



(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)



1-0048346

(51)^{2019.01} H04N 19/59; H04N 19/105; H04N
19/11; H04N 19/593; H04N 19/176;
G06T 9/00; H04N 19/117

(13) B

(21) 1-2020-00631

(22) 21/06/2018

(86) PCT/KR2018/007016 21/06/2018

(87) WO 2019/009540 10/01/2019

(30) 10-2017-0086113 06/07/2017 KR; 10-2017-0171377 13/12/2017 KR

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/05/2020 386A

(73) LX Semicon Co.,Ltd. (KR)

222, Techno 2-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34027, Republic of Korea

(72) LEE, Jin Ho (KR); KANG, Jung Won (KR); KO, Hyun Suk (KR); LIM, Sung Chang (KR); LEE, Ha Hyun (KR); JUN, Dong San (KR); KIM, Hui Yong (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA HÌNH ẢNH

(21) 1-2020-00631

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã và mã hóa hình ảnh để thực hiện dự báo trong ảnh sử dụng các dòng mẫu tham chiếu. Phương pháp giải mã hình ảnh có thể bao gồm bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu, tái cấu trúc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và thực hiện dự báo trong ảnh cho khối hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh và nhiều dòng mẫu tham chiếu.

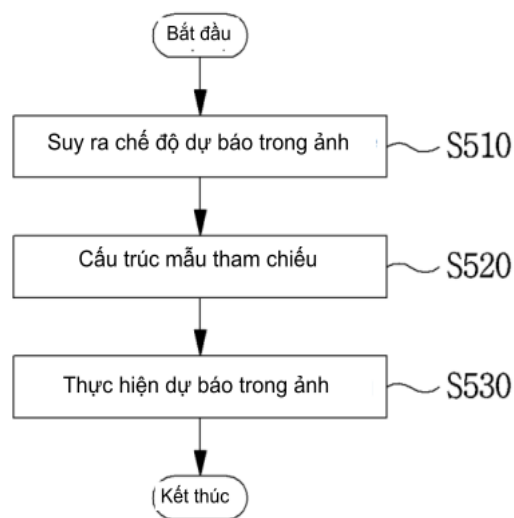


FIG.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh và vật ghi lưu trữ dòng bit. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh sử dụng dự báo trong ảnh và vật ghi lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh của sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao như các hình ảnh có độ nét cao (high definition - HD) và các hình ảnh có độ nét cực cao (ultra high definition - UHD), ngày càng tăng lên trong các lĩnh vực ứng dụng khác nhau. Tuy nhiên, dữ liệu hình ảnh có độ phân giải và chất lượng cao hơn làm tăng lượng dữ liệu so với dữ liệu hình ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu hình ảnh bằng cách sử dụng phương tiện như các mạng băng rộng có dây và không dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu hình ảnh bằng cách sử dụng vật ghi lưu trữ thông thường, chi phí truyền và lưu trữ tăng lên. Để giải quyết các vấn đề này xảy ra với sự tăng lên về độ phân giải và chất lượng của dữ liệu hình ảnh, các kỹ thuật mã hóa/giải mã hình ảnh hiệu suất cao cần thiết cho các hình ảnh có độ phân giải cao hơn và chất lượng cao hơn.

Công nghệ nén hình ảnh bao gồm các kỹ thuật khác nhau, bao gồm: kỹ thuật dự báo liên kết để dự báo giá trị điểm ảnh được bao gồm trong hình ảnh hiện thời từ hình ảnh trước hoặc tiếp theo của hình ảnh hiện thời; kỹ thuật dự báo trong ảnh để dự báo giá trị điểm ảnh được bao gồm trong hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin điểm ảnh trong hình ảnh hiện thời; kỹ thuật biến đổi và lượng tử hóa đối với năng lượng nén của tín hiệu dư; kỹ thuật mã hóa entropy chỉ định mã ngắn cho giá trị có tần suất xuất hiện cao và chỉ định mã dài cho giá trị có tần suất xuất hiện thấp; v.v. Dữ liệu hình ảnh có thể được nén hiệu quả bằng cách sử dụng công nghệ nén hình ảnh như vậy, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã hình ảnh để tăng cường hiệu quả nén.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã hình ảnh sử dụng dự báo trong ảnh để tăng cường hiệu quả nén.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật ghi lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh của sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật

Theo sáng chế, phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu, tái cấu trúc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và bước thực hiện dự báo trong ảnh cho khối hiện thời dựa trên chế độ dự báo trong ảnh và các dòng mẫu tham chiếu có thể được đề xuất.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu có thể thực hiện đệm trên mẫu tham chiếu được định vị ở vị trí định trước mà không xác định tính khả dụng của mẫu tham chiếu.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, khi độ dài của cạnh ngang và độ dài của cạnh thẳng đứng của khối hiện thời lần lượt là W và H , tọa độ x hoặc tọa độ y của vị trí định trước có thể bằng đến lớn hơn $W + H$.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước đệm có thể được thực hiện sử dụng mẫu tham chiếu liền kề với vị trí định trước, mẫu tham chiếu được định vị ở vị trí có tọa độ x hoặc tọa độ y là $W + H - 1$.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm thực hiện lọc trên mỗi trong số các dòng mẫu tham chiếu.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, ít nhất một trong số việc liệu có áp dụng việc lọc và kiểu lọc hay không có thể được xác định thích hợp dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh, kích thước, hình dạng của khối hiện thời và dòng mẫu tham chiếu đích.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, số lượng các dòng mẫu tham chiếu có thể được xác định thích hợp dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, số lượng các dòng mẫu tham chiếu có thể được xác định thích hợp dựa trên việc liệu biên trái hay biên trên của khối hiện thời có tương ứng với biên của vùng hình ảnh định trước hay không.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho các mẫu ở bên trái của khối hiện thời khi biên trái của khối hiện thời là biên của vùng hình ảnh định trước, và một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho các mẫu ở phía trên của khối hiện thời khi biên trên của khối hiện thời là biên của vùng hình ảnh định trước.

