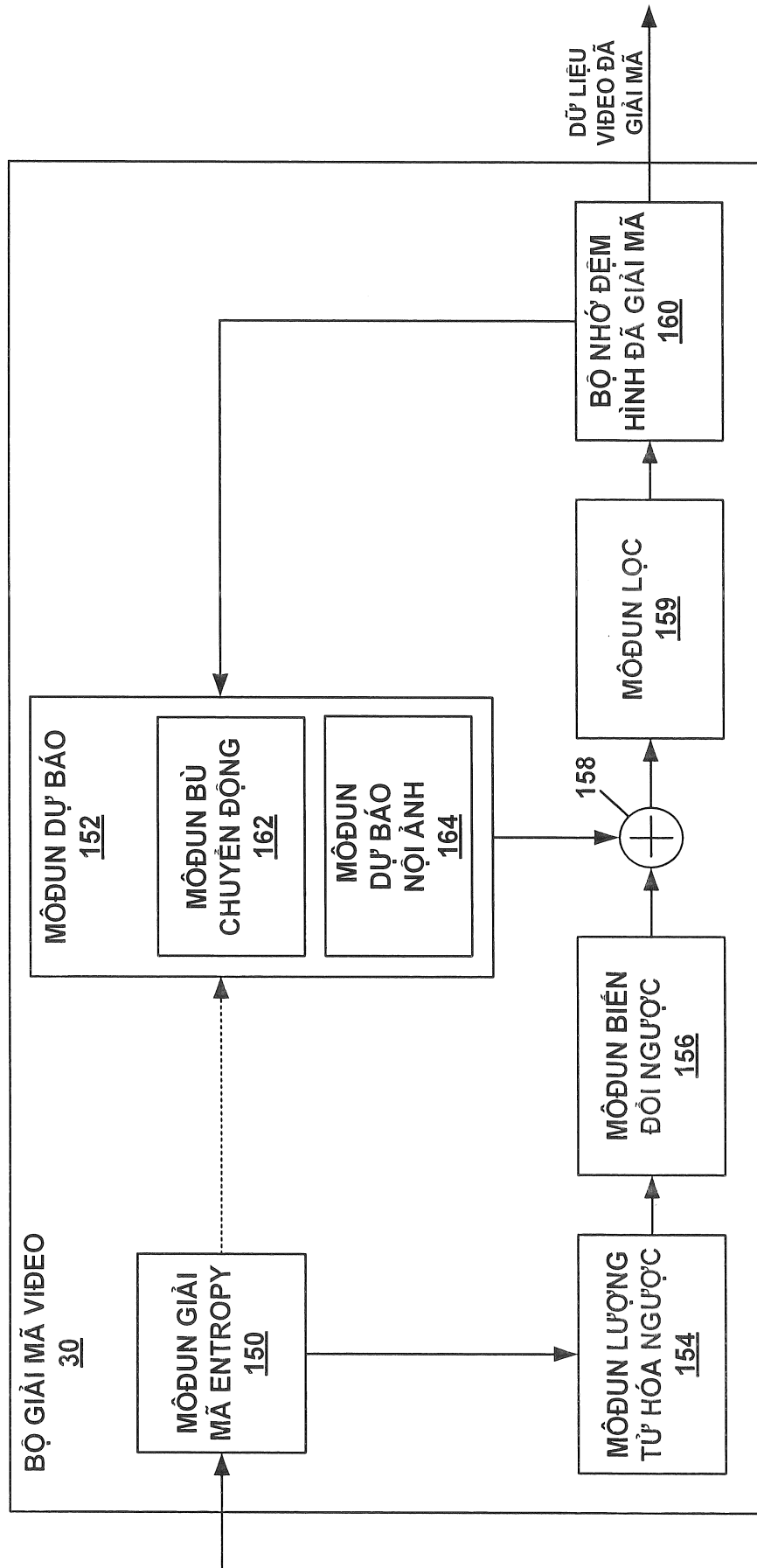


FIG. 3

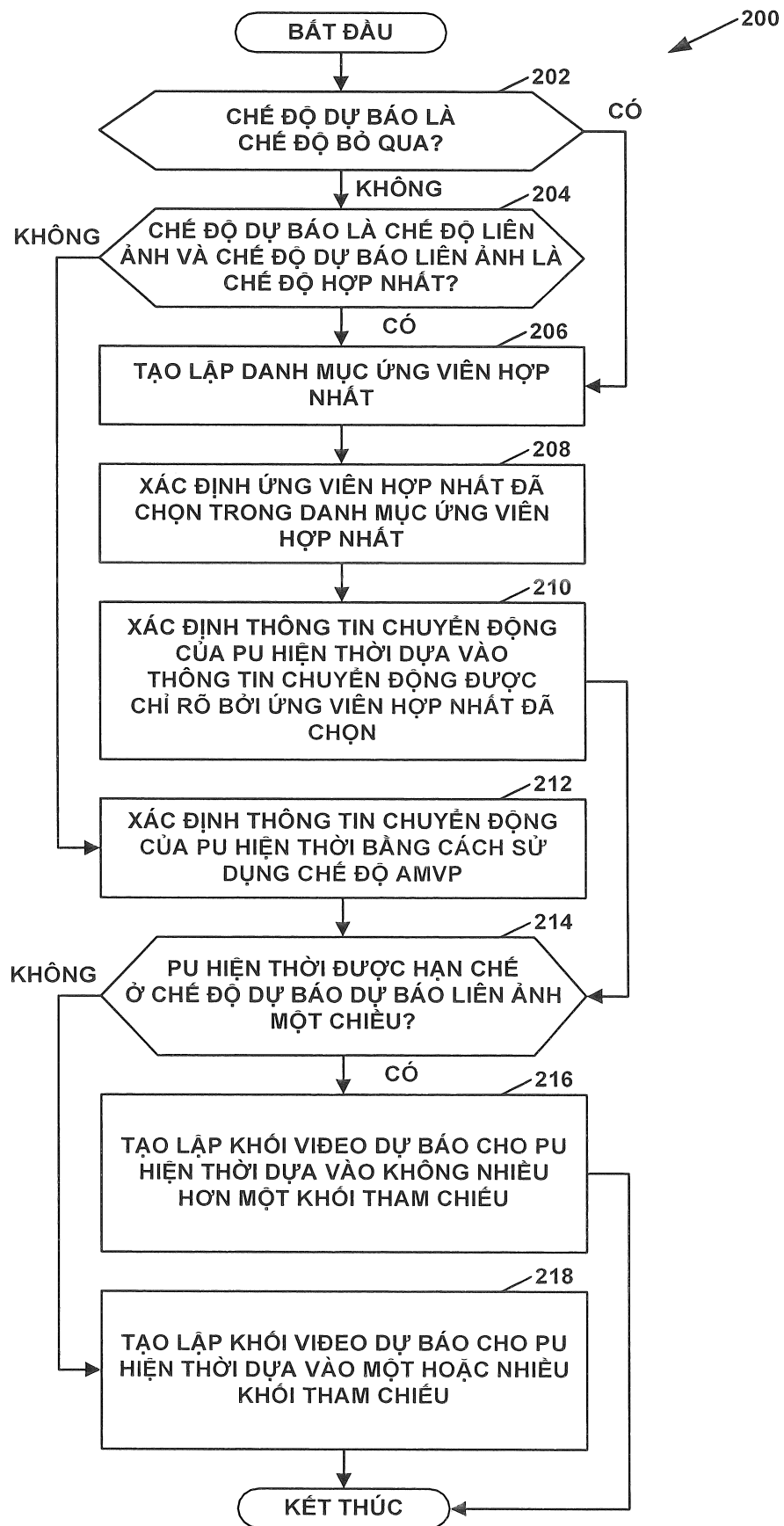


FIG. 4

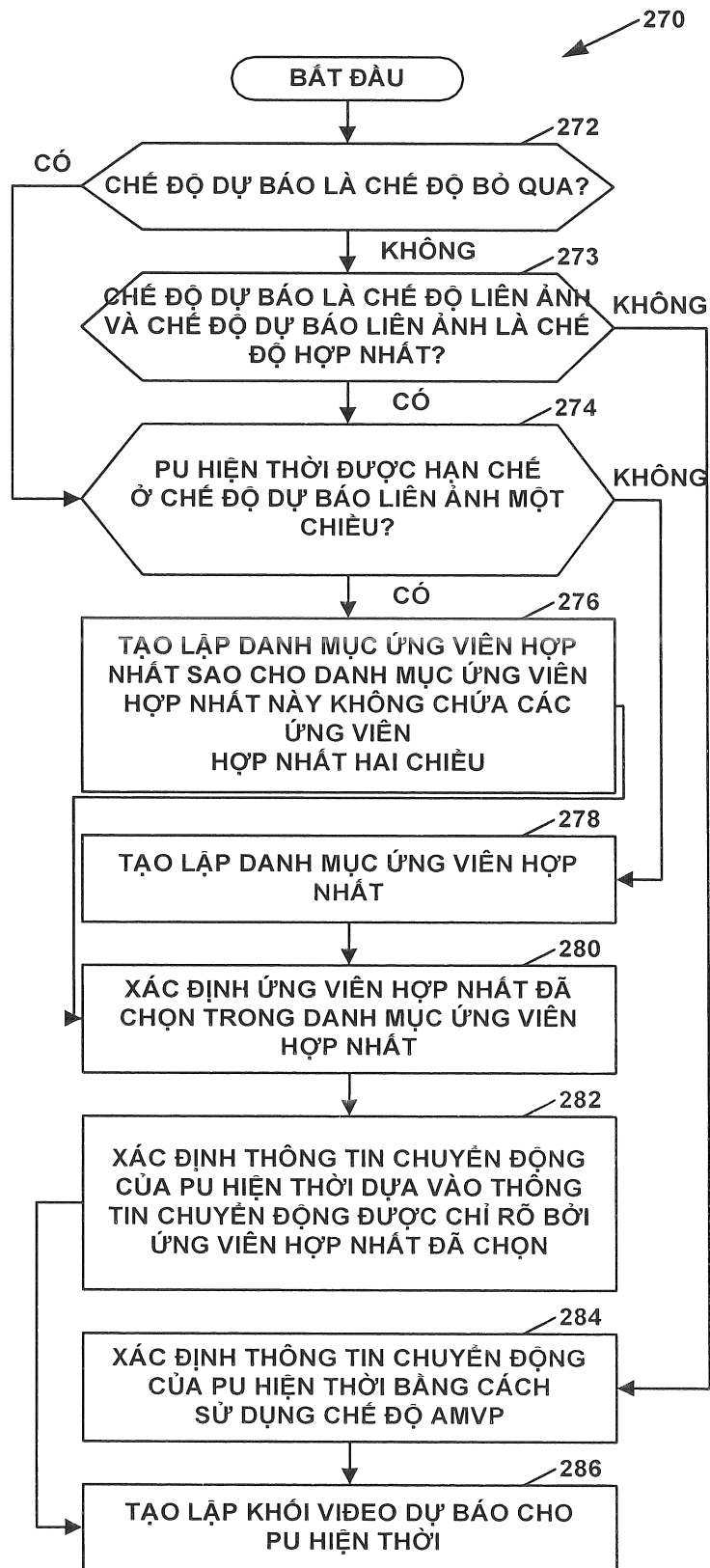


FIG. 5

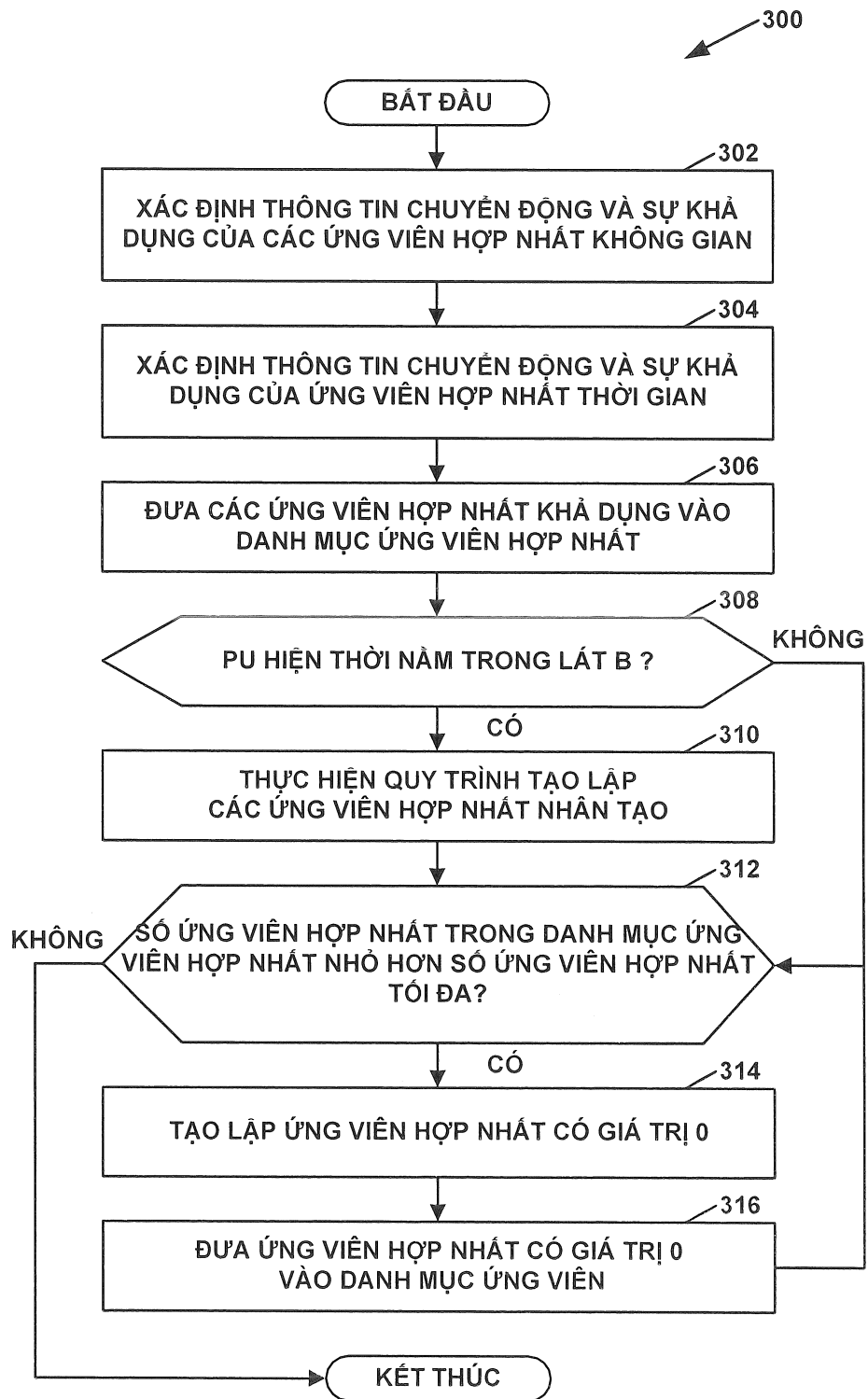


FIG. 6

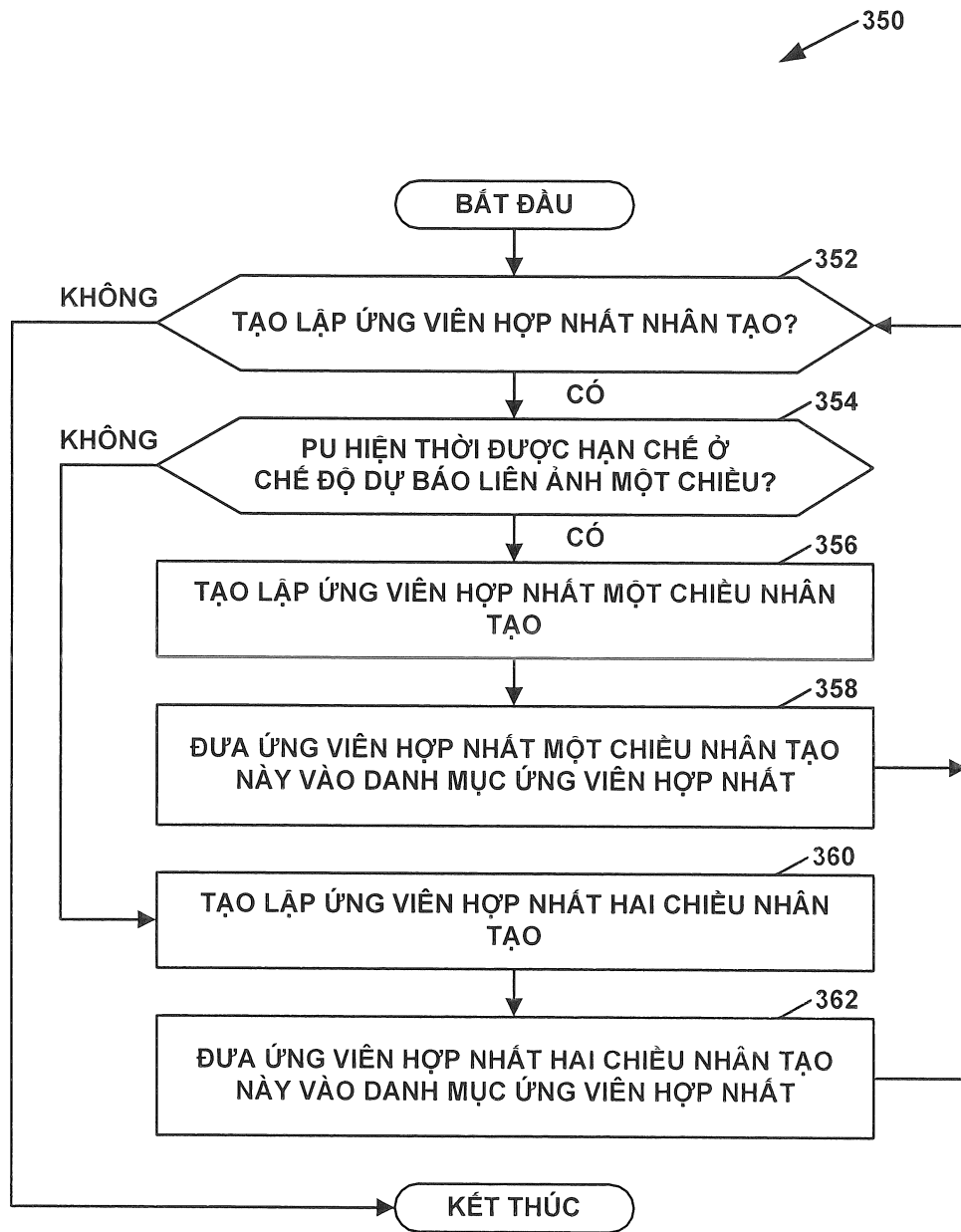


FIG. 7

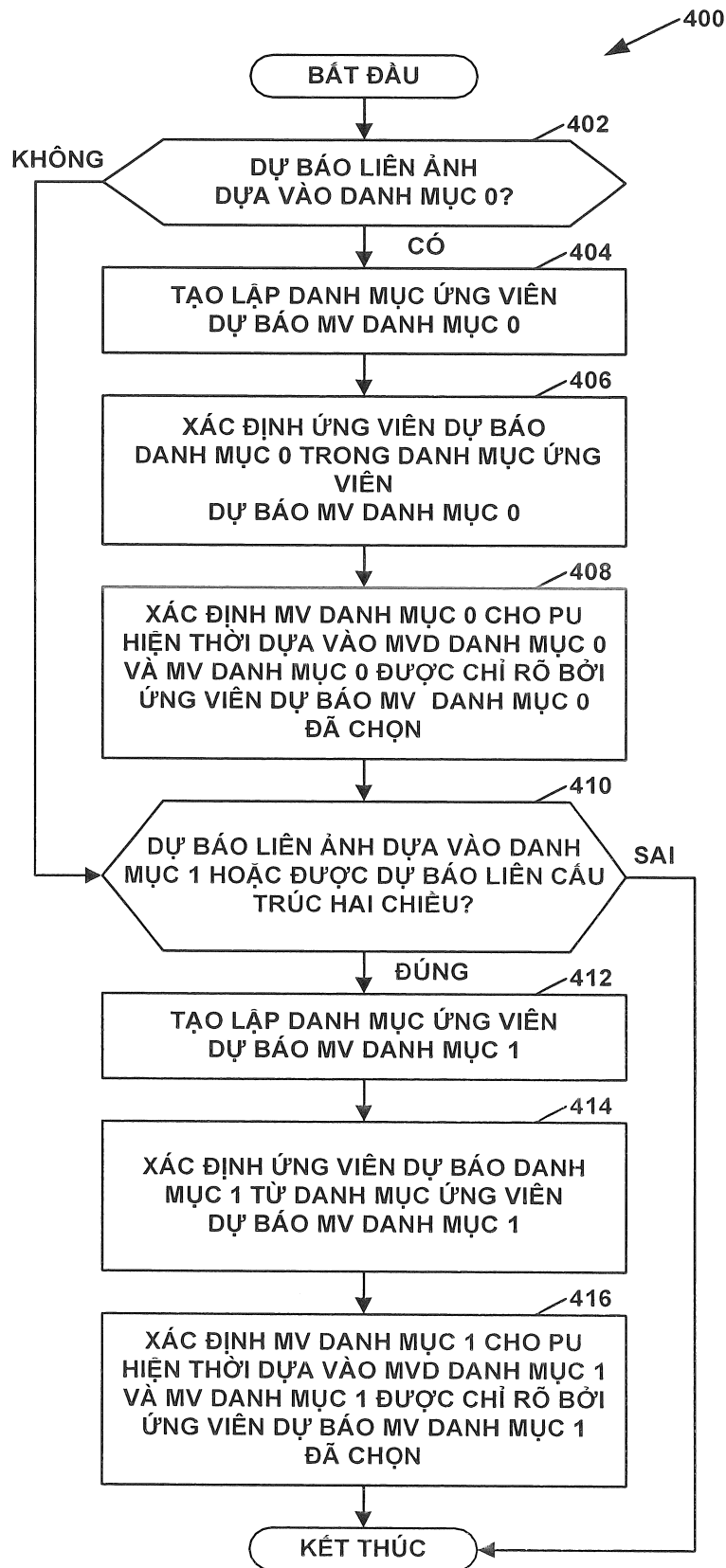


FIG. 8