



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

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

(11) 
1-0020508

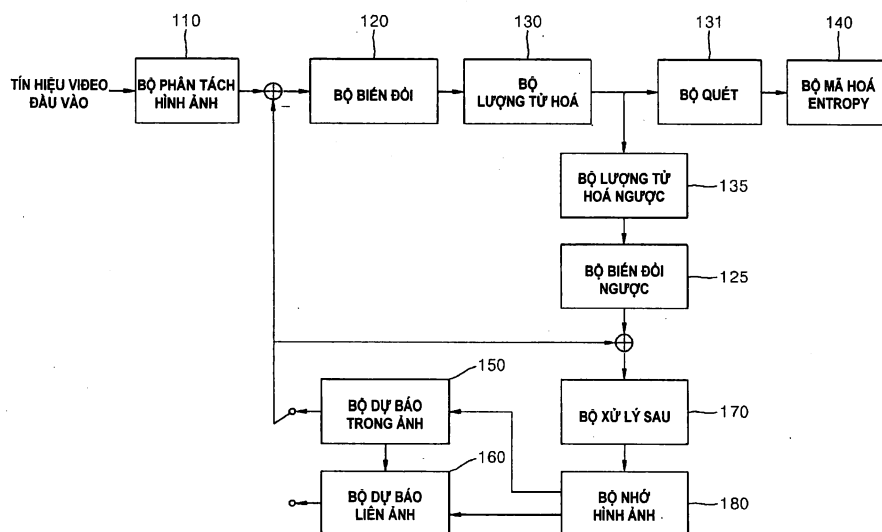
(51)⁷ H04N 7/36

(13) B

- (21) 1-2016-03339 (22) 13.12.2011
(62) 1-2015-03409
(86) PCT/KR2011/009562 13.12.2011 (87) WO2012/081879 21.06.2012
(30) 10-2010-0127663 14.12.2010 KR
10-2011-0064312 30.06.2011 KR
(45) 25.02.2019 371 (43) 25.11.2016 344
(73) M&K HOLDINGS INC. (KR)
3rd Floor, Kisan Building, 67 25-gil Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul, 137-835,
Republic of Korea
(72) OH, Soo Mi (KR), YANG, Moonock (KR)
(74) Công ty Luật TNHH ELITE (ELITE LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ MÃ HÓA HÌNH ẢNH ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa hình ảnh động. Khi khởi hiện thời được mã hóa theo dự báo trong ảnh và kích thước của khối biến đổi lớn hơn 4x4, hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối biến đổi lượng tử hóa được chia thành nhiều khối con. Nhiều khối con được quét theo mẫu quét thứ nhất được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và hệ số biến đổi lượng tử hóa của mỗi khối con được quét theo mẫu quét thứ hai được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Mẫu quét thứ nhất để quét nhiều khối con giống với mẫu quét thứ hai để quét hệ số biến đổi lượng tử hóa của mỗi khối con.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa hình ảnh động, và cụ thể hơn là, thiết bị thiết lập danh mục vector chuyển động bằng cách sử dụng ứng viên vector chuyển động theo không gian và ứng viên vector chuyển động theo thời gian, mã hóa vector chuyển động của khối dự báo hiện thời.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các phương pháp nén hình ảnh như phương pháp nén theo chuẩn mã hoá dữ liệu video cải tiến của nhóm chuyên viên ảnh động (*MPEG: Motion Picture Experts Group*) MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 và H.264/MPEG-4 Advanced Video Coding (AVC), một hình ảnh được phân tách thành các khối ảnh lớn để mã hoá dữ liệu ảnh. Và, các khối ảnh lớn tương ứng được mã hoá bằng cách sử dụng chế độ dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh. Sau đó, chế độ mã hoá tối ưu được chọn dựa vào kích thước dữ liệu của khối ảnh lớn cần mã hoá và độ méo của khối ảnh lớn ban đầu, và khối ảnh lớn được mã hoá.

Ở chế độ dự báo liên ảnh, thao tác đánh giá chuyển động được sử dụng để loại bỏ dữ liệu dư theo thời gian giữa các hình ảnh liên tiếp. Phương pháp mã hoá đánh giá chuyển động là phương pháp mã hoá hình ảnh bằng cách đánh giá và bù chuyển động cho hình ảnh hiện thời theo đơn vị khối sử dụng một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu.

Trong phương pháp mã hoá đánh giá chuyển động, khối phù hợp nhất với khối hiện thời được tìm kiếm trong khoảng tìm kiếm định trước cho hình ảnh tham chiếu sử dụng hàm số đánh giá định trước. Nếu tìm được khối phù hợp nhất, thì chỉ có dữ liệu dư giữa khối hiện thời và khối phù hợp nhất đó trong hình ảnh tham chiếu được truyền để nâng cao hệ số nén dữ liệu.

Lúc này, để giải mã khối hiện thời được mã hoá bù chuyển động, cần có thông tin vector chuyển động chỉ báo sự chênh lệch vị trí giữa khối hiện thời và khối phù hợp trong hình ảnh tham chiếu. Vì vậy, phải chèn thông tin vector chuyển động đã mã hoá vào trong dòng bit khi khối hiện thời được mã hoá. Trong quy trình này, nếu thông tin vector chuyển động được mã hoá và chèn vào ở dạng như vậy, thì hệ số nén dữ liệu ảnh bị giảm xuống vì thông tin nội dịch tăng lên.

Vì vậy, trong phương pháp mã hoá dự báo liên ảnh, vector chuyển động của khối hiện thời được dự báo bằng cách sử dụng các khối liên kề với khối hiện thời, chỉ có giá trị chênh lệch giữa vector chuyển động dự báo đã tạo ra và vector chuyển động ban đầu được mã hoá và truyền, và thông tin vector chuyển động cũng được nén.

Theo chuẩn H.264, vector chuyển động dự báo, là vector dự báo cho vector chuyển động của khối hiện thời, được xác định là trung tuyến của mvA , mvB và mvC . Vì các khối liên kề có chiều nghiêng giống nhau, nên vector chuyển động của khối hiện thời được xác định là trung tuyến của các vector chuyển động của các khối liên kề.

Tuy nhiên, nếu một hoặc nhiều vector chuyển động của các khối liên kề khác với vector chuyển động của khối hiện thời, thì trung tuyến của các vector chuyển động của các khối liên kề có thể không phải là vector chuyển động dự báo có hiệu quả cho khối hiện thời. Ngoài ra, cần có phương pháp chọn ứng viên vector chuyển động để dự báo vector chuyển động và phương pháp mã hoá hoặc giải mã vector chuyển động có hiệu quả hơn so với phương pháp dự báo vector chuyển động đã biết khi thông tin chuyển động của hình ảnh là ít hoặc ổn định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị mã hóa hình ảnh động mà mã hóa vector chuyển động của khối dự báo hiện thời sử dụng một trong các vector chuyển động của khối dự báo liên kề với khối dự báo hiện thời và các vector chuyển động nằm ở vị trí định trước trong hình ảnh khác theo thời gian.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa hình ảnh động, bao gồm: đơn vị chia hình ảnh được cấu hình để xác định kích thước và chế độ dự báo của mỗi khối mã hóa; bộ dự báo trong ảnh được cấu hình để xác định hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của khối hiện thời bằng cách thực hiện đánh giá chuyển động và tách khối dự báo tương ứng với khối hiện thời từ hình ảnh tham chiếu dựa trên vector chuyển động khi khối hiện thời được mã hóa trong chế độ dự báo liên ảnh; bộ dự báo trong ảnh được cấu hình để xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và tạo ra khối dự báo tương ứng với khối hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh khi khối hiện thời được mã hóa trong chế độ dự báo trong ảnh; đơn vị biến đổi được cấu hình để biến đổi khối dữ liệu dự nhận được bằng cách tính toán sự chênh lệch giữa khối hiện thời và khối dự báo để tạo ra khối biến đổi; đơn vị lượng tử hóa được cấu hình để xác định kích thước bước lượng tử hóa và lượng tử hóa khối biến đổi sử dụng kích thước bước lượng tử hóa để tạo

ra khối biến đổi lượng tử hóa; đơn vị quét được cấu hình để quét hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối biến đổi lượng tử hóa để tạo ra hệ số biến đổi lượng tử hóa một chiều (1D); và đơn vị mã hóa entropy được cấu hình để mã hóa entropy hệ số biến đổi lượng tử hóa 1D, trong đó bộ dự báo liên ảnh xác định vector chuyển động có sẵn trong số các vector chuyển động của khối liên kề liên kề với khối hiện thời như là ứng viên vector chuyển động theo không gian, xác định vector chuyển động có sẵn của khối được đặt ở vị trí tương ứng với khối hiện thời trong hình ảnh ứng viên vector chuyển động theo thời gian như là ứng viên vector chuyển động theo thời gian, xác định bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời trong số ứng viên vector chuyển động theo không gian và ứng viên vector chuyển động theo thời gian, và mã hóa sự chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện thời và bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời, trong đó ứng viên vector chuyển động theo thời gian là vector chuyển động của khối có sẵn thứ nhất trong số hai khối mà tồn tại trong hình ảnh ứng viên vector chuyển động theo thời gian, trong đó hai khối là khối ứng viên thứ nhất và khối ứng viên thứ hai, khối ứng viên thứ nhất là khối góc bên phải phía dưới liên kề với khối tương ứng mà được đặt cùng vị trí với khối hiện thời trong hình ảnh ứng viên vector chuyển động theo thời gian hoặc khối bên phải phía dưới ở trong khối tương ứng, và khối ứng viên thứ hai là khối trung tâm thứ nhất mà bao gồm điểm ảnh liên kề bên trái phía trên so với vị trí trung tâm của khối tương ứng hoặc khối trung tâm thứ hai mà bao gồm điểm ảnh liên kề bên phải phía dưới so với vị trí trung tâm của khối tương ứng, trong đó, khi kích thước của khối biến đổi lớn hơn 4×4 , các hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối biến đổi lượng tử hóa được chia thành nhiều khối con, trong đó, khi khối hiện thời được mã hóa trong dự báo trong ảnh, nhiều khối con được quét theo mẫu quét thứ nhất được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và hệ số biến đổi lượng tử hóa của mỗi khối con được quét theo mẫu quét thứ hai được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và trong đó mẫu quét thứ nhất để quét nhiều khối con giống với mẫu quét thứ hai để quét hệ số biến đổi lượng tử hóa của mỗi khối con, trong đó, khi khối dự báo được mã hóa trong chế độ kết hợp, bộ dự báo liên ảnh xác định vector chuyển động có sẵn trong số các vector chuyển động của khối liên kề liên kề với khối hiện thời như là khối ứng viên kết hợp theo không gian, xác định vector chuyển động có sẵn của khối được đặt ở vị trí tương ứng với khối hiện thời trong hình ảnh khối ứng viên kết hợp theo thời gian như là khối ứng viên kết hợp theo thời gian, xác định bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời trong số khối ứng viên kết hợp theo không gian và khối ứng viên kết hợp theo thời gian, và mã hóa sự chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện thời và bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời, trong đó khối ứng viên kết hợp theo thời gian bao gồm chỉ số

hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động, và chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ứng viên kết hợp theo thời gian được đặt bằng không (0), và trong đó, khi kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa bên trái của khối mã hóa hiện thời và kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa phía trên của khối mã hóa hiện thời là không có sẵn, đơn vị lượng tử hóa xác định kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa trước đó theo thứ tự quét như là bộ dự báo kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa hiện thời.

Thiết bị theo sáng chế mã hóa chính xác vector chuyển động của khối dự báo hiện thời bằng cách sử dụng các ứng viên vector chuyển động theo không gian có sẵn của các khối dự báo được đặt ở vị trí định trước liền kề với khối dự báo hiện thời và một trong các ứng viên vector chuyển động theo thời gian của khối dự báo được đặt ở vị trí tương ứng với khối dự báo hiện thời trong hình ảnh tham chiếu được mã hoá trước đó và được đặt ở vị trí liền kề vị trí tương ứng với khối dự báo hiện thời trong hình ảnh tham chiếu được mã hoá trước đó. Vì vậy, độ phức tạp tính toán và băng thông của bộ mã hóa sẽ được giảm bớt và thông tin chuyển động được mã hóa nhanh chóng và chính xác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khái niệm thể hiện phương pháp quét các đơn vị mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá hình ảnh động theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã hình ảnh động theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm thể hiện vị trí của các khối theo ứng viên không gian bỏ qua theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện vị trí của các khối trong hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua tương ứng với đơn vị dự báo hiện thời theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện vị trí của các đơn vị dự báo liền kề dùng để tạo ra các ứng viên vector chuyển động theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây với các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án làm ví dụ được mô tả dưới đây, mà sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều dạng khác nhau. Vì vậy, có thể

có nhiều dạng thay đổi và cải biến khác của sáng chế, và cần phải hiểu rằng, trong phạm vi khái niệm được mô tả, sáng chế có thể được thực hiện theo cách khác với cách được mô tả cụ thể dưới đây.

Hình ảnh được phân tách thành nhiều lát, và mỗi lát được phân tách thành nhiều đơn vị mã hoá lớn nhất (*LCU: Largest Coding Unit*). Vị trí của mỗi đơn vị LCU được xác định dựa vào thông tin chỉ báo địa chỉ. Đơn vị LCU có thể chính là đơn vị mã hoá hoặc có thể được phân tách thành nhiều đơn vị mã hoá. Đơn vị LCU chứa thông tin chỉ báo cấu trúc của các đơn vị mã hoá trong đơn vị LCU. Một hoặc nhiều cờ phân tách được sử dụng để chỉ báo cấu trúc của các đơn vị mã hoá trong đơn vị LCU.

Mỗi đơn vị mã hoá (*CU: Coding Unit*) có một hoặc nhiều đơn vị dự báo. Đơn vị dự báo là đơn vị cơ bản để dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh.

Mỗi đơn vị mã hoá có một hoặc nhiều đơn vị dự báo (*PU: prediction unit*). Đơn vị biến đổi (*TU: Transform Unit*) là khối cơ bản để mã hoá biến đổi. Ở chế độ dự báo trong ảnh, đơn vị dự báo có một hoặc nhiều đơn vị biến đổi. Ở chế độ dự báo liên ảnh, đơn vị biến đổi có thể có một hoặc nhiều đơn vị dự báo. Kích thước lớn nhất của đơn vị dự báo được xác định trong bộ thông số chuỗi (*SPS: Sequence Parameter Set*), và đơn vị biến đổi có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân đệ quy. Kích thước lớn nhất của đơn vị dự báo ở chế độ dự báo trong ảnh có thể khác với kích thước lớn nhất của đơn vị dự báo ở chế độ dự báo liên ảnh. Kích thước lớn nhất của đơn vị dự báo ở chế độ dự báo trong ảnh và chế độ dự báo liên ảnh được đặt trong bộ thông số SPS.

Cấu trúc đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá cho thành phần độ chói giống với cấu trúc đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá cho các thành phần màu. Tuy nhiên, cấu trúc đơn vị biến đổi của đơn vị mã hoá cho thành phần độ chói có thể khác với cấu trúc đơn vị biến đổi của đơn vị mã hoá cho các thành phần màu. Nghĩa là, kích thước đơn vị biến đổi cho thành phần màu có thể được xác định bất kể kích thước đơn vị biến đổi cho thành phần độ chói. Ví dụ, kích thước đơn vị biến đổi cho thành phần màu có thể được xác định theo kích thước đơn vị mã hoá. Kích thước đơn vị biến đổi cho thành phần màu có thể được điều chỉnh thích ứng bằng cách xác định trước thông tin độ sâu lớn nhất của thành phần màu. Ví dụ, nếu thông tin độ sâu của thành phần độ chói bằng hoặc nhỏ hơn thông tin độ sâu của thành phần màu, thì đơn vị biến đổi của thành phần màu được phân tách theo thông tin phân tách của đơn vị biến đổi cho thành phần độ chói. Trái lại, nếu thông tin độ sâu của thành phần độ chói lớn hơn thông tin độ sâu của thành phần màu, thì đơn vị biến đổi của thành phần màu có thể được thiết lập sao cho không nhỏ hơn thông tin độ sâu lớn

nhất của đơn vị biến đổi cho thành phần màu. Thông tin độ sâu lớn nhất của đơn vị biến đổi cho thành phần màu có thể được thiết lập trước hoặc được xác định bằng bộ mã hoá và được truyền đến bộ giải mã.

Quy trình quét đơn vị mã hoá để giải mã như sau. Trước hết, địa chỉ của đơn vị LCU được phân tích cú pháp từ dòng bit. Kích thước đơn vị LCU cũng được phân tích cú pháp. Kích thước đơn vị LCU có thể là giá trị định trước giữa bộ mã hoá và bộ giải mã, hoặc có thể được đưa vào trong phần đầu chuỗi hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit. Vị trí của điểm ảnh trái trên của đơn vị LCU thu được bằng cách sử dụng địa chỉ và/hoặc kích thước của đơn vị LCU.

Fig.1 là sơ đồ khái niệm thể hiện phương pháp quét các đơn vị mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, các đơn vị mã hoá trong đơn vị LCU được quét đệ quy theo thứ tự quét.

Nếu có nhiều đơn vị dự báo trong đơn vị mã hoá, thì các đơn vị dự báo này cũng được quét theo thứ tự quét. Vị trí của đơn vị dự báo được xác định dựa vào chỉ số đơn vị dự báo. Vì vậy, điểm ảnh trái trên của đơn vị dự báo thu được bằng cách sử dụng chỉ số đơn vị dự báo.

Nếu có nhiều đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá, thì các đơn vị biến đổi này cũng được quét đệ quy theo thứ tự quét. Điểm ảnh trái trên của đơn vị biến đổi thu được bằng cách sử dụng chỉ số đơn vị biến đổi.

Các thông số được truyền từ bộ mã hoá sẽ được mô tả. Bộ thông số chuỗi (SPS) được truyền trong phần đầu chuỗi. Bộ thông số chuỗi chứa kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hoá và thông tin độ sâu phân tách lớn nhất. Bộ thông số chuỗi còn chứa kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và thông tin độ sâu biến đổi lớn nhất. Thông tin độ sâu biến đổi có thể là khác nhau ở chế độ dự báo trong ảnh và ở chế độ dự báo liên ảnh.

Phần đầu lát chứa loại lát. Nếu loại lát là P hoặc B, thì thông tin chỉ báo phương pháp dùng để tạo ra khối dự báo sẽ được đưa vào trong đó. Phần đầu lát có thể chứa cờ chỉ báo việc ứng viên vector chuyển động theo thời gian có được sử dụng hay không khi mã hoá thông tin chuyển động. ứng viên vector chuyển động theo thời gian là vector chuyển động của đơn vị dự báo nằm ở đúng vị trí hoặc ở gần vị trí tương ứng với vị trí của đơn vị dự báo hiện thời. Có thể có nhiều vector chuyển động nằm ở đúng vị trí tương ứng với vị trí của đơn vị dự báo hiện thời hoặc ở gần vị trí tương ứng với vị trí của đơn vị dự báo hiện thời. Trong trường hợp này, một vector chuyển động định trước theo vị trí của đơn vị dự báo hiện thời được chọn làm vector chuyển động theo thời gian. Vị trí của ứng

viên vector chuyển động có thể thay đổi theo vị trí của đơn vị dự báo hiện thời trong đơn vị LCU. Phần đầu lát có thể chứa cờ chỉ báo việc hình ảnh theo ứng viên thời gian thuộc về danh mục hình ảnh tham chiếu 0 hay thuộc về danh mục hình ảnh tham chiếu 1. Nếu không có cờ chỉ báo danh mục hình ảnh tham chiếu, thì giá trị của cờ này được coi là bằng 1 (tức là, danh mục hình ảnh tham chiếu 0).

Phần đầu lát chứa thông tin quản lý bộ nhớ để lưu trữ các hình ảnh tham chiếu trong trường hợp loại lát là P hoặc B.

Phần đầu lát chứa cờ chỉ báo việc thao tác lọc vòng lặp thích ứng được áp dụng cho lát hiện thời. Nếu thao tác lọc vòng lặp thích ứng được áp dụng, thì phần đầu lát còn chứa thông tin thông số lọc vòng lặp thích ứng (*ALF: Adaptive Loop Filter*). Thông tin thông số ALF có thông tin chỉ báo độ dài lọc theo chiều ngang và/hoặc độ dài lọc theo chiều dọc của thành phần độ chói. Thông tin thông số ALF có thể có thông tin chỉ báo số lượng bộ lọc. Nếu số lượng bộ lọc bằng hoặc lớn hơn 2, thì các hệ số của bộ lọc có thể được mã hoá bằng cách sử dụng phương pháp dự báo. Hơn nữa, thông tin chỉ báo phương pháp dự báo nào được sử dụng có thể được đưa vào trong phần đầu lát.

Các thành phần màu cũng có thể được lọc thích ứng. Thông tin thông số ALF có thể có thông tin về việc mỗi thành phần màu có được lọc hay không. Để giảm số lượng bit, thông tin chỉ báo việc thành phần Cr được lọc và thông tin chỉ báo việc thành phần Cb có được lọc hay không có thể được mã hoá chung hoặc dồn kênh. Quy trình mã hoá entropy được thực hiện bằng cách gán chỉ số thấp nhất trong trường hợp cả hai thành phần Cr và Cb đều không được lọc, vì có nhiều khả năng là hai thành phần Cr và Cb này không được lọc. Và thông tin thông số ALF có thể có thông tin chỉ báo độ dài lọc theo chiều ngang và/hoặc độ dài lọc theo chiều dọc cho các thành phần màu và thông tin về bộ lọc.

Thông số ALF có thể được truyền trong phần đầu hình ảnh hoặc tập thông số khác. Trong trường hợp này, phần đầu lát không chứa thông số ALF và thông số ALF có thể có thông tin chỉ số chỉ báo thông số ALF.

Quy trình lọc ALF có thể được thực hiện trên cơ sở đơn vị mã hoá hoặc trên cơ sở đơn vị mã hoá bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Và phần đầu lát có thể chứa thông tin chỉ báo việc quy trình lọc vòng lặp thích ứng có được áp dụng cho mỗi đơn vị mã hoá hay không. Trong trường hợp này, thông tin chỉ báo kích thước đơn vị CU có thể là kích thước định trước và có thể được đưa vào trong phần đầu lát.

Lát gồm có phần đầu lát và nhiều đơn vị LCU. Đơn vị LCU chứa thông tin chỉ báo

cấu trúc đơn vị CU trong đơn vị LCU. Cấu trúc đơn vị CU là cấu trúc cây tứ phân đệ quy. Cấu trúc đơn vị CU có thể chứa thông tin (`split_coding_unit_flag`) chỉ báo việc kích thước định trước của đơn vị CU có được phân tách thành các đơn vị CU có kích thước nhỏ hơn hay không. Đơn vị mã hoá có kích thước nhỏ nhất không chứa thông tin `split_coding_unit_flag`. Đơn vị mã hoá có thể chứa thông tin (`alf_flag`) chỉ báo việc quy trình lọc ALF có được áp dụng hay không. Nếu không có thông tin `alf_flag`, thì có thể coi là quy trình ALF không được áp dụng. Vì vậy, bộ giải mã xác định xem có hay không có thông tin `alf_flag` và sẽ áp dụng quy trình lọc vòng lặp thích ứng theo giá trị của thông tin `alf_flag`, nếu có thông tin `alf_flag`.

Theo chuẩn H.264, giá trị trung tuyến của thành phần ngang và thành phần dọc sử dụng vector chuyển động của khối liền kề bên trái (A), khối liền kề bên trên (B) và khối liền kề trên-bên phải (C). Tuy nhiên, theo chuẩn HEVC, vì đơn vị dự báo có kích thước thích ứng được dùng để bù chuyển động, nên có nhiều khả năng kích thước của đơn vị dự báo hiện thời khác với kích thước của đơn vị dự báo liền kề. Vì vậy, vector chuyển động được dự báo như sau.

Vector chuyển động bên trái và vector chuyển động bên trên được dùng làm các ứng viên vector chuyển động theo không gian. Vector chuyển động bên trái là vector chuyển động của một trong số nhiều đơn vị dự báo liền kề bên trái và vector chuyển động bên trên là vector chuyển động của một trong số nhiều đơn vị dự báo liền kề bên trên. Các đơn vị dự báo liền kề có thể nằm ở vị trí định trước. Ví dụ, vector chuyển động bên trái là vector chuyển động có sẵn đầu tiên tìm được khi tìm ra nhiều đơn vị dự báo liền kề bên trái theo thứ tự định trước thứ nhất, và vector chuyển động bên trên là vector chuyển động có sẵn đầu tiên tìm được khi tìm ra nhiều đơn vị dự báo liền kề bên trên theo thứ tự định trước thứ hai. Nếu đơn vị dự báo hiện thời nằm ở ranh giới trên của hình ảnh hoặc lát, thì chỉ có vector chuyển động bên trái được dùng làm ứng viên vector chuyển động theo không gian. Ngoài ra, nếu đơn vị dự báo hiện thời nằm ở ranh giới bên trái của hình ảnh hoặc lát, thì chỉ có vector chuyển động bên trên được dùng làm ứng viên vector chuyển động theo không gian.

Vector chuyển động của một khối định trước được dùng làm ứng viên vector chuyển động theo thời gian. Khối định trước này nằm ở đúng vị trí hoặc ở gần vị trí của hình ảnh theo ứng viên thời gian tương ứng với vị trí của đơn vị dự báo hiện thời. Nhiều khối có thể nằm ở đúng vị trí hoặc ở gần vị trí của hình ảnh tham chiếu theo ứng viên thời gian. Do đó, khối định trước có thể là khối được xác định dựa vào vị trí của đơn vị dự báo hiện thời, hoặc có thể là một trong số nhiều khối theo thứ tự định trước. Khối định

trước có thể được xác định dựa vào vị trí của đơn vị dự báo hiện thời trong đơn vị LCU của đơn vị dự báo hiện thời. Trong trường hợp lát có chứa đơn vị dự báo hiện thời là lát B, thì xác định xem hình ảnh theo ứng viên thời gian có chứa ứng viên vector chuyển động theo thời gian thuộc về danh mục hình ảnh tham chiếu 0 hay danh mục hình ảnh tham chiếu 1. Thông tin chỉ báo danh mục chỉ báo một danh mục hình ảnh tham chiếu được đặt trong phần đầu lát và được truyền đến bộ giải mã. Nếu phần đầu lát không chứa thông tin chỉ báo danh mục, thì thông tin chỉ báo danh mục được coi là bằng 1 (nghĩa là, chỉ báo danh mục hình ảnh tham chiếu 0).

Quy trình mã hoá vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời như sau.

Trước hết, vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời được thu nhận.

Tiếp theo, ứng viên vector chuyển động ở bên trái có sẵn và ứng viên vector chuyển động ở bên trên có sẵn của đơn vị dự báo hiện thời và khối liền kề của đơn vị dự báo hiện thời được truy tìm. Nếu không có vector chuyển động của đơn vị dự báo liền kề hoặc có khối liền kề của đơn vị dự báo hiện thời nằm ngoài ranh giới của lát hiện thời, thì vector chuyển động của khối liền kề được coi là không có.

Tiếp theo, ứng viên vector chuyển động theo không gian có thể được định tỷ lệ thích ứng. Nếu đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo liền kề có cùng một hình ảnh tham chiếu, thì ứng viên vector chuyển động sẽ không được định tỷ lệ. Tuy nhiên, nếu đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo liền kề có hình ảnh tham chiếu khác nhau và khoảng cách thời gian của các hình ảnh tham chiếu không giống nhau, thì ứng viên vector chuyển động có thể được định tỷ lệ bằng cách sử dụng các khoảng cách thời gian đó. Vector chuyển động có thể không được định tỷ lệ đối với ảnh tĩnh hoặc ảnh nền. Trong trường hợp này, thông tin (cờ) chỉ báo việc định tỷ lệ có được áp dụng hay không có thể được truyền đến bộ giải mã. Số lần định tỷ lệ ứng viên vector chuyển động theo không gian có thể được giới hạn ở giá trị định trước. Ví dụ, số lần định tỷ lệ có thể bằng 1. Trong trường hợp này, nếu việc định tỷ lệ đã được thực hiện một lần, thì sẽ coi là không có ứng viên vector chuyển động theo không gian thứ hai được định tỷ lệ.

Tiếp theo, ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn được truy tìm. ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn giống như đã nêu trên.

Tiếp theo, danh mục ứng viên được thiết lập bằng cách sử dụng các vector chuyển động theo không gian và theo ứng viên thời gian có sẵn. ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn được đặt sau ứng viên vector chuyển động theo không gian có sẵn. Nếu nhiều ứng viên vector chuyển động có cùng một vector chuyển động, thì ứng viên

vector chuyển động có mức ưu tiên thấp hơn sẽ được xoá bỏ ra khỏi danh mục ứng viên.

Tiếp theo, vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được chọn trong số các vector chuyển động theo không gian và theo ứng viên thời gian có sẵn. Số lượng ứng viên vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời có thể được định trước. Nếu số lượng ứng viên vector chuyển động có sẵn nhiều hơn số lượng định trước, thì vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được chọn trong số lượng định trước của các ứng viên vector chuyển động đó. Nếu số lượng ứng viên vector chuyển động có sẵn ít hơn số lượng định trước, thì một hoặc nhiều ứng viên vector chuyển động khác có thể được bổ sung vào. ứng viên vector chuyển động bổ sung có thể là vector không.

Tiếp theo, giá trị chênh lệch vector chuyển động được thu nhận và mã hoá. Thông tin chỉ báo vector chuyển động dự báo cũng được mã hoá. Giá trị chênh lệch vector chuyển động là giá trị chênh lệch giữa vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời và vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời.

Quy trình giải mã vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời như sau.

Giá trị chênh lệch vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời được giải mã.

Thông tin chỉ báo vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được khôi phục.

Các ứng viên vector chuyển động để thu được vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được xác định thông qua quy trình như sau.

Trước hết, ứng viên vector chuyển động ở bên trái có sẵn và ứng viên vector chuyển động ở bên trên có sẵn cho đơn vị dự báo liền kề của đơn vị dự báo hiện thời được truy tìm. Nếu không có vector chuyển động của đơn vị dự báo liền kề hoặc có khối liền kề của đơn vị dự báo hiện thời nằm ngoài ranh giới của lát hiện thời, thì vector chuyển động của khối liền kề được coi là không có.

Tiếp theo, ứng viên vector chuyển động theo không gian có thể được định tỷ lệ thích ứng. Nếu đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo liền kề có cùng một hình ảnh tham chiếu, thì ứng viên vector chuyển động sẽ không được định tỷ lệ. Tuy nhiên, nếu đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo liền kề có hình ảnh tham chiếu khác nhau hoặc khoảng cách thời gian đến hình ảnh tham chiếu không giống nhau, thì ứng viên vector chuyển động có thể được định tỷ lệ bằng cách sử dụng các khoảng cách thời gian đó. Vector chuyển động có thể không được định tỷ lệ đối với ảnh tĩnh hoặc ảnh nền. Số lần định tỷ lệ ứng viên vector chuyển động theo không gian có thể được giới hạn ở giá trị định

trước. Ví dụ, số lần định tỷ lệ có thể bằng 1. Trong trường hợp này, nếu việc định tỷ lệ đã được thực hiện một lần, thì sẽ coi là không có ứng viên vector chuyển động theo không gian thứ hai được định tỷ lệ.

Tiếp theo, ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn được truy tìm. ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn là giống như đã nêu trên.

Tiếp theo, danh mục ứng viên được thiết lập bằng cách sử dụng ứng viên vector chuyển động theo không gian có sẵn và ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn. ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn được đặt sau ứng viên vector chuyển động theo không gian có sẵn. Nếu nhiều ứng viên vector chuyển động có cùng một vector chuyển động, thì ứng viên vector chuyển động có mức ưu tiên thấp hơn sẽ được xoá bỏ ra khỏi danh mục ứng viên.

Tiếp theo, vector chuyển động dự báo được chọn trong số ứng viên vector chuyển động theo không gian có sẵn và ứng viên vector chuyển động theo thời gian có sẵn. Số lượng ứng viên vector chuyển động có thể được định trước. Nếu số lượng ứng viên vector chuyển động có sẵn nhiều hơn số lượng định trước, thì vector chuyển động dự báo được chọn trong số lượng định trước của các ứng viên vector chuyển động đó. Nếu số lượng ứng viên vector chuyển động có sẵn ít hơn số lượng định trước, thì một hoặc nhiều ứng viên vector chuyển động khác có thể được bổ sung vào. ứng viên vector chuyển động khác có thể là vector không.

Khi các ứng viên vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời được truy tìm, thì một ứng viên vector chuyển động tương ứng với thông tin chỉ báo vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được xác định là vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời.

Vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời được thu nhận bằng cách sử dụng giá trị chênh lệch vector chuyển động và vector chuyển động dự báo.

Chỉ số hình ảnh tham chiếu của hình ảnh theo ứng viên thời gian có thể bằng 0.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá hình ảnh động 100 theo sáng chế.

Trên Fig.2, thiết bị mã hoá hình ảnh động 100 theo sáng chế bao gồm bộ phân tách hình ảnh 110, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hoá 130, bộ quét 131, bộ mã hoá entropy 140, bộ dự báo trong ảnh 150, bộ dự báo liên ảnh 160, bộ lượng tử hoá ngược 135, bộ biến đổi ngược 125, bộ xử lý sau 170, bộ nhớ hình ảnh 180, bộ trừ 190 và bộ cộng 195.

Bộ phân tách hình ảnh 110 phân tích tín hiệu video đầu vào để phân tách mỗi

đơn vị LCU của hình ảnh ra thành một hoặc nhiều đơn vị mã hoá, mỗi đơn vị mã hoá có kích thước định trước, xác định chế độ dự báo cho mỗi đơn vị mã hoá, và xác định kích thước đơn vị dự báo cho mỗi đơn vị mã hoá. Bộ phân tách hình ảnh 110 truyền đơn vị dự báo cần mã hoá đến bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc bộ dự báo liên ảnh 160 tùy theo chế độ dự báo. Ngoài ra, bộ phân tách hình ảnh 110 truyền các đơn vị dự báo cần mã hoá đến bộ trừ 190.

Bộ biến đổi 120 biến đổi các khối dữ liệu dư là tín hiệu dư giữa khối ban đầu của đơn vị dự báo và khối dự báo được tạo ra bởi bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc bộ dự báo liên ảnh 160. Kích thước đơn vị biến đổi của khối dữ liệu dư bằng hoặc nhỏ hơn kích thước đơn vị mã hoá. Ở chế độ dự báo trong ảnh, kích thước đơn vị biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn kích thước đơn vị dự báo. Ở chế độ dự báo liên ảnh, kích thước đơn vị biến đổi cũng bằng hoặc nhỏ hơn kích thước đơn vị dự báo, tuy nhiên kích thước đơn vị biến đổi có thể lớn hơn kích thước đơn vị dự báo. Ma trận biến đổi có thể được xác định thích ứng theo chế độ dự báo (trong ảnh hoặc liên ảnh) và chế độ dự báo trong ảnh. Đơn vị biến đổi có thể được biến đổi theo các ma trận biến đổi một chiều (1D) theo chiều ngang và theo chiều dọc.

Ở chế độ dự báo liên ảnh, một ma trận biến đổi định trước cho mỗi chiều biến đổi được áp dụng.

Nếu chế độ dự báo là chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần độ chói và kích thước đơn vị biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn kích thước định trước, thì các ma trận biến đổi 1D theo chiều dọc và theo chiều ngang được xác định thích ứng. Ví dụ, nếu chế độ dự báo trong ảnh là theo chiều ngang, thì có nhiều khả năng khối dữ liệu dư sẽ theo chiều dọc. Do đó, ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi cosin rời rạc (*DCT: Discrete Cosine Transform*) được áp dụng cho chiều dọc và ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi sin rời rạc (*DST: Discrete Sine Transform*) hoặc ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi Karhunen Loève (*KLT: Karhunen Loève Transform*) được áp dụng cho chiều ngang. Nếu chế độ dự báo trong ảnh là theo chiều dọc, thì ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DST hoặc phép biến đổi KLT được áp dụng cho chiều dọc và ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DCT được áp dụng cho chiều ngang. Ngoài ra, ở chế độ DC, ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DCT được áp dụng cho chiều ngang và chiều dọc. Nghĩa là, ở chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần độ chói, ma trận biến đổi có thể được xác định thích ứng theo kích thước của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo trong ảnh. Trong khi đó, ở chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần màu, ma trận biến đổi là ma trận định trước bất kể chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh.

Khi đó, mẫu biến đổi có thể được chọn thích ứng cho mỗi đơn vị biến đổi trong số nhiều mẫu biến đổi, và mẫu biến đổi đã chọn có thể được truyền đến bộ giải mã. Các mẫu biến đổi có thể là mẫu biến đổi hai chiều, mẫu biến đổi theo chiều dọc và mẫu biến đổi theo chiều ngang. Mẫu quét của bộ quét 131 có thể được xác định theo mẫu biến đổi. Ví dụ, mẫu quét thứ nhất (quét theo đường chéo) được chọn nếu mẫu biến đổi là mẫu biến đổi hai chiều, mẫu quét thứ hai (quét theo chiều ngang) được chọn nếu mẫu biến đổi là mẫu biến đổi theo chiều dọc, mẫu quét thứ ba (quét theo chiều dọc) được chọn nếu mẫu biến đổi là mẫu biến đổi theo chiều ngang, và mẫu quét thứ nhất được chọn nếu mẫu biến đổi là mẫu không áp dụng phép biến đổi nào.

Bộ lượng tử hoá 130 xác định kích thước bước lượng tử hoá để lượng tử hoá các hệ số biến đổi của khối dữ liệu dư đã được biến đổi theo ma trận biến đổi. Kích thước bước lượng tử hoá được xác định trên đơn vị mã hoá có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Với đơn vị mã hoá có kích thước nhỏ hơn kích thước định trước, thì kích thước bước lượng tử hoá được xác định dựa trên kích thước định trước. Nhờ sử dụng kích thước bước lượng tử hoá đã xác định và ma trận lượng tử hoá được xác định theo chế độ dự báo, các hệ số biến đổi của khối biến đổi được lượng tử hoá. Khi kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước, thì bộ lượng tử hoá 130 có thể xác định kích thước bước lượng tử hoá dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời bằng cách sử dụng kích thước bước lượng tử hoá của các đơn vị mã hoá liền kề hoặc kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá trước đó theo thứ tự quét.

Ví dụ, bộ lượng tử hoá 130 có thể xác định kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái, kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trên hoặc giá trị trung bình của kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái và đơn vị mã hoá bên trên để làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị mã hoá hiện thời. Nếu không có đơn vị mã hoá bên trên, thì kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái hoặc đơn vị mã hoá trước đó có thể được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Nếu không có đơn vị mã hoá bên trái, thì kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trên hoặc đơn vị mã hoá trước đó có thể được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Khi giá trị trung bình của kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái và đơn vị mã hoá bên trên được sử dụng, nếu chỉ có một kích thước bước lượng tử hoá, thì kích thước bước lượng tử hoá có sẵn này hoặc kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá trước đó có thể được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Phương pháp nêu trên có thể chỉ được áp dụng cho đơn vị mã hoá trong đơn vị LCU. Nghĩa là, nếu đơn vị mã hoá bên

trái hoặc đơn vị mã hoá bên trên nằm ngoài ranh giới của đơn vị LCU, thì đơn vị mã hoá có thể được coi là không có.

Khối biến đổi đã lượng tử hoá được cấp cho bộ lượng tử hoá ngược 135 và bộ quét 131.

Bộ quét 131 quét các hệ số của khối biến đổi đã lượng tử hoá hoặc thông tin chỉ báo việc có hay không có các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá, và biến đổi các hệ số và thông tin này thành các hệ số 1D. Mẫu quét được xác định theo chế độ dự báo và chế độ dự báo trong ảnh. Mẫu quét cũng có thể được xác định theo kích thước của đơn vị biến đổi.

Bộ quét 131 xác định xem có hay không phân tách khối biến đổi đã lượng tử hoá ra thành nhiều tập hợp con theo kích thước của đơn vị biến đổi hiện thời. Nếu kích thước của đơn vị biến đổi lớn hơn kích thước chuẩn thứ nhất, thì khối biến đổi đã lượng tử hoá sẽ được phân tách ra thành nhiều tập hợp con. Kích thước chuẩn thứ nhất là 4x4 hoặc 8x8.

Bộ quét 131 xác định mẫu quét sẽ áp dụng cho khối biến đổi đã lượng tử hoá. Ở chế độ dự báo liên ảnh, mẫu quét định trước (ví dụ, quét theo đường chữ chi) được sử dụng. Ở chế độ dự báo trong ảnh, mẫu quét được chọn dựa vào chế độ dự báo trong ảnh và có thể thay đổi theo chế độ dự báo trong ảnh có định hướng. Mẫu quét thứ nhất được sử dụng cho các chế độ dự báo trong ảnh không có định hướng. Các chế độ dự báo trong ảnh không có định hướng là chế độ DC và chế độ phẳng. Quy trình quét được thực hiện theo hướng quét xuôi hoặc theo hướng quét ngược. Khi các hệ số đã lượng tử hoá được phân tách ra thành nhiều tập hợp con, thì một mẫu quét chung sẽ được áp dụng cho tất cả các tập hợp con. Các tập hợp con gồm có một tập hợp con chính và một hoặc nhiều tập hợp con dư. Tập hợp con chính nằm ở góc trái trên và chứa hệ số DC. Một hoặc nhiều tập hợp con dư bao trùm khu vực bên ngoài tập hợp con chính.

Mẫu quét thứ nhất có thể được áp dụng để quét các tập hợp con. Các tập hợp con có thể được quét bắt đầu từ tập hợp con chính đến các tập hợp con dư theo hướng quét xuôi, hoặc có thể được quét theo hướng quét ngược. Mẫu quét để quét các tập hợp con có thể được thiết lập giống như mẫu quét để quét các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá trong các tập hợp con. Trong trường hợp này, mẫu quét để quét các tập hợp con được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh.

Bộ mã hoá truyền thông tin có thể chỉ báo vị trí của hệ số đã lượng tử hoá khác không cuối cùng của đơn vị biến đổi đến bộ giải mã. Bộ mã hoá cũng truyền thông tin có

thể chỉ báo vị trí của hệ số đã lượng tử hoá khác không cuối cùng của mỗi tập hợp con đến bộ giải mã hoặc thông tin chỉ báo việc mỗi tập hợp con có chứa hệ số khác không hay không.

Bộ lượng tử hoá ngược 135 lượng tử hoá ngược các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá. Bộ biến đổi ngược 125 khôi phục các khối dữ liệu dư ở miền không gian từ các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá ngược. Bộ cộng tạo ra khối đã khôi phục bằng cách cộng khối dữ liệu dư được khôi phục bằng bộ biến đổi ngược 125 và khối dự báo từ bộ dự báo trong ảnh 150 hoặc bộ dự báo liên ảnh 160.

Bộ xử lý sau 170 thực hiện quy trình lọc tách khối để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối được tạo ra trong hình ảnh đã khôi phục, quy trình sử dụng độ chênh lệch thích ứng để bù cho giá trị chênh lệch giữa hình ảnh được khôi phục và hình ảnh ban đầu tính theo điểm ảnh, và quy trình lọc vòng lặp thích ứng để bù cho giá trị chênh lệch giữa hình ảnh được khôi phục và hình ảnh ban đầu trong đơn vị mã hoá.

Quy trình lọc tách khối có thể được áp dụng cho ranh giới giữa các đơn vị dự báo có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước và ranh giới giữa các đơn vị biến đổi. Kích thước định trước có thể là 8×8 . Quy trình lọc tách khối bao gồm các bước xác định ranh giới cần lọc, xác định mức độ lọc ranh giới sẽ áp dụng cho ranh giới, xác định xem có hay không áp dụng bộ lọc tách khối, và chọn bộ lọc sẽ áp dụng cho ranh giới khi xác định có áp dụng bộ lọc tách khối.

Việc có hay không áp dụng bộ lọc tách khối được xác định dựa vào i) mức độ lọc ranh giới có lớn hơn 0 hay không và ii) giá trị chỉ báo độ chênh lệch giữa các điểm ảnh trên ranh giới của khối P và khối Q có nhỏ hơn giá trị chuẩn thứ nhất được xác định theo thông số lượng tử hoá hay không.

Có thể có hai hay nhiều bộ lọc. Khi giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa hai điểm ảnh liền kề với ranh giới khối bằng hoặc lớn hơn giá trị chuẩn thứ hai, thì bộ lọc yếu hơn sẽ được chọn. Giá trị chuẩn thứ hai được xác định theo thông số lượng tử hoá và mức độ lọc ranh giới.

Quy trình lọc vòng lặp thích ứng có thể được thực hiện trên cơ sở giá trị thu được bằng cách so sánh hình ảnh ban đầu với hình ảnh đã khôi phục sau khi áp dụng quy trình lọc tách khối hoặc quy trình sử dụng độ chênh lệch thích ứng. Bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF) được tìm ra thông qua một giá trị hoạt động Laplace trên cơ sở khối 4×4 . Bộ lọc ALF đã xác định có thể được áp dụng cho tất cả các điểm ảnh có trong khối 4×4 hoặc khối 8×8 . Việc có hay không áp dụng bộ lọc ALF có thể được xác định theo các đơn vị

mã hoá. Kích thước và các hệ số của bộ lọc vòng lặp có thể thay đổi theo mỗi đơn vị mã hoá. Phần đầu lát có thể chứa thông tin chỉ báo việc có hay không áp dụng bộ lọc ALF cho mỗi đơn vị mã hoá, thông tin hệ số lọc và thông tin hình dạng lọc, v.v.. Đối với các thành phần màu, việc có hay không áp dụng bộ lọc ALF có thể được xác định trong các đơn vị hình ảnh. Khác với thành phần độ chói, bộ lọc vòng lặp có thể có dạng hình chữ nhật.

Bộ nhớ hình ảnh 180 thu dữ liệu hình ảnh đã được xử lý sau từ bộ xử lý sau 160, và lưu trữ dữ liệu ảnh trong các đơn vị hình ảnh. Hình ảnh có thể là ảnh trong một khung hoặc trường. Bộ nhớ hình ảnh 180 có bộ nhớ đệm (không được thể hiện trên hình vẽ) có khả năng lưu trữ nhiều hình ảnh.

Bộ dự báo liên ảnh 150 thực hiện thao tác đánh giá chuyển động sử dụng một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh 180, và xác định các chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo các hình ảnh tham chiếu và các vector chuyển động. Theo chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động, bộ dự báo liên ảnh 150 tách ra khỏi dự báo tương ứng với đơn vị dự báo cần mã hoá từ hình ảnh tham chiếu được chọn trong số nhiều hình ảnh tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh 150 và xuất ra khỏi dự báo đã tách.

Bộ dự báo trong ảnh 140 thực hiện thao tác dự báo trong ảnh sử dụng các giá trị điểm ảnh đã khôi phục trong hình ảnh hiện thời. Bộ dự báo trong ảnh 140 thu đơn vị dự báo hiện thời cần mã hoá dự báo, chọn một trong các chế độ dự báo trong ảnh với số lượng định trước, và thực hiện thao tác dự báo trong ảnh. Số lượng định trước của các chế độ dự báo trong ảnh có thể phụ thuộc vào kích thước của đơn vị dự báo hiện thời. Bộ dự báo trong ảnh lọc thích ứng các điểm ảnh chuẩn để tạo ra khỏi dự báo trong ảnh. Khi không có một số điểm ảnh chuẩn, thì có thể tạo ra điểm ảnh chuẩn ở các vị trí không có bằng cách sử dụng một hoặc nhiều điểm ảnh chuẩn có sẵn.

Bộ mã hoá entropy 130 mã hoá entropy các hệ số đã lượng tử hoá bằng bộ lượng tử hoá 130, thông tin dự báo trong ảnh thu được từ bộ dự báo trong ảnh 140, thông tin chuyển động thu được từ bộ dự báo liên ảnh 150, v.v..

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã hình ảnh động theo sáng chế.

Trên Fig.3, thiết bị giải mã hình ảnh động theo sáng chế bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ biến đổi/lượng tử hoá ngược 220, bộ cộng 270, bộ xử lý sau 250, bộ nhớ hình ảnh 260, bộ dự báo trong ảnh 230, bộ dự báo liên ảnh 240 và chuyển mạch 280.

Bộ giải mã entropy 210 tách ra các chỉ số chế độ dự báo trong ảnh, các vector

chuyển động, các chuỗi hệ số đã lượng tử hoá (khối tín hiệu dư), v.v., từ dòng bit thu được truyền đi từ thiết bị mã hoá hình ảnh động. Bộ giải mã entropy 210 truyền thông tin chuyển động đã giải mã đến bộ dự báo liên ảnh 240, các chỉ số chế độ dự báo trong ảnh đến bộ dự báo trong ảnh 230 và bộ biến đổi/lượng tử hoá ngược 220, và chuỗi hệ số đã lượng tử hoá đến bộ biến đổi/lượng tử hoá ngược 220.

Bộ biến đổi/lượng tử hoá ngược 220 bao gồm bộ quét ngược 221, bộ lượng tử hoá ngược 222 và bộ biến đổi ngược 223.

Bộ quét ngược 221 biến đổi chuỗi hệ số đã lượng tử hoá thành các hệ số lượng tử hoá ngược hai chiều. Một trong số nhiều mẫu quét ngược được chọn để biến đổi. Mẫu quét ngược được chọn dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo (chế độ dự báo trong ảnh hoặc chế độ dự báo liên ảnh) và chế độ dự báo trong ảnh cho khối hiện thời.

Ví dụ, ở chế độ dự báo liên ảnh, mẫu quét thứ nhất (ví dụ, quét theo đường chữ chi hoặc quét theo đường chéo) được sử dụng. Ở chế độ dự báo trong ảnh, mẫu quét thứ hai được chọn dựa vào chế độ dự báo trong ảnh. Mẫu quét thứ hai có thể thay đổi theo các chế độ dự báo trong ảnh có định hướng. Đối với các chế độ dự báo trong ảnh không có định hướng, mẫu quét thứ nhất có thể được áp dụng.

Nếu kích thước của đơn vị biến đổi hiện thời cần giải mã lớn hơn kích thước chuẩn định trước thứ nhất và đơn vị biến đổi hiện thời được mã hoá trong các tập hợp con, thì khối biến đổi đã lượng tử hoá được khôi phục bằng cách quét ngược mỗi tập hợp con. Trong trường hợp này, một mẫu quét chung sẽ được áp dụng cho tất cả các tập hợp con. Các tập hợp con gồm có một tập hợp con chính và một hoặc nhiều tập hợp con dư. Tập hợp con chính nằm ở góc trái trên và chứa hệ số DC. Một hoặc nhiều tập hợp con dư bao trùm khu vực bên ngoài tập hợp con chính.

Mẫu quét thứ nhất có thể được áp dụng để quét ngược các tập hợp con. Các tập hợp con có thể được quét bắt đầu từ tập hợp con chính đến các tập hợp con dư theo hướng quét xuôi, hoặc có thể được quét theo hướng quét ngược. Mẫu quét để quét các tập hợp con có thể được thiết lập giống như mẫu quét để quét các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá trong các tập hợp con. Trong trường hợp này, mẫu quét để quét ngược các tập hợp con được chọn theo chế độ dự báo trong ảnh.

Khi kích thước của đơn vị biến đổi bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước, thì thao tác quét ngược có thể được thực hiện bằng cách giải mã thông tin chỉ báo việc mỗi tập hợp con có chứa các hệ số khác không hay không. Nghĩa là, khối biến đổi đã lượng tử hoá có thể được khôi phục bằng cách quét ngược các hệ số trong các tập hợp con chứa

các hệ số khác không được quét ngược sử dụng thông tin này và coi mọi tập hợp con chứa các hệ số bằng 0 đều bằng 0.

Bộ lượng tử hoá ngược 222 tạo ra kích thước bước lượng tử hoá dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời. Kích thước bước lượng tử hoá được xác định trên đơn vị mã hoá có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Nếu có nhiều đơn vị mã hoá nằm trong kích thước định trước, thì kích thước bước lượng tử hoá được xác định dựa trên kích thước định trước. Bộ lượng tử hoá ngược 222 có thể xác định kích thước bước lượng tử hoá dự báo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá liền kề hoặc kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá trước đó theo thứ tự quét.

Bộ lượng tử hoá ngược 222 khôi phục kích thước bước lượng tử hoá để lượng tử hoá ngược các hệ số đã lượng tử hoá ngược 2D. Kích thước bước lượng tử hoá được xác định trên đơn vị mã hoá có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Nếu kích thước của các đơn vị mã hoá nhỏ hơn kích thước định trước, thì kích thước bước lượng tử hoá định trước được xác định cho mỗi đơn vị mã hoá trong đơn vị có kích thước định trước được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá. Bộ lượng tử hoá ngược 222 có thể sử dụng kích thước bước lượng tử hoá của một hoặc nhiều đơn vị mã hoá liền kề của đơn vị dự báo hiện thời hoặc kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá trước đó theo thứ tự quét làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời.

Ví dụ, bộ lượng tử hoá ngược 222 có thể chọn thích ứng kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái, kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trên, hoặc giá trị trung bình đã làm tròn lên của các kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái và đơn vị mã hoá bên trên làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị mã hoá hiện thời.

Nếu không có đơn vị mã hoá bên trên, thì kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái hoặc đơn vị mã hoá trước đó có thể được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Nếu không có đơn vị mã hoá bên trái, thì kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trên hoặc đơn vị mã hoá trước đó có thể được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Khi giá trị trung bình đã làm tròn lên của các kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái và đơn vị mã hoá bên trên được sử dụng, nếu chỉ có một kích thước bước lượng tử hoá, thì kích thước bước lượng

tử hoá có sẵn này hoặc kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá trước đó có thể được xác định làm kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Ở chế độ dự báo liên ảnh, kích thước bước lượng tử hoá dự báo là giá trị trung bình đã làm tròn lên của các kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá bên trái và đơn vị mã hoá bên trên hoặc kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá trước đó. Vì vậy, phương pháp nêu trên có thể chỉ được áp dụng cho đơn vị mã hoá trong đơn vị LCU. Nghĩa là, nếu đơn vị mã hoá bên trái hoặc đơn vị mã hoá bên trên nằm ngoài ranh giới của đơn vị LCU, thì đơn vị mã hoá có thể được coi là không có.

Khi đã xác định được kích thước bước lượng tử hoá dự báo, thì kích thước bước lượng tử hoá của đơn vị mã hoá hiện thời được tạo ra bằng cách cộng kích thước bước lượng tử hoá dư thu được và kích thước bước lượng tử hoá dự báo. Sau đó, các hệ số biến đổi đã lượng tử hoá sẽ được lượng tử hoá ngược bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hoá ngược được xác định dựa vào kích thước bước lượng tử hoá và chế độ dự báo.

Bộ biến đổi ngược 223 xác định ma trận biến đổi ngược theo kích thước của đơn vị biến đổi nếu khối lượng tử hoá ngược là khối độ chói và chế độ dự báo là chế độ dự báo trong ảnh. Ví dụ, nếu kích thước của đơn vị biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn kích thước định trước, thì các ma trận biến đổi ngược một chiều theo chiều dọc và theo chiều ngang được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh. Ví dụ, nếu chế độ dự báo trong ảnh là theo chiều ngang, thì có nhiều khả năng khối dữ liệu dư sẽ theo chiều dọc. Do đó, ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DCT được áp dụng cho chiều dọc, và ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DST hoặc KLT được áp dụng cho chiều ngang. Nếu chế độ dự báo trong ảnh là theo chiều dọc, thì ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DST hoặc KLT được áp dụng cho chiều dọc, và ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DCT được áp dụng cho chiều ngang. Đồng thời, ở chế độ DC, ma trận số nguyên dựa trên phép biến đổi DCT được áp dụng cho chiều ngang và chiều dọc. Nghĩa là, ở chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần độ chói, ma trận biến đổi ngược có thể được xác định thích ứng theo kích thước của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo trong ảnh. Vì vậy, ở chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần màu, ma trận biến đổi ngược là ma trận định trước bất kể chế độ dự báo (chế độ dự báo trong ảnh hoặc chế độ dự báo liên ảnh) và chế độ dự báo trong ảnh.

Bộ cộng 270 cộng khối dữ liệu dư đã khôi phục bằng bộ biến đổi/lượng tử hoá ngược 220 và khối dự báo được tạo ra bằng bộ dự báo trong ảnh 230 hoặc bộ dự báo liên ảnh 240 để tạo ra khối đã khôi phục.

Bộ xử lý sau 250 thực hiện quy trình lọc tách khối để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối được tạo ra trong hình ảnh đã khôi phục, quy trình sử dụng độ chênh lệch thích ứng để bù cho giá trị chênh lệch giữa hình ảnh được khôi phục và hình ảnh ban đầu tính theo điểm ảnh, và quy trình lọc vòng lặp thích ứng để bù cho giá trị chênh lệch giữa hình ảnh được khôi phục và hình ảnh ban đầu trong đơn vị mã hoá.

Quy trình lọc tách khối có thể được áp dụng cho ranh giới của các đơn vị dự báo và đơn vị biến đổi có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Quy trình lọc tách khối có thể được áp dụng cho cạnh khối có kích thước 8×8 trong trường hợp độ dài theo chiều ngang hoặc độ dài theo chiều dọc của đơn vị dự báo hoặc đơn vị biến đổi nhỏ hơn 8. Cạnh dọc được lọc trước, rồi đến cạnh ngang được lọc. Quy trình lọc tách khối bao gồm các bước xác định ranh giới cần lọc, xác định mức độ lọc ranh giới sẽ áp dụng cho ranh giới, xác định xem có hay không áp dụng bộ lọc tách khối, và chọn bộ lọc sẽ áp dụng cho ranh giới khi xác định có áp dụng bộ lọc tách khối.

Việc có hay không áp dụng bộ lọc tách khối được xác định dựa vào i) mức độ lọc ranh giới có lớn hơn 0 hay không và ii) giá trị chỉ báo độ chênh lệch giữa các điểm ảnh trên ranh giới của khối P và khối Q có nhỏ hơn giá trị chuẩn thứ nhất được xác định theo thông số lượng tử hoá hay không.

Có thể có hai hay nhiều bộ lọc. Khi giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch giữa hai điểm ảnh liền kề với ranh giới khối bằng hoặc lớn hơn giá trị chuẩn thứ hai, thì bộ lọc yếu hơn sẽ được chọn. Giá trị chuẩn thứ hai được xác định theo thông số lượng tử hoá và mức độ lọc ranh giới.

Quy trình lọc vòng lặp thích ứng có thể được thực hiện trên cơ sở giá trị thu được bằng cách so sánh hình ảnh ban đầu với hình ảnh đã khôi phục sau khi áp dụng quy trình lọc tách khối hoặc quy trình sử dụng độ chênh lệch thích ứng. Bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF) được tìm ra thông qua một giá trị hoạt động Laplace trên cơ sở khối 4×4 . Bộ lọc ALF đã xác định có thể được áp dụng cho tất cả các điểm ảnh có trong khối 4×4 hoặc khối 8×8 . Việc có hay không áp dụng bộ lọc ALF có thể được xác định theo các đơn vị mã hoá. Kích thước và các hệ số của bộ lọc vòng lặp có thể thay đổi theo mỗi đơn vị mã hoá. Phần đầu lát có thể chứa thông tin chỉ báo việc có hay không áp dụng bộ lọc ALF cho mỗi đơn vị mã hoá, thông tin hệ số lọc và thông tin hình dạng lọc, v.v.. Đối với các thành phần màu, việc có hay không áp dụng bộ lọc ALF có thể được xác định trong các đơn vị hình ảnh. Khác với thành phần độ chói, bộ lọc vòng lặp có thể có dạng hình chữ nhật.

Bộ nhớ hình ảnh 260 là bộ nhớ khung để lưu trữ hình ảnh khôi phục cục bộ đã được lọc bằng bộ xử lý sau 250.

Bộ dự báo trong ảnh 230 khôi phục chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời dựa vào chỉ số chế độ dự báo trong ảnh thu được, và tạo ra khối dự báo theo chế độ dự báo trong ảnh đã khôi phục.

Chuyển mạch 280 cấp đơn vị dự báo được tạo ra bằng bộ dự báo trong ảnh 230 hoặc bộ dự báo liên ảnh 240 cho bộ cộng 270 theo chế độ dự báo.

Bộ dự báo liên ảnh 240 khôi phục thông tin chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời dựa vào thông tin chuyển động thu được, và tạo ra khối dự báo từ hình ảnh lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh 260 dựa vào thông tin chuyển động đã khôi phục. Khi thao tác bù chuyển động với độ chính xác thập phân được áp dụng, thì bộ dự báo liên ảnh 240 tạo ra khối dự báo bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy đã chọn.

Bây giờ sẽ mô tả phương pháp giải mã hình ảnh động ở chế độ dự báo liên ảnh. Phương pháp này bao gồm quy trình tạo ra khối dự báo của đơn vị dự báo hiện thời, quy trình khôi phục khối dữ liệu dư của đơn vị dự báo hiện thời và quy trình tạo ra khối đã khôi phục sử dụng khối dự báo và khối dữ liệu dư. Quy trình tạo ra khối dự báo được thực hiện bằng bộ dự báo liên ảnh 240 trên Fig.3.

Quy trình tạo ra khối dự báo của đơn vị dự báo hiện thời như sau. Quy trình này bao gồm các bước 1) tìm ra thông tin chuyển động của đơn vị dự báo và 2) tạo ra khối dự báo của đơn vị dự báo. Thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động, hướng dự báo và chỉ số hình ảnh tham chiếu.

Khi đơn vị dự báo được mã hoá ở chế độ bỏ qua, quy trình tạo ra khối dự báo như sau. Nếu cờ skip_flag trong đơn vị mã hoá thu được bằng 1, thì đơn vị dự báo là đơn vị mã hoá.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm thể hiện vị trí của các khối theo ứng viên không gian bỏ qua theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, đơn vị dự báo bên trái (khối A), đơn vị dự báo bên trên (khối B), đơn vị dự báo trên-bên phải (khối C) và đơn vị dự báo dưới-bên trái (khối D) có thể là các khối theo ứng viên không gian bỏ qua. Khi có nhiều đơn vị dự báo bên trái, thì đơn vị dự báo tận cùng phía trên-bên trái hoặc đơn vị dự báo tận cùng phía dưới-bên trái có thể được xác định là đơn vị dự báo bên trái. Khi có nhiều đơn vị dự báo bên trên, thì đơn vị dự báo trên-tận cùng bên trái hoặc đơn vị dự báo trên-tận cùng bên phải có thể được xác định là đơn vị dự báo bên trên.

Trước hết, kiểm tra sự có mặt của mỗi khối theo ứng viên không gian bỏ qua (A, B, C, D). Nếu không có đơn vị dự báo hoặc chế độ dự báo cho đơn vị dự báo là chế độ dự báo trong ảnh, thì khối ứng viên được coi là không có.

Đơn vị dự báo trên-bên trái (khối E) của đơn vị dự báo hiện thời có thể là khối theo ứng viên không gian bỏ qua nếu không có một hoặc nhiều khối trong số các khối ứng viên A, B, C và D. Số lượng định trước có thể được chọn theo số lượng khối ứng viên bỏ qua được truyền từ bộ mã hoá.

Khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được truy tìm. Quy trình tìm ra khối theo ứng viên thời gian bỏ qua bao gồm các bước: tìm ra chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua và tìm ra vectơ chuyển động của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua. Chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua có thể được đặt bằng 0 hoặc có thể tìm được bằng cách sử dụng các chỉ số hình ảnh tham chiếu của các đơn vị dự báo liên kề theo không gian. Các đơn vị dự báo liên kề được xác định trước.

Vectơ chuyển động cho khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được truy tìm như sau.

Trước hết, xác định hình ảnh (ví dụ, 'hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua') trong đó có khối theo ứng viên thời gian bỏ qua. Hình ảnh tham chiếu có chỉ số 0 có thể được xác định là hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua. Ví dụ, hình ảnh tham chiếu thứ nhất của danh mục hình ảnh tham chiếu 0 được xác định là hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua khi loại lát là P. Khi loại lát là B, thì một danh mục hình ảnh tham chiếu được chọn bằng cách sử dụng cờ trong phần đầu lát chỉ báo hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua và hình ảnh tham chiếu thứ nhất của danh mục hình ảnh tham chiếu đã chọn được xác định là hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua. Ví dụ, hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua được tìm ra từ danh mục hình ảnh tham chiếu 0 đã chọn khi cờ bằng 1, còn hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua được tìm ra từ danh mục hình ảnh tham chiếu 1 đã chọn khi cờ bằng 0.

Theo cách khác, hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bằng chỉ số hình ảnh tham chiếu cho khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được xác định là hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua trong đó có khối theo ứng viên thời gian bỏ qua.

Tiếp theo, khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được truy tìm. Một trong số nhiều khối tương ứng với đơn vị dự báo hiện thời được chọn làm khối theo ứng viên thời gian bỏ qua. Các khối này được đặt vào trong hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua. Trong

trường hợp này, một trong số nhiều khối được chọn dựa vào vị trí của đơn vị dự báo hiện thời hoặc một trong số nhiều khối nằm ở vị trí định trước được chọn. Khi một trong số nhiều khối được chọn, thì khối có sẵn đầu tiên xác định được dựa vào mức ưu tiên gán cho các khối sẽ được chọn làm khối theo ứng viên thời gian bỏ qua. Nếu không có vector chuyển động của các khối tương ứng với đơn vị dự báo hiện thời, thì khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được coi là không có.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện vị trí của các khối trong hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua tương ứng với đơn vị dự báo hiện thời theo sáng chế.

Trong trường hợp chọn một trong các khối ứng viên, thì khối ở góc phải dưới (khối BR_C) hoặc khối phải dưới (khối BR) có thể là khối ứng viên bỏ qua thứ nhất. Và khối (khối C1) chứa điểm ảnh trái trên hoặc khối (khối C2) chứa điểm ảnh trái trên ở vị trí trung tâm của khối nằm trong hình ảnh theo ứng viên thời gian bỏ qua và tương ứng với đơn vị dự báo hiện thời có thể là khối ứng viên bỏ qua thứ hai. Nếu có khối ứng viên thứ nhất, thì khối ứng viên thứ nhất được xác định là khối theo ứng viên thời gian bỏ qua. Nếu không có khối ứng viên thứ nhất và có khối ứng viên thứ hai, thì khối ứng viên thứ hai được xác định là khối theo ứng viên thời gian bỏ qua.

Khi đơn vị dự báo hiện thời nằm ở ranh giới dưới hoặc ranh giới bên phải của hình ảnh, thì khối ứng viên thứ hai được xác định là khối theo ứng viên thời gian bỏ qua nếu có khối ứng viên bỏ qua thứ hai. Khi đơn vị dự báo hiện thời nằm ở ranh giới dưới của lát hoặc đơn vị LCU, thì khối ứng viên thứ hai được xác định là khối theo ứng viên thời gian bỏ qua nếu có khối ứng viên thứ hai.

Tiếp theo, danh mục ứng viên bỏ qua được tạo ra.

Danh mục ứng viên bỏ qua được tạo ra bằng cách sử dụng các khối theo không gian và theo ứng viên thời gian bỏ qua có sẵn. Các khối ứng viên bỏ qua có thể được sắp xếp theo thứ tự định trước. Thứ tự định trước có thể là thứ tự gồm khối theo ứng viên không gian bỏ qua ở bên trái (khối A), khối theo ứng viên không gian bỏ qua ở bên trên (khối B), khối theo ứng viên thời gian bỏ qua, khối theo ứng viên không gian bỏ qua trên-bên phải (khối C) và khối theo ứng viên không gian bỏ qua dưới-bên trái (khối D).

Thứ tự định trước có thể thay đổi theo số lượng khối ứng viên bỏ qua được truyền từ bộ mã hoá. Trong trường hợp này, thứ tự của các khối theo ứng viên không gian bỏ qua không thay đổi (nghĩa là, A, B, C, D, E, và các khối theo ứng viên không gian bỏ qua có sẵn được cho phép), nhưng mức ưu tiên của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua có thể thay đổi.

Ví dụ, nếu số lượng khối ứng viên bỏ qua bằng 5, thì khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được đặt sau các khối theo ứng viên không gian bỏ qua có sẵn. Nếu số lượng khối ứng viên bỏ qua bằng 3, thì thứ tự của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua có thể được điều chỉnh sao cho khối theo ứng viên thời gian được sắp xếp trong nhóm 3 khối ứng viên đầu tiên. Các khối ứng viên bỏ qua có thể được sắp xếp theo thứ tự gồm khối theo ứng viên không gian bỏ qua ở bên trái (khối A), khối theo ứng viên không gian bỏ qua ở bên trên (khối B) và khối theo ứng viên thời gian bỏ qua. Nếu có hai hay nhiều khối theo ứng viên không gian bỏ qua, thì khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được đặt sau hai khối theo ứng viên không gian bỏ qua có sẵn đó. Khi số lượng khối ứng viên bỏ qua bằng 2 hoặc 4, thì phương pháp tương tự được áp dụng.

Vì vậy, nếu số lượng khối ứng viên bỏ qua có sẵn trong danh mục ứng viên bỏ qua nhỏ hơn số lượng khối ứng viên thu được từ bộ mã hoá, thì một hoặc nhiều khối ứng viên bỏ qua sẽ được tạo ra. Khối ứng viên bỏ qua đã tạo ra được đặt sau khối ứng viên bỏ qua có sẵn cuối cùng. Khi nhiều khối ứng viên bỏ qua được tạo ra, thì các khối ứng viên này được bổ sung vào theo thứ tự định trước.

Các khối ứng viên bỏ qua được tạo ra bằng cách sử dụng nhiều phương pháp theo thứ tự định trước. Phương pháp dùng để tạo ra khối ứng viên bỏ qua phụ thuộc vào loại lát trong đó có đơn vị dự báo hiện thời.

Khi loại lát hiện thời là B và số lượng khối ứng viên bỏ qua có sẵn bằng từ hai trở lên, thì phương pháp thứ nhất có thể được sử dụng. Khi danh mục chuẩn có khối ứng viên bỏ qua có sẵn thứ nhất khác với danh mục chuẩn có khối ứng viên bỏ qua có sẵn thứ hai, thì thông tin chuyển động của khối ứng viên bỏ qua có sẵn thứ nhất và thông tin chuyển động của khối ứng viên bỏ qua có sẵn thứ hai có thể được kết hợp để tạo ra một hoặc nhiều khối ứng viên bỏ qua. Khối ứng viên bỏ qua đã tạo ra có thông tin chuyển động hai chiều. Nếu nhiều khối ứng viên bỏ qua được tạo ra, thì các khối ứng viên bỏ qua đã tạo ra được bổ sung vào theo thứ tự định trước. Thứ tự định trước được xác định dựa vào chỉ số của các khối ứng viên bỏ qua có sẵn. Số lượng khối ứng viên bỏ qua được tạo ra bằng phương pháp thứ nhất có thể được giới hạn ở số lượng định trước.

Theo phương pháp thứ hai, khối ứng viên bỏ qua có vector chuyển động bằng không được bổ sung. Khối ứng viên bỏ qua có vector chuyển động bằng không là một trong số khối ứng viên bỏ qua L0 một chiều, khối ứng viên bỏ qua L1 một chiều và khối ứng viên bỏ qua hai chiều. Khối ứng viên bỏ qua L0 một chiều có vector chuyển động bằng không, danh mục hình ảnh tham chiếu 0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu bằng 0. Khối ứng

viên bỏ qua L1 một chiều có vector chuyển động bằng không, danh mục hình ảnh tham chiếu 1 và chỉ số hình ảnh tham chiếu bằng 0. Khối ứng viên bỏ qua hai chiều là sự kết hợp của khối ứng viên bỏ qua L0 một chiều và khối ứng viên bỏ qua L1 một chiều.

Khi loại lát hiện thời là P, thì khối ứng viên bỏ qua L0 một chiều được bổ sung. Khi loại lát hiện thời là B, thì một hoặc nhiều khối ứng viên bỏ qua có vector chuyển động bằng không có thể được bổ sung. Đối với loại lát B, khối ứng viên bỏ qua hai chiều có thể được bổ sung trước tiên hoặc các khối ứng viên bỏ qua có vector chuyển động bằng không có thể được bổ sung theo thứ tự định trước (ví dụ, theo thứ tự là khối ứng viên bỏ qua hai chiều và khối ứng viên bỏ qua một chiều) cho tới khi đạt đến số lượng khối ứng viên bỏ qua.

Tiếp theo, vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời được truy tìm.

Khi có chỉ số bỏ qua trong đơn vị dự báo thu được, thì vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ứng viên bỏ qua được chỉ báo bằng chỉ số bỏ qua được xác định là vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Khi không có chỉ số bỏ qua trong đơn vị dự báo thu được và có khối ứng viên bỏ qua, thì vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ứng viên bỏ qua được xác định là vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời.

Khi chỉ số bỏ qua chỉ báo khối theo ứng viên thời gian bỏ qua, thì vector chuyển động của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được xác định là vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời và chỉ số hình ảnh tham chiếu cho khối theo ứng viên thời gian bỏ qua được xác định là chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời.

Nếu vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời được truy tìm, thì khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng vector chuyển động trong hình ảnh được chỉ báo bằng chỉ số hình ảnh tham chiếu. Khối dự báo được xuất ra dưới dạng khối đã khôi phục của đơn vị dự báo hiện thời.

Tiếp theo, chế độ kết hợp sẽ được mô tả.

Khi cờ `skip_flag` trong đơn vị mã hoá bằng 0 và cờ `merge_flag` trong đơn vị dự báo thu được bằng 1, thì quy trình tạo ra khối dự báo gần giống như quy trình tạo ra khối dự báo ở chế độ bỏ qua.

Các khối theo ứng viên không gian kết hợp có sẵn được tìm ra từ các đơn vị dự báo liền kề. Quy trình tìm ra các khối theo ứng viên không gian kết hợp giống như quy

trình tìm ra các khối theo ứng viên không gian bỏ qua. Tuy nhiên, khi đơn vị dự báo hiện thời có kích thước $2N \times N$, $N \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ hoặc $nR \times 2N$ và đơn vị dự báo hiện thời là đơn vị phân tách 1, thì khối ứng viên kết hợp tương ứng với đơn vị phân tách 0 được xoá bỏ.

Quy trình tìm ra khối theo ứng viên thời gian kết hợp giống với quy trình tìm ra khối theo ứng viên thời gian bỏ qua.

Phương pháp thiết lập danh mục ứng viên kết hợp và quy trình tạo ra khối dự báo kết hợp giống với phương pháp và quy trình ở chế độ bỏ qua.

Khi có chỉ số kết hợp trong đơn vị dự báo thu được, thì vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ứng viên kết hợp được chỉ báo bằng chỉ số kết hợp trong danh mục ứng viên kết hợp được xác định là vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Khi không có chỉ số kết hợp trong đơn vị dự báo thu được, thì vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ứng viên kết hợp có sẵn đầu tiên được xác định là vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời.

Nếu vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời được truy tìm, thì khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng vector chuyển động trong hình ảnh được chỉ báo bằng chỉ số hình ảnh tham chiếu.

Tiếp theo, khối dữ liệu dư được khôi phục từ tín hiệu dư thu được thông qua các quy trình giải mã entropy, quét ngược, lượng tử hoá ngược và biến đổi ngược. Các quy trình này lần lượt được thực hiện bằng bộ giải mã entropy 210, bộ quét ngược 221, bộ lượng tử hoá ngược 222 và bộ biến đổi ngược 223 của thiết bị giải mã trên Fig.3.

Cuối cùng, khối đã khôi phục của đơn vị dự báo hiện thời được tạo ra bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dữ liệu dư.

Tiếp theo, chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (*AMVP: Advanced Motion Vector Prediction*) sẽ được mô tả. Khi cờ *skip_flag* trong đơn vị mã hoá bằng 0 và cờ *merge_flag* trong đơn vị dự báo thu được bằng 0, thì chế độ AMVP được áp dụng. Quy trình tạo ra khối dự báo như sau.

Trước hết, chỉ số hình ảnh tham chiếu và giá trị chênh lệch vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời được thu từ dòng bit thu được. Nếu loại lát là B, thì thông tin dự báo liên ảnh (*inter_pred_flag*) được kiểm tra. Nếu thông tin dự báo liên ảnh chỉ báo chế độ dự báo một chiều sử dụng danh mục hình ảnh tham chiếu kết hợp (*Pred_LC*), thì

một hình ảnh tham chiếu trong số các hình ảnh tham chiếu của danh mục hình ảnh tham chiếu kết hợp (`list_c`) được chọn bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu, và giá trị chênh lệch vector chuyển động được khôi phục. Nếu thông tin dự báo liên ảnh chỉ báo chế độ dự báo một chiều sử dụng danh mục hình ảnh tham chiếu 0, thì hình ảnh tham chiếu được chọn bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu của danh mục hình ảnh tham chiếu 0, và giá trị chênh lệch vector chuyển động được khôi phục. Nếu thông tin dự báo liên ảnh chỉ báo chế độ dự báo hai chiều, thì mỗi hình ảnh tham chiếu được chọn bằng cách sử dụng mỗi chỉ số hình ảnh tham chiếu của danh mục hình ảnh tham chiếu 0 và danh mục hình ảnh tham chiếu 1, và mỗi giá trị chênh lệch vector chuyển động cho mỗi hình ảnh tham chiếu được khôi phục.

Tiếp theo, vector chuyển động dự báo được xác định. Vector chuyển động dự báo được chọn trong số ứng viên vector chuyển động theo không gian và ứng viên vector chuyển động theo thời gian.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện vị trí của các đơn vị dự báo liên kề dùng để tạo ra các ứng viên vector chuyển động theo sáng chế.

ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trái có thể là một trong các đơn vị dự báo bên trái (một trong các khối A_0 và A_1) của đơn vị dự báo hiện thời. ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trên có thể là một trong các đơn vị dự báo bên trên (các khối B_0 , B_1 và B_2) của đơn vị dự báo hiện thời.

Trước hết, quy trình tìm ra ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trái sẽ được mô tả.

Kiểm tra xem có hay không có đơn vị dự báo thỏa mãn các điều kiện thứ nhất hoặc các điều kiện thứ hai bằng cách tìm các khối bên trái của đơn vị dự báo hiện thời theo thứ tự là khối A_0 và khối A_1 . Các điều kiện thứ nhất là 1) có đơn vị dự báo, 2) đơn vị dự báo là đơn vị được mã hoá dự báo liên ảnh, 3) đơn vị dự báo có hình ảnh tham chiếu giống như hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và 4) đơn vị dự báo có danh mục hình ảnh tham chiếu giống như danh mục hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Nếu có đơn vị dự báo thỏa mãn các điều kiện thứ nhất, thì vector chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trái. Các điều kiện thứ hai là 1) có đơn vị dự báo, 2) đơn vị dự báo là đơn vị được mã hoá dự báo liên ảnh, 3) đơn vị dự báo có hình ảnh tham chiếu giống như hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và 4) đơn vị dự báo có danh mục hình ảnh tham chiếu khác với danh mục hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Nếu có đơn vị dự báo

thoả mãn các điều kiện thứ hai, thì vectơ chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trái. Nếu có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ nhất hoặc các điều kiện thứ hai, thì vectơ chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trái.

Nếu không có đơn vị dự báo thoả mãn một trong số các điều kiện thứ nhất và các điều kiện thứ hai, thì kiểm tra xem có hay không có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ ba hoặc các điều kiện thứ tư bằng cách tìm các khối bên trái theo thứ tự là khối A_0 và khối A_1 . Các điều kiện thứ ba là 1) có đơn vị dự báo, 2) đơn vị dự báo là đơn vị được mã hoá dự báo liên ảnh, 3) đơn vị dự báo có danh mục hình ảnh tham chiếu giống như danh mục hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và 4) đơn vị dự báo có hình ảnh tham chiếu khác với hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Nếu có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ ba, thì vectơ chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trái. Các điều kiện thứ tư là 1) có đơn vị dự báo, 2) đơn vị dự báo là đơn vị được mã hoá dự báo liên ảnh, 3) đơn vị dự báo có danh mục hình ảnh tham chiếu khác với danh mục hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời và 4) đơn vị dự báo có hình ảnh tham chiếu khác với hình ảnh tham chiếu của đơn vị dự báo hiện thời. Nếu có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ ba hoặc các điều kiện thứ tư, thì vectơ chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trái.

Vectơ chuyển động của đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ nhất hoặc các điều kiện thứ hai không được định tỷ lệ. Tuy nhiên, vectơ chuyển động của đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ ba hoặc các điều kiện thứ tư được định tỷ lệ.

Nếu không có đơn vị dự báo thoả mãn bất kỳ điều kiện nào, thì ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trái là không có.

Quy trình tìm ra ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trên như sau.

Kiểm tra xem có hay không có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ nhất hoặc các điều kiện thứ hai bằng cách tìm các khối bên trên theo thứ tự là khối B_0 , khối B_1 và khối B_2 . Nếu có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ nhất hoặc các điều kiện thứ hai, thì vectơ chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vectơ chuyển động theo không gian ở bên trên.

Nếu không có đơn vị dự báo thoả mãn một trong số các điều kiện thứ nhất và các điều kiện thứ hai, thì kiểm tra xem có hay không có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ ba hoặc các điều kiện thứ tư. Nếu có đơn vị dự báo thoả mãn các điều kiện thứ ba

hoặc các điều kiện thứ tư, thì vector chuyển động của đơn vị dự báo được xác định là ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trên. Tuy nhiên, nếu không có ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trên thoả mãn các điều kiện thứ ba hoặc các điều kiện thứ tư, thì ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trên có thể được coi là không có.

Quy trình tìm ra ứng viên vector chuyển động theo thời gian giống như quy trình tìm ra vector chuyển động của khối theo ứng viên thời gian bỏ qua.

Tiếp theo, danh mục ứng viên vector chuyển động được thiết lập.

Danh mục ứng viên vector chuyển động được thiết lập bằng cách sử dụng các vector chuyển động theo không gian và theo ứng viên thời gian có sẵn. Danh mục ứng viên vector chuyển động có thể được thiết lập theo thứ tự định trước. Thứ tự định trước là thứ tự gồm ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trái (khối A), ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trên (khối B) và ứng viên vector chuyển động theo thời gian, hoặc thứ tự gồm ứng viên vector chuyển động theo thời gian, ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trái (khối A) và ứng viên vector chuyển động theo không gian ở bên trên (khối B).

Thứ tự định trước có thể thay đổi theo chế độ dự báo cho đơn vị dự báo.

Tiếp theo, nếu nhiều ứng viên vector chuyển động có cùng một vector chuyển động, thì ứng viên vector chuyển động có mức ưu tiên thấp hơn sẽ được xóa bỏ ra khỏi danh mục ứng viên vector chuyển động. Nếu số lượng ứng viên vector chuyển động trong danh mục ít hơn số lượng định trước, thì vector không được bổ sung vào.

Tiếp theo, vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời được thu nhận. ứng viên vector chuyển động được chỉ báo bằng chỉ số vector chuyển động được xác định là vector chuyển động dự báo của đơn vị dự báo hiện thời.

Tiếp theo, vector chuyển động của đơn vị dự báo hiện thời được tạo ra bằng cách cộng giá trị chênh lệch vector chuyển động thu được từ bộ mã hoá với vector chuyển động dự báo. Và khối dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng chỉ số hình ảnh tham chiếu thu được từ bộ mã hoá và vector chuyển động đã khôi phục.

Đồng thời, khối dữ liệu dư được khôi phục từ tín hiệu dư thu được từ bộ mã hoá thông qua các quy trình giải mã entropy, quét ngược, lượng tử hoá ngược và biến đổi ngược. Các quy trình này lần lượt được thực hiện bằng bộ giải mã entropy 210, bộ quét ngược, bộ lượng tử hoá ngược và bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã trên Fig.3.

Cuối cùng, khối đã khôi phục được tạo ra bằng cách sử dụng khối dự báo và khối dữ liệu dư.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện và mô tả dựa vào một số phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ là có nhiều dạng thay đổi về hình thức và nội dung có thể được thực hiện mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị mã hóa hình ảnh động, thiết bị bao gồm:

một bộ chia hình ảnh được cấu hình để xác định kích thước và chế độ dự báo của mỗi khối mã hóa;

bộ dự báo trong ảnh được cấu hình để xác định hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động của khối hiện thời bằng cách thực hiện đánh giá chuyển động và tách khối dự báo tương ứng với khối hiện thời từ hình ảnh tham chiếu dựa trên vector chuyển động khi khối hiện thời được mã hóa trong chế độ dự báo liên ảnh;

bộ dự báo trong ảnh được cấu hình để xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và tạo ra khối dự báo tương ứng với khối hiện thời theo chế độ dự báo trong ảnh khi khối hiện thời được mã hóa trong chế độ dự báo trong ảnh;

một bộ biến đổi được cấu hình để biến đổi khối dữ liệu dư nhận được bằng cách tính toán sự chênh lệch giữa khối hiện thời và khối dự báo để tạo ra khối biến đổi;

một bộ lượng tử hóa được cấu hình để xác định kích thước bước lượng tử hóa và lượng tử hóa khối biến đổi sử dụng kích thước bước lượng tử hóa để tạo ra khối biến đổi lượng tử hóa;

một bộ quét được cấu hình để quét hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối biến đổi lượng tử hóa để tạo ra các hệ số biến đổi lượng tử hóa một chiều (1D); và

một bộ mã hóa entropy được cấu hình để mã hóa entropy các hệ số biến đổi lượng tử hóa 1D,

trong đó bộ dự báo liên ảnh xác định vector chuyển động có sẵn trong số các vector chuyển động của khối liền kề liền kề với khối hiện thời như là ứng viên vector chuyển động theo không gian, xác định vector chuyển động có sẵn của khối được đặt ở vị trí tương ứng với khối hiện thời trong hình ảnh ứng viên vector chuyển động theo thời gian như là ứng viên vector chuyển động theo thời gian, xác định bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời trong số ứng viên vector chuyển động theo không gian và ứng viên vector chuyển động theo thời gian, và mã hóa sự chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện thời và bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời,

trong đó ứng viên vector chuyển động theo thời gian là vector chuyển động của khối có sẵn thứ nhất trong số hai khối mà tồn tại trong hình ảnh ứng viên vector chuyển động theo thời gian,

trong đó hai khối là khối ứng viên thứ nhất và khối ứng viên thứ hai, khối ứng viên thứ nhất là khối góc bên phải phía dưới liền kề với khối tương ứng mà được đặt cùng vị trí với khối hiện thời trong hình ảnh ứng viên vector chuyển động theo thời gian hoặc khối bên phải phía dưới ở trong khối tương ứng, và khối ứng viên thứ hai là khối trung tâm thứ nhất mà bao gồm điểm ảnh liền kề bên trái phía trên so với vị trí trung tâm của khối tương ứng hoặc khối trung tâm thứ hai mà bao gồm điểm ảnh liền kề bên phải phía dưới so với vị trí trung tâm của khối tương ứng,

trong đó, khi kích thước của khối biến đổi lớn hơn 4×4 , hệ số biến đổi lượng tử hóa của khối biến đổi lượng tử hóa được chia thành nhiều khối con,

trong đó, khi khối hiện thời được mã hóa trong dự báo trong ảnh, nhiều khối con được quét theo mẫu quét thứ nhất được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và hệ số biến đổi lượng tử hóa của mỗi khối con được quét theo mẫu quét thứ hai được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và trong đó mẫu quét thứ nhất để quét nhiều khối con giống với mẫu quét thứ hai để quét hệ số biến đổi lượng tử hóa của mỗi khối con,

trong đó, khi khối dự báo được mã hóa ở chế độ kết hợp, bộ dự báo liên ảnh xác định vector chuyển động có sẵn trong số các vector chuyển động của khối liền kề liền kề với khối hiện thời như là khối ứng viên kết hợp theo không gian, xác định vector chuyển động có sẵn của khối được đặt ở vị trí tương ứng với khối hiện thời trong hình ảnh khối ứng viên kết hợp theo thời gian như là khối ứng viên kết hợp theo thời gian, xác định bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời trong số khối ứng viên kết hợp theo không gian và khối ứng viên kết hợp theo thời gian, và mã hóa sự chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện thời và bộ dự báo vector chuyển động của khối hiện thời,

trong đó khối ứng viên kết hợp theo thời gian bao gồm chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động, và chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối ứng viên kết hợp theo thời gian được đặt bằng không (0), và

trong đó, khi kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa bên trái của khối mã hóa hiện thời và kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa phía trên của khối mã hóa hiện thời là không có sẵn, bộ lượng tử hóa xác định kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa trước đó theo thứ tự quét như là bộ dự báo kích thước bước lượng tử hóa của khối mã hóa hiện thời.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ quét quét hệ số biến đổi lượng tử hóa và nhiều khối con theo chiều ngược lại.

FIG. 1

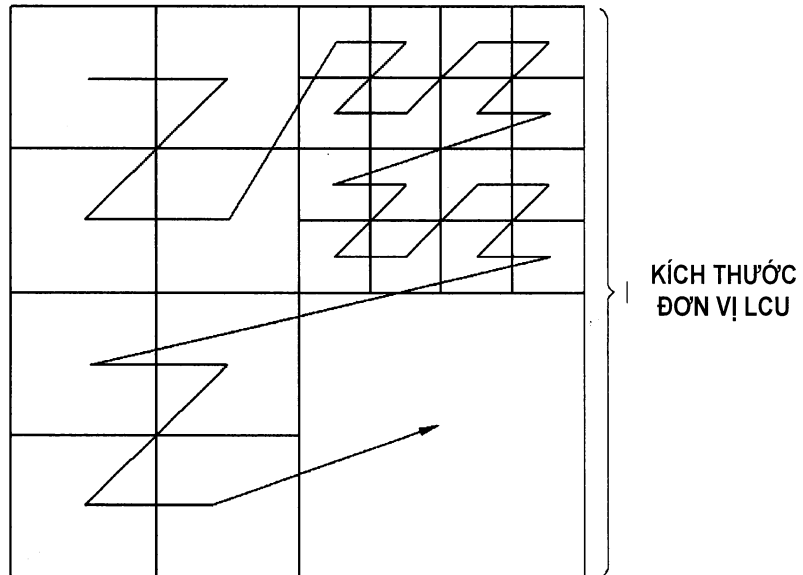


FIG. 2

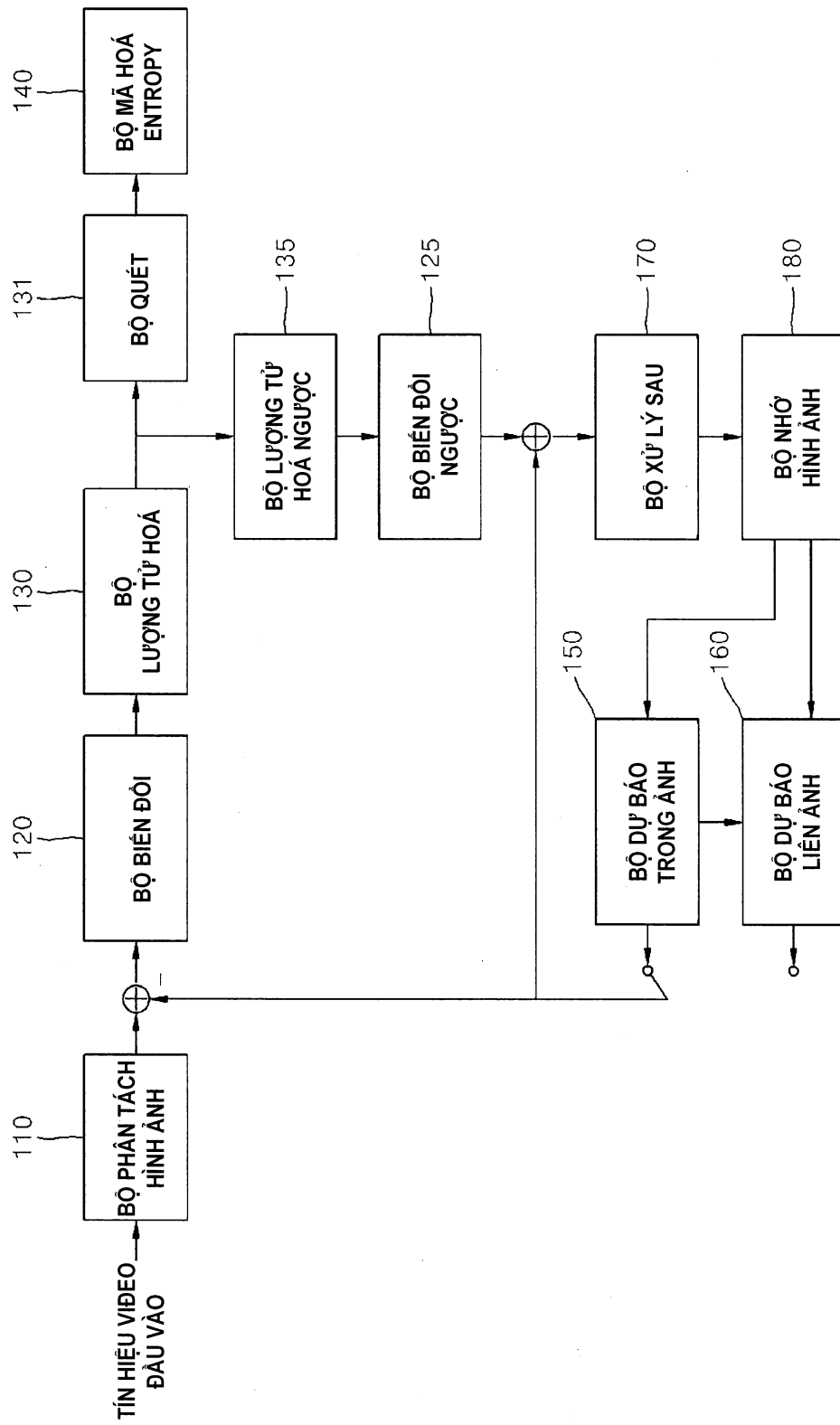


FIG. 3

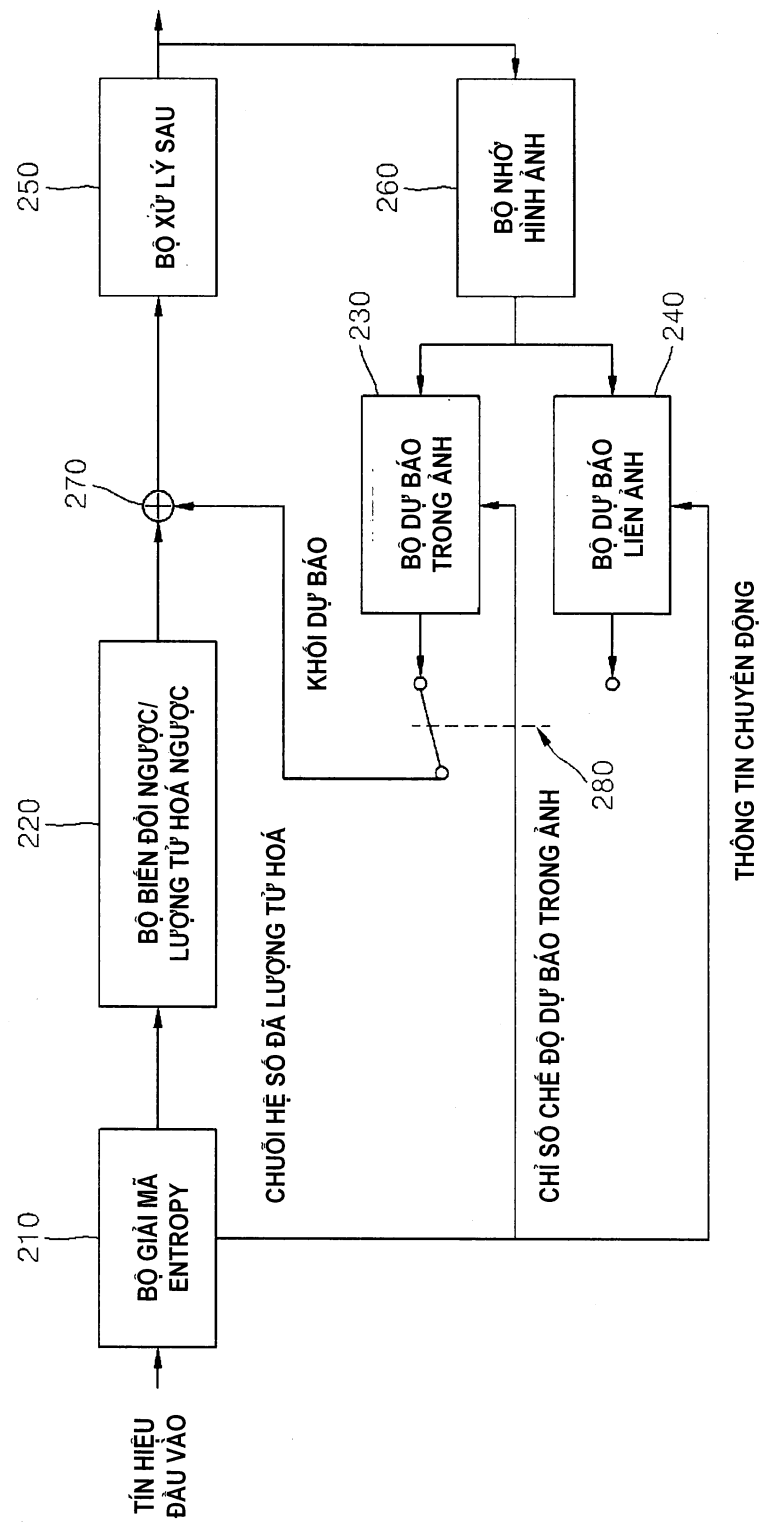


FIG. 4

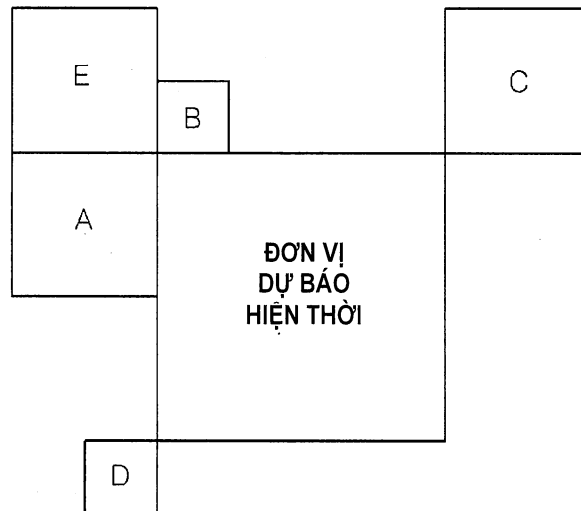


FIG. 5

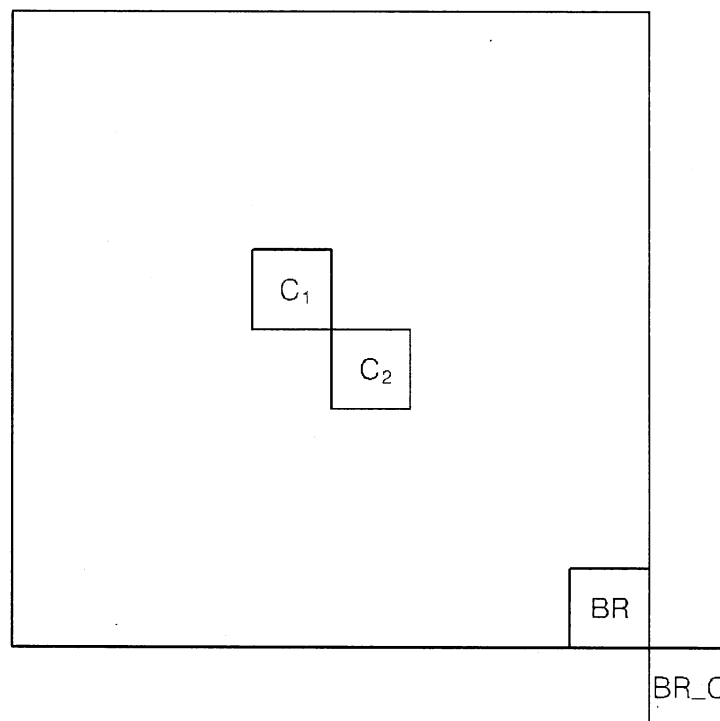


FIG. 6