Theo phương pháp giải mã hình ảnh của sáng chế, vùng hình ảnh định trước có thể là ít nhất một trong số hình ảnh, lát, phiến, và khối cây mã hóa (coding tree block - CTB).

Hơn nữa, theo sáng chế, phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm bước xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu, và thực hiện dự báo trong ảnh cho khối hiện thời dựa trên chế độ dự báo trong ảnh và các dòng mẫu tham chiếu có thể được đề xuất.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu có thể thực hiện đệm trên mẫu tham chiếu được định vị ở vị trí định trước mà không xác định tính khả dụng của mẫu tham chiếu.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, khi độ dài của cạnh ngang và độ dài của cạnh thẳng đứng của khối hiện thời lần lượt là W và H , tọa độ x hoặc tọa độ y của vị trí định trước có thể bằng đến lớn hơn $W + H$.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, bước đệm có thể được thực hiện sử dụng mẫu tham chiếu liền kề với vị trí định trước, mẫu tham chiếu này được định vị ở vị trí có tọa độ x hoặc tọa độ y là $W + H - 1$.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, bước tạo cấu hình các dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm thực hiện lọc trên mỗi trong số các dòng mẫu tham chiếu.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, ít nhất một trong số liệu có áp dụng việc lọc và kiểu lọc hay không có thể được xác định thích hợp dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh, kích thước, hình dạng của khối hiện thời và dòng mẫu tham chiếu đích.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, số lượng các dòng mẫu tham chiếu có thể được xác định thích hợp dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, số lượng các dòng mẫu tham chiếu có thể được xác định thích hợp dựa trên liệu biên trái hay biên trên của khối hiện thời có tương ứng với biên của vùng hình ảnh định trước hay không.

Theo phương pháp mã hóa hình ảnh của sáng chế, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho các mẫu ở bên trái của khối hiện thời khi biên trái của khối hiện thời là biên của vùng hình ảnh định trước, và một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho các mẫu ở phía trên của khối hiện thời khi biên trên của khối hiện thời là biên của vùng hình ảnh định trước.

Hơn nữa, vật ghi theo sáng chế có thể lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã hình ảnh để tăng cường hiệu quả nén có thể được đề xuất.

Theo sáng chế, phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã hình ảnh sử dụng dự báo trong ảnh để tăng cường hiệu quả nén có thể được đề xuất.

Theo sáng chế, vật ghi lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh của sáng chế có thể được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện các cấu hình của thiết bị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện các cấu hình của thiết bị giải mã theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu trúc phân chia hình ảnh khi mã hóa và giải mã hình ảnh.

Fig.4 là hình vẽ giải thích phương án của quy trình dự báo trong ảnh.

Fig.5 là hình vẽ giải thích dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ làm ví dụ minh họa mối tương quan giữa khối độ chói và khối sắc độ.

Fig.7 là sơ đồ mô tả các dòng mẫu được tái cấu trúc.

Fig.8 là sơ đồ mô tả quy trình thay thế mẫu không khả dụng bằng mẫu khả dụng.

Fig.9 minh họa các hình dạng bộ lọc khác nhau.

Fig.10 là sơ đồ mô tả dự báo trong ảnh theo các hình dạng của khối hiện thời.

Fig.11 là sơ đồ minh họa một phương án trong đó hai dòng mẫu tham chiếu được giải mã.

Fig.12 là sơ đồ mô tả các mẫu lân cận của khối hiện thời được sử dụng để suy ra tham số của các mô hình tuyến tính được sử dụng để dự báo thành phần sắc độ từ thành phần độ chói.

Fig.13 là sơ đồ làm ví dụ minh họa quy trình tái cấu trúc khối thành phần màu.

Fig.14 là sơ đồ minh họa một phương án thực hiện tái cấu trúc bằng cách sử dụng các dòng mẫu tham chiếu bên trên và/hoặc các dòng mẫu tham chiếu bên trái.

Fig.15 là sơ đồ làm ví dụ minh họa các mẫu tham chiếu được sử dụng cho việc tái cấu trúc theo chế độ dự báo trong ảnh hoặc tham số mã hóa của khối tương ứng.

Fig.16 là sơ đồ minh họa khối tương ứng thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc làm ví dụ khi khối đích dự báo thành phần màu thứ hai là khối 4x4.

Fig.17 là sơ đồ minh họa mẫu của thành phần màu thứ nhất và mẫu của thành phần màu thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các sửa đổi khác nhau có thể được tạo ra cho sáng chế và có các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ của sáng chế giờ được đưa ra với tham chiếu đến các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, mặc dù các phương án làm ví dụ có thể được hiểu là bao gồm tất cả các sửa đổi, các dạng tương đương, hoặc thay thế trong khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số tham chiếu giống nhau đề cập đến các chức năng giống hoặc tương tự theo các khía cạnh khác nhau. Trong các hình vẽ, các hình dạng và các kích thước của các phần tử có thể được phóng đại cho rõ ràng. Trong mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, các tham chiếu được tạo ra với các hình vẽ kèm theo để thể hiện, theo cách minh họa, các phương án cụ thể trong đó sáng chế có thể được thực thi. Các phương án này được mô tả với chi tiết đầy đủ để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng các phương án khác nhau theo sáng chế, mặc dù khác nhau, không nhất thiết loại trừ lẫn nhau. Ví dụ, các dấu hiệu, cấu trúc, và các đặc điểm cụ thể được mô tả ở đây, kết hợp với một phương án, có thể được thực hiện trong các phương án khác mà không vượt ra khỏi nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngoài ra, cần hiểu rằng vị trí hoặc cách bố trí của các phần tử riêng biệt trong mỗi phương án được bộc lộ có thể được sửa đổi không vượt ra khỏi nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế. Mô tả chi tiết sau đây, do đó, không được đưa ra theo nghĩa giới hạn, và phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định chỉ theo các yêu cầu bảo hộ kèm theo, được giải thích phù hợp, cùng với phạm vi đầy đủ của các dạng tương đương mà được yêu cầu bảo hộ trong các yêu cầu bảo hộ.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này, ‘thứ nhất’, ‘thứ hai’, v.v., có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không được hiểu là bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với các thành phần khác. Ví dụ, thành phần “thứ nhất” có thể được gọi là thành phần “thứ hai” mà không vượt ra ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế và

thành phần “thứ hai” cũng có thể được gọi tương tự là thành phần “thứ nhất”. Thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm kết hợp của các mục hoặc một mục bất kỳ trong số các mục.

Cần hiểu rằng khi một phần tử chỉ đơn giản được gọi là “được nối với” hoặc “được gắn với” phần tử khác mà không ‘được nối trực tiếp với’ hoặc ‘được gắn trực tiếp với’ phần tử khác trong phần mô tả này, nó có thể ‘được nối trực tiếp với’ hoặc ‘được gắn trực tiếp với’ phần tử khác hoặc được nối với hoặc được gắn với phần tử khác, có phần tử khác xen giữa chúng. Ngược lại, cần hiểu là khi một phần tử được gọi là “được gắn trực tiếp” hoặc “được nối trực tiếp” với phần tử khác, thì không có các phần tử xen kẽ.

Ngoài ra, các phần cấu thành được thể hiện theo các phương án của sáng chế được thể hiện độc lập để thể hiện chức năng đặc trưng khác nhau. Do đó, không có nghĩa là mỗi phần cấu thành bao gồm trong bộ phận cấu thành của phần cứng hoặc phần mềm tách biệt. Theo cách khác, mỗi phần cấu thành bao gồm mỗi trong số các phần cấu thành được đánh số để thuận lợi. Do đó, ít nhất hai phần cấu thành của mỗi phần cấu thành có thể được kết hợp để tạo ra một phần cấu thành hoặc một phần cấu thành có thể được chia thành nhiều phần cấu thành để thực hiện mỗi chức năng. Phương án trong đó mỗi phần cấu thành được kết hợp và phương án mà một phần cấu thành được phân chia cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, nếu không vượt ra ngoài bản chất của sáng chế.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không nhằm giới hạn sáng chế. Cụm từ được sử dụng trong dạng số ít bao gồm dạng số nhiều, trừ khi nó có nghĩa hoàn toàn khác trong ngữ cảnh này. Trong bản mô tả này, cần hiểu rằng các thuật ngữ như “bao gồm”, “có”, v.v. nhằm chỉ báo sự có mặt của các dấu hiệu, số, bước, hoạt động, phần tử, bộ phận, hoặc các kết hợp của chúng được bộc lộ trong bản mô tả này, và không nhằm loại trừ khả năng rằng một hoặc nhiều dấu hiệu, số, bước, hoạt động, phần tử, bộ phận khác, hoặc các kết hợp của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được thêm vào. Nói cách khác, khi phần tử cụ thể được gọi là “được bao gồm”, các phần tử ngoài phần tử tương ứng không được loại trừ,

nhưng các phần tử bổ sung có thể được bao gồm trong các phương án của sáng chế hoặc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, một số phần tử có thể không phải là các phần tử thiết yếu thực hiện chức năng cần thiết của sáng chế, nhưng có thể là các phần tử lựa chọn chỉ để cải thiện tính năng. Sáng chế có thể được thực hiện mà chỉ bao gồm các phần cấu thành thiết yếu để thực hiện bản chất của sáng chế khác với các phần tử được sử dụng chỉ để cải thiện tính năng. Cấu trúc bao gồm chỉ các phần tử thiết yếu ngoại trừ các phần tử lựa chọn được sử dụng chỉ để cải thiện tính năng cũng thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trong khi mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế, các chức năng hoặc các cấu trúc đã biết sẽ không được mô tả chi tiết vì chúng có thể làm sáng chế trở nên khó hiểu một cách không cần thiết. Các phần tử cấu thành giống nhau trong các hình vẽ được chỉ ra với các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả lặp lại của các phần tử giống nhau sẽ được bỏ qua.

Sau đây, hình ảnh có thể có nghĩa là ảnh tạo cấu hình video, hoặc có thể có nghĩa là chính video đó. Ví dụ, "mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã hình ảnh" có thể có nghĩa "mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã ảnh động", và có thể có nghĩa "mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã một hình ảnh trong số các hình ảnh của ảnh động".

Sau đây, các thuật ngữ "ảnh động" và "video" có thể được sử dụng với cùng một nghĩa và được thay thế với nhau.

Sau đây, hình ảnh đích có thể là hình ảnh đích mã hóa là đích mã hóa và/hoặc hình ảnh đích giải mã là đích giải mã. Ngoài ra, hình ảnh đích có thể là hình ảnh đầu vào được nhập vào thiết bị mã hóa, và hình ảnh đầu vào được nhập vào thiết bị giải mã. Ở đây, hình ảnh đích có thể có cùng nghĩa với hình ảnh hiện thời.

Sau đây, các thuật ngữ "hình ảnh", "ảnh", "khung" và "khung hình" có thể được sử dụng là cùng một nghĩa và được thay thế với nhau.

Sau đây, khối đích có thể là khối đích mã hóa là đích mã hóa và/hoặc khối đích giải mã là đích giải mã. Ngoài ra, khối đích có thể là khối hiện thời là đích mã hóa và/hoặc giải mã hiện thời. Ví dụ, các thuật ngữ “khối đích” và “khối hiện thời” có thể được sử dụng là cùng nghĩa và được thay thế với nhau.

Sau đây, các thuật ngữ “khối” và “đơn vị” có thể được sử dụng là cùng nghĩa và được thay thế với nhau. Hoặc “khối” có thể biểu diễn đơn vị cụ thể.

Sau đây, các thuật ngữ “vùng” và “đoạn” có thể được thay thế với nhau.

Sau đây, tín hiệu đặc trưng có thể là tín hiệu biểu diễn khối đặc trưng. Ví dụ, tín hiệu ban đầu có thể là tín hiệu biểu diễn khối đích. Tín hiệu dự báo có thể là tín hiệu biểu diễn khối dự báo. Tín hiệu dư có thể là tín hiệu biểu diễn khối dư.

Theo các phương án, mỗi trong số thông tin đặc trưng, dữ liệu, cờ, chỉ số, phần tử và thuộc tính, v.v. có thể có giá trị. Giá trị của thông tin, dữ liệu, cờ, chỉ số, phần tử và thuộc tính bằng “0” có thể biểu diễn sai logic hoặc giá trị định trước thứ nhất. Nói cách khác, giá trị “0”, sai, sai logic và giá trị định trước thứ nhất có thể được thay thế với nhau. Giá trị của thông tin, dữ liệu, cờ, chỉ số, phần tử và thuộc tính bằng “1” có thể biểu diễn đúng logic hoặc giá trị định trước thứ hai. Nói cách khác, giá trị “1”, đúng, đúng logic và giá trị định trước thứ hai có thể được thay thế với nhau.

Khi biến i hoặc j được sử dụng để biểu diễn cột, hàng hoặc chỉ số, giá trị của i có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, hoặc bằng hoặc lớn hơn 1. Đó là, cột, hàng, chỉ số, v.v. có thể được tính từ 0 hoặc có thể được tính từ 1.

Mô tả về các thuật ngữ

Bộ mã hóa: nghĩa là thiết bị thực hiện mã hóa. Đó là, nghĩa là thiết bị mã hóa.

Bộ giải mã: nghĩa là thiết bị thực hiện giải mã. Đó là, nghĩa là thiết bị giải mã.

Khối: là mảng $M \times N$ của mẫu. Ở đây, M và N có thể có nghĩa các số nguyên dương, và khối này có thể có nghĩa mảng mẫu có dạng hai chiều. Khối này có thể đề cập đến đơn vị. Khối hiện thời có thể có nghĩa là khối đích mã hóa trở thành đích khi mã hóa, hoặc khối đích giải mã trở thành đích khi giải mã. Ngoài ra, khối hiện thời có thể là ít nhất một trong số khối mã hóa, khối dự báo, khối dư, và khối biến đổi.

Mẫu: là đơn vị cơ sở cấu thành khối. Nó có thể được biểu diễn là giá trị từ 0 đến $2^{Bd} - 1$ theo độ sâu bit (bit depth - Bd). Theo sáng chế, mẫu này có thể được sử dụng với nghĩa là điểm ảnh. Đó là, mẫu, pel, điểm ảnh có thể có cùng nghĩa với nhau.

Đơn vị: có thể đề cập đến đơn vị mã hóa và giải mã. Khi mã hóa và giải mã hình ảnh, đơn vị có thể là miền được tạo ra bằng cách phân chia một hình ảnh. Ngoài ra, đơn vị này có thể có nghĩa là đơn vị được chia nhỏ khi một hình ảnh được phân chia thành các đơn vị được chia nhỏ trong khi mã hóa hoặc giải mã. Đó là, hình ảnh có thể được phân chia thành nhiều đơn vị. Khi mã hóa và giải mã hình ảnh, quy trình định trước cho mỗi đơn vị có thể được thực hiện. Một đơn vị có thể được phân chia thành các đơn vị con có kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị này. Phụ thuộc vào các chức năng, đơn vị này có thể có nghĩa là khối, khối macro, đơn vị cây mã hóa, khối cây mã hóa, đơn vị mã hóa, khối mã hóa), đơn vị dự báo, khối dự báo, đơn vị dư), khối dư, đơn vị biến đổi, khối biến đổi, v.v. Ngoài ra, để phân biệt đơn vị với khối, đơn vị này có thể bao gồm khối thành phần độ chói, khối thành phần sắc độ được kết hợp với khối thành phần độ chói, và phần tử cú pháp của mỗi khối thành phần màu. Đơn vị có thể có các kích thước và hình dạng khác nhau, và cụ thể, dạng của đơn vị này có thể là hình vẽ dạng hình học hai chiều như dạng hình vuông, hình chữ nhật, hình thang, hình tam giác, hình ngũ giác, v.v. Ngoài ra, thông tin đơn vị có thể bao gồm ít nhất một trong số kiểu đơn vị chỉ báo đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi, v.v., và kích thước đơn vị, độ sâu đơn vị, chuỗi mã hóa và giải mã đơn vị, v.v.

Đơn vị cây mã hóa: được tạo cấu hình với một khối cây mã hóa của thành phần độ chói Y, và hai khối cây mã hóa liên quan đến các thành phần sắc độ Cb và Cr. Ngoài ra, nó có thể có nghĩa bao gồm các khối và phần tử cú pháp của mỗi khối. Mỗi đơn vị cây mã hóa có thể được phân chia bằng cách sử dụng ít nhất một trong số phương pháp phân chia cây tứ phân, phương pháp phân chia cây nhị phân, phương pháp phân chia cây tam phân, v.v. để tạo cấu hình đơn vị thấp hơn như đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi, v.v. Nó có thể được sử dụng là thuật ngữ chỉ định khối mẫu trở thành đơn vị xử lý khi mã hóa/giải mã hình ảnh dưới dạng hình ảnh đầu vào. Ở đây, cây tứ phân có thể có nghĩa cây bậc bốn (quarternary-tree).

Khi kích thước của khối mã hóa nằm trong vùng định trước thứ nhất, chỉ có phân chia cây tứ phân được cho phép đối với khối mã hóa. Ở đây, vùng định trước thứ nhất có thể được xác định với ít nhất một trong số kích thước tối đa và kích thước tối thiểu của khối mã hóa có thể được phân chia chỉ bằng phân chia cây tứ phân. Thông tin chỉ báo kích thước tối đa/tối thiểu của khối mã hóa trong đó phân chia cây tứ phân được cho phép có thể được báo hiệu dưới dạng dữ liệu được đưa vào trong dòng bit, và thông tin này có thể được báo hiệu trong các đơn vị của ít nhất một trong số chuỗi, tham số hình ảnh, và phiến (đoạn). Theo cách khác, kích thước tối đa/tối thiểu của khối mã hóa có thể là kích thước cố định được thiết lập trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Ví dụ, khi kích thước của khối mã hóa nằm trong phạm vi từ 64x64 đến 256x256, khối mã hóa có thể được phân chia chỉ bằng phân chia cây tứ phân. Theo cách khác, khi kích thước của khối mã hóa lớn hơn kích thước tối đa của khối biến đổi (TB), khối mã hóa có thể được phân chia chỉ bằng phân chia cây tứ phân. Trong trường hợp này, khối được phân chia thành các góc phần tư có thể là khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong trường hợp này, thông tin (ví dụ, `split_flag`) chỉ báo phân chia cây tứ phân của khối mã hóa có thể là cờ chỉ báo liệu đơn vị mã hóa có được phân chia bằng phân chia cây tứ phân hay không. Khi kích thước của khối mã hóa nằm trong phạm vi định trước thứ hai, khối mã hóa có thể được phân chia chỉ bằng phân chia cây nhị phân hoặc phân chia cây tam phân. Trong trường hợp này, mô tả ở trên của phân chia cây tứ phân cũng có thể được áp dụng cho phân chia cây nhị phân hoặc phân chia cây tam phân.

Khối cây mã hóa: có thể được sử dụng là thuật ngữ để chỉ định bất kỳ một trong số khối cây mã hóa Y, khối cây mã hóa Cb, và khối cây mã hóa Cr.

Khối lân cận: có thể có nghĩa là khối liền kề với khối hiện thời. Khối này liền kề với khối hiện thời có thể có nghĩa là khối tiếp xúc với biên của khối hiện thời, hoặc khối được định vị trong khoảng cách định trước từ khối hiện thời. Khối lân cận có thể có nghĩa là khối liền kề với đỉnh của khối hiện thời. Ở đây, khối này liền kề với đỉnh của khối hiện thời có thể có nghĩa là khối liền kề theo chiều dọc với khối lân cận liền kề theo chiều ngang với khối hiện thời, hoặc khối liền kề theo chiều ngang với khối lân cận liền kề theo chiều dọc với khối hiện thời.

Khối lân cận được tái cấu trúc: có thể có nghĩa khối lân cận liền kề với khối hiện thời và đã được mã hóa hoặc giải mã theo không gian/thời gian. Ở đây, khối lân cận được tái cấu trúc có thể có nghĩa đơn vị lân cận được tái cấu trúc. Khối lân cận theo không gian được tái cấu trúc có thể là khối bên trong ảnh hiện thời và đã được tái cấu trúc thông qua mã hóa hoặc giải mã hoặc cả hai. Khối lân cận theo thời gian được tái cấu trúc là khối tại vị trí tương ứng dưới dạng khối hiện thời của ảnh hiện thời bên trong hình ảnh tham chiếu, hoặc khối lân cận của khối đó.

Độ sâu đơn vị: có thể có nghĩa cấp độ được phân chia của đơn vị. Trong cấu trúc cây, nút cao nhất (Nút gốc) có thể tương ứng với đơn vị thứ nhất không được phân chia. Ngoài ra, nút cao nhất có thể có giá trị độ sâu nhỏ nhất. Trong trường hợp này, nút cao nhất có thể có độ sâu có mức 0. Nút có độ sâu ở mức 1 có thể biểu diễn đơn vị được tạo ra bằng cách phân chia một lần đơn vị thứ nhất. Nút có độ sâu ở mức 2 có thể biểu diễn đơn vị được tạo ra bằng cách phân chia hai lần đơn vị thứ nhất. Nút có độ sâu ở mức n có thể biểu diễn đơn vị được tạo ra bằng cách phân chia n lần đơn vị thứ nhất. Nút lá có thể là nút thấp nhất và nút không thể được phân chia thêm nữa. Độ sâu của nút lá có thể là mức tối đa. Ví dụ, giá trị định trước của mức tối đa có thể là 3. Độ sâu của nút gốc có thể là thấp nhất và độ sâu của nút lá có thể là sâu nhất. Ngoài ra, khi một đơn vị được biểu diễn dưới dạng cấu trúc cây, cấp độ trong đó một đơn vị được biểu diễn có thể có nghĩa độ sâu đơn vị.

Dòng bit: có thể có nghĩa là dòng bit bao gồm thông tin hình ảnh mã hóa.

Tập tham số: tương ứng với thông tin tiêu đề trong số cấu trúc bên trong dòng bit. Ít nhất một trong số tập tham số video, tập tham số chuỗi, tập tham số ảnh, và tập tham số tương thích có thể được bao gồm trong tập tham số. Ngoài ra, tập tham số có thể bao gồm thông tin tiêu đề phiên, và tiêu đề lát.

Phân tích: có thể có nghĩa là việc xác định giá trị của phần tử cú pháp bằng cách thực hiện giải mã entropy, hoặc có thể có nghĩa là giải mã chính entropy.

Ký hiệu: có thể có nghĩa ít nhất một trong số phần tử cú pháp, tham số mã hóa, và giá trị hệ số biến đổi của đơn vị đích mã hóa/giải mã. Ngoài ra, ký hiệu này có thể có nghĩa đích mã hóa entropy hoặc kết quả giải mã entropy.

Chế độ dự báo: có thể là thông tin chỉ báo chế độ được mã hóa/giải mã với dự báo trong ảnh hoặc chế độ được mã hóa/giải mã với dự báo liên kết.

Đơn vị dự báo: có thể có nghĩa đơn vị cơ sở khi thực hiện dự báo như dự báo liên kết, dự báo trong ảnh, bù liên kết, bù trong ảnh, và bù chuyển động. Một đơn vị dự báo có thể được phân chia thành nhiều phần phân chia có kích thước nhỏ hơn, hoặc có thể được phân chia thành nhiều đơn vị dự báo nhỏ hơn. Nhiều phần phân chia có thể là đơn vị cơ sở trong việc thực hiện dự báo hoặc phép bù. Việc phân chia được tạo ra bằng cách chia đơn vị dự báo cũng có thể là đơn vị dự báo.

Phân chia đơn vị dự báo: có thể có nghĩa dạng thu được bằng cách phân chia đơn vị dự báo.

Đơn vị biến đổi: có thể có nghĩa là đơn vị cơ sở khi thực hiện mã hóa/giải mã như biến đổi, biến đổi ngược, lượng tử hóa, giải lượng tử hóa, mã hóa/giải mã hệ số biến đổi của tín hiệu dư. Một đơn vị biến đổi có thể được phân chia thành nhiều đơn vị biến đổi cấp độ thấp hơn có kích thước nhỏ hơn. Ở đây, biến đổi/biến đổi ngược có thể bao gồm ít nhất một trong số biến đổi thứ nhất /biến đổi ngược thứ nhất và biến đổi thứ hai/biến đổi ngược thứ hai.

Chia tỷ lệ: có thể có nghĩa là quy trình nhân cấp độ được lượng tử hóa với một hệ số. Hệ số biến đổi có thể được tạo ra bằng cách chia tỷ lệ cấp độ được lượng tử hóa. Sự chia tỷ lệ này cũng có thể được gọi là giải lượng tử hóa.

Tham số lượng tử hóa: có thể có nghĩa là giá trị được sử dụng khi tạo ra cấp độ được lượng tử hóa sử dụng hệ số biến đổi trong khi lượng tử hóa. Tham số lượng tử hóa cũng có thể có nghĩa là giá trị được sử dụng khi tạo ra hệ số biến đổi bằng cách chia tỷ lệ cấp độ được lượng tử hóa trong khi giải lượng tử hóa. Tham số lượng tử hóa có thể là giá trị được ánh xạ trên kích thước bước lượng tử hóa.

Tham số lượng tử hóa Delta: có thể có nghĩa giá trị chênh lệch giữa tham số lượng tử hóa được dự báo và tham số lượng tử hóa của đơn vị đích mã hóa/giải mã.

Quét: có thể có nghĩa là phương pháp xếp chuỗi các hệ số bên trong đơn vị, khối hoặc ma trận. Ví dụ, thay đổi ma trận hai chiều có các hệ số thành ma trận một chiều có

thể được gọi là quét, và thay đổi ma trận một chiều của các hệ số thành ma trận hai chiều có thể được gọi là quét hoặc quét ngược.

Hệ số biến đổi: có thể có nghĩa là giá trị hệ số được tạo ra sau khi biến đổi được thực hiện trong bộ mã hóa. Nó có thể có nghĩa là giá trị hệ số được tạo ra sau khi ít nhất một trong số giải mã entropy và giải lượng tử hóa được thực hiện trong bộ giải mã. Cấp độ được lượng tử hóa thu được bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư, hoặc cấp độ hệ số biến đổi được lượng tử hóa cũng có thể nằm trong phạm vi ý nghĩa của hệ số biến đổi.

Cấp độ được lượng tử hóa: có thể có nghĩa là giá trị được tạo ra bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư trong bộ mã hóa. Theo cách khác, cấp độ được lượng tử hóa có thể có nghĩa là giá trị là đích giải lượng tử hóa để trải qua giải lượng tử hóa trong bộ giải mã. Tương tự, cấp độ hệ số biến đổi được lượng tử hóa là kết quả của biến đổi và lượng tử hóa cũng có thể nằm trong ý nghĩa của cấp độ được lượng tử hóa.

Hệ số biến đổi khác không: có thể có nghĩa hệ số biến đổi có giá trị khác không, hoặc cấp độ hệ số biến đổi hoặc cấp độ được lượng tử hóa có giá trị khác không.

Ma trận lượng tử hóa: có thể có nghĩa ma trận được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa hoặc quy trình giải lượng tử hóa được thực hiện để cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan hoặc khách quan. Ma trận lượng tử hóa cũng có thể được gọi là danh mục chia tỷ lệ.

Hệ số ma trận lượng tử hóa: có thể có nghĩa mỗi phần tử bên trong ma trận lượng tử hóa. Hệ số ma trận lượng tử hóa cũng có thể được gọi là hệ số ma trận.

Ma trận mặc định: có thể có nghĩa ma trận lượng tử hóa định trước được xác định sơ bộ trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã.

Ma trận không mặc định: có thể có nghĩa là ma trận lượng tử hóa không được xác định sơ bộ trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã nhưng được báo hiệu bởi người dùng.

Giá trị thống kê: giá trị thống kê cho ít nhất một trong số biến, tham số mã hóa, giá trị không đổi, v.v. có giá trị đặc trưng tính toán được có thể là một hoặc nhiều trong số giá trị trung bình, giá trị trung bình có trọng số, giá trị tổng có trọng số, giá trị tối

thiểu, giá trị tối đa, giá trị thường xuyên nhất, giá trị trung bình, giá trị nội suy của các giá trị đặc trưng tương ứng.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa theo một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Thiết bị mã hóa 100 có thể là bộ mã hóa, thiết bị mã hóa video, hoặc thiết bị mã hóa hình ảnh. Video có thể bao gồm ít nhất một hình ảnh. Thiết bị mã hóa 100 có thể mã hóa tuần tự ít nhất một hình ảnh.

Tham chiếu đến Fig.1, thiết bị mã hóa 100 có thể bao gồm đơn vị dự báo chuyển động 111, đơn vị bù chuyển động 112, đơn vị dự báo trong ảnh 120, bộ chuyển 115, bộ trừ 125, đơn vị biến đổi 130, đơn vị lượng tử hóa 140, đơn vị mã hóa entropy 150, đơn vị giải lượng tử hóa 160, đơn vị biến đổi ngược 170, bộ cộng 175, đơn vị lọc 180, và đệm ảnh tham chiếu 190.

Thiết bị mã hóa 100 có thể thực hiện mã hóa hình ảnh đầu vào bằng cách sử dụng chế độ trong ảnh hoặc chế độ liên kết hoặc cả hai. Ngoài ra, thiết bị mã hóa 100 có thể tạo ra dòng bit bao gồm thông tin được mã hóa thông qua mã hóa hình ảnh đầu vào, và xuất ra dòng bit được tạo ra. Dòng bit được tạo ra có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc có thể được tạo dòng thông qua vật ghi truyền có dây/không dây. Khi chế độ trong ảnh được sử dụng làm chế độ dự báo, bộ chuyển 115 có thể được chuyển thành trong ảnh. Theo cách khác, khi chế độ liên kết được sử dụng làm chế độ dự báo, bộ chuyển 115 có thể được chuyển thành chế độ liên kết. Ở đây, chế độ trong ảnh có thể có nghĩa chế độ dự báo trong ảnh, và chế độ liên kết có thể có nghĩa chế độ dự báo liên kết. Thiết bị mã hóa 100 có thể tạo ra khối dự báo cho khối đầu vào của hình ảnh đầu vào. Ngoài ra, thiết bị mã hóa 100 có thể mã hóa khối dư sử dụng phần dư của khối đầu vào và khối dự báo sau khi khối dự báo được tạo ra. Hình ảnh đầu vào có thể được gọi là hình ảnh hiện thời là đích mã hóa hiện thời. Khối đầu vào có thể được gọi là khối hiện thời là đích mã hóa hiện thời, hoặc dưới dạng khối đích mã hóa.

Khi chế độ dự báo là chế độ trong ảnh, đơn vị dự báo trong ảnh 120 có thể sử dụng mẫu của khối đã được mã hóa/giải mã sẵn và liên kết với khối hiện thời là mẫu tham chiếu. Đơn vị dự báo trong ảnh 120 có thể thực hiện dự báo không gian cho khối

hiện thời bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu, hoặc tạo ra các mẫu dự báo của khối đầu vào bằng cách thực hiện dự báo không gian. Ở đây, việc dự báo trong ảnh có thể có nghĩa dự báo trong ảnh.

Khi chế độ dự báo là chế độ liên kết, đơn vị dự báo chuyển động 111 có thể khôi phục miền thích hợp nhất với khối đầu vào từ hình ảnh tham chiếu khi thực hiện dự báo chuyển động, và suy ra vector chuyển động bằng cách sử dụng miền được khôi phục. Trong trường hợp này, miền tìm kiếm có thể được sử dụng là miền. Hình ảnh tham chiếu có thể được lưu trữ trong đệm ảnh tham chiếu 190. Ở đây, khi mã hóa/giải mã đối với hình ảnh tham chiếu được thực hiện, nó có thể được lưu trữ trong đệm ảnh tham chiếu 190.

Đơn vị bù chuyển động 112 có thể tạo ra khối dự báo bằng cách thực hiện phép bù chuyển động cho khối hiện thời sử dụng vector chuyển động. Ở đây, dự báo liên kết có thể có nghĩa dự báo liên kết hoặc bù chuyển động.

Khi giá trị của vector chuyển động không phải là số nguyên, đơn vị dự báo chuyển động 111 và đơn vị bù chuyển động 112 có thể tạo ra khối dự báo bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho một phần miền của ảnh tham chiếu. Để thực hiện dự báo liên kết hoặc bù chuyển động trên đơn vị mã hóa, nó có thể được xác định rằng chế độ nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ kết hợp, chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (advanced motion vector prediction - AMVP), và chế độ tham chiếu ảnh hiện thời được sử dụng để dự báo chuyển động và bù chuyển động của đơn vị dự báo được bao gồm trong đơn vị mã hóa tương ứng. Sau đó, dự báo liên kết hoặc bù chuyển động có thể được thực hiện khác nhau phụ thuộc vào chế độ được xác định.

Bộ trừ 125 có thể tạo ra khối dư bằng cách sử dụng phần dư của khối đầu vào và khối dự báo. Khối dư có thể được gọi là tín hiệu dư. Tín hiệu dư này có thể có nghĩa là chênh lệch giữa tín hiệu ban đầu và tín hiệu dự báo. Ngoài ra, tín hiệu dư có thể là tín hiệu được tạo ra bằng cách biến đổi hoặc lượng tử hóa, hoặc biến đổi và lượng tử hóa chênh lệch giữa tín hiệu ban đầu và tín hiệu dự báo. Khối dư có thể là tín hiệu dư của đơn vị khối.

Đơn vị biến đổi 130 có thể tạo ra hệ số biến đổi bằng cách thực hiện biến đổi khối dư, và xuất ra hệ số biến đổi được tạo ra. Ở đây, hệ số biến đổi có thể là giá trị hệ số được tạo ra bằng cách thực hiện biến đổi khối dư. Khi chế độ bỏ qua biến đổi được áp dụng, đơn vị biến đổi 130 có thể bỏ qua biến đổi khối dư.

Cấp độ được lượng tử hóa có thể được tạo ra bằng cách áp dụng lượng tử hóa cho hệ số biến đổi hoặc cho tín hiệu dư. Sau đây, cấp độ được lượng tử hóa này cũng có thể được gọi là hệ số biến đổi theo các phương án.

Đơn vị lượng tử hóa 140 có thể tạo ra cấp độ được lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư theo tham số, và xuất ra cấp độ lượng tử hóa được tạo ra. Ở đây, đơn vị lượng tử hóa 140 có thể lượng tử hóa hệ số biến đổi bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa.

Đơn vị mã hóa entropy 150 có thể tạo ra dòng bit bằng cách thực hiện mã hóa entropy theo phân bố xác suất đối với các giá trị được tính toán bởi đơn vị lượng tử hóa 140 hoặc đối với các giá trị tham số mã hóa được tính toán khi thực hiện mã hóa, và xuất ra dòng bit được tạo ra. Đơn vị mã hóa entropy 150 có thể thực hiện mã hóa entropy thông tin mẫu của hình ảnh và thông tin để giải mã hình ảnh. Ví dụ, thông tin để giải mã hình ảnh có thể bao gồm phần tử cú pháp.

Khi mã hóa entropy được áp dụng, các ký hiệu được biểu diễn sao cho số lượng các bit nhỏ hơn được chỉ định cho ký hiệu có cơ hội cao được tạo ra và số lượng các bit lớn hơn được chỉ định cho ký hiệu có cơ hội thấp được tạo ra, và do đó, kích thước của dòng bit cho các ký hiệu được mã hóa có thể giảm xuống. Đơn vị mã hóa entropy 150 có thể sử dụng phương pháp mã hóa để mã hóa entropy như Golomb hàm mũ, mã hóa độ dài biến đổi tương thích theo ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding - CAVLC), mã hóa số học nhị phân tương thích theo ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC), v.v. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 150 có thể thực hiện mã hóa entropy bằng cách sử dụng bảng mã hóa/mã độ dài biến đổi (variable length coding/code - VLC). Ngoài ra, đơn vị mã hóa entropy 150 có thể suy ra phương pháp nhị phân hóa ký hiệu đích và mô hình xác suất của ký hiệu/ngăn đích, và thực hiện mã hóa số học bằng cách sử dụng phương pháp nhị phân được suy ra, và mô hình ngữ cảnh.

Để mã hóa cấp độ hệ số biến đổi (cấp độ được lượng tử hóa), đơn vị mã hóa entropy 150 có thể thay đổi hệ số dạng khối hai chiều thành dạng vector một chiều bằng cách sử dụng phương pháp quét hệ số biến đổi.

Tham số mã hóa có thể bao gồm thông tin (cờ, chỉ số, v.v.) như phần tử cú pháp được mã hóa trong bộ mã hóa và được báo hiệu cho bộ giải mã, và thông tin được suy ra khi thực hiện mã hóa hoặc giải mã. Tham số mã hóa có thể có nghĩa là thông tin được yêu cầu khi mã hóa hoặc giải mã hình ảnh. Ví dụ, ít nhất một giá trị hoặc dạng kết hợp của kích thước đơn vị/khối, độ sâu đơn vị/khối, thông tin phân chia đơn vị/khối, hình dạng đơn vị/khối, cấu trúc phân chia đơn vị/khối, liệu có phân chia dạng cây tứ phân hay không, liệu có phân chia dạng cây nhị phân hay không, hướng phân chia của dạng cây nhị phân (hướng ngang hoặc hướng dọc), dạng phân chia của dạng cây nhị phân (phân chia đối xứng hoặc phân chia bất đối xứng), liệu có phân chia dạng cây tam phân hay không, hướng phân chia của dạng cây tam phân (hướng ngang hoặc hướng dọc), dạng phân chia của dạng cây tam phân (phân chia đối xứng hoặc phân chia bất đối xứng), liệu có phân chia dạng cây loại đa phân hay không, hướng phân chia của dạng cây loại đa phân (hướng ngang hoặc hướng dọc), dạng phân chia của dạng cây loại đa phân (phân chia đối xứng hoặc phân chia bất đối xứng), cây phân chia của dạng cây loại đa phân, chế độ dự báo (dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên kết), chế độ/hướng dự báo trong ảnh độ chói, chế độ/hướng dự báo trong ảnh sắc độ, thông tin phân chia trong ảnh, thông tin phân chia liên kết, cờ phân chia khối mã hóa, cờ phân chia khối dự báo, cờ phân chia khối biến đổi, phương pháp lọc mẫu tham chiếu, nhánh bộ lọc mẫu tham chiếu, hệ số lọc mẫu tham chiếu, phương pháp lọc khối dự báo, nhánh bộ lọc khối dự báo, hệ số lọc khối dự báo, phương pháp lọc biên khối dự báo, nhánh bộ lọc biên khối dự báo, hệ số lọc biên khối dự báo, chế độ dự báo trong ảnh, chế độ dự báo liên kết, thông tin chuyển động, vector chuyển động, chênh lệch vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, góc dự báo liên kết, bộ chỉ báo dự báo liên kết, cờ sử dụng danh mục dự báo, danh mục ảnh tham chiếu, ảnh tham chiếu, chỉ số bộ dự báo vector chuyển động, ứng viên bộ dự báo vector chuyển động, danh mục ứng viên vector chuyển động, liệu có sử dụng chế độ kết hợp hay không, chỉ số hợp nhất, ứng viên hợp nhất, danh mục ứng

viên hợp nhất, liệu có sử dụng chế độ bỏ qua hay không, kiểu bộ lọc nội suy, nhánh bộ lọc nội suy, hệ số lọc nội suy, kích thước vector chuyển động, độ chính xác biểu diễn của vector chuyển động, kiểu biến đổi, kích thước biến đổi, thông tin liệu sự biến đổi sơ cấp (thứ nhất) có được sử dụng hay không, thông tin liệu biến đổi thứ cấp có được sử dụng hay không, chỉ số biến đổi sơ cấp, chỉ số biến đổi thứ cấp, thông tin liệu tín hiệu dư có mặt hay không, mẫu hình khối được mã hóa, cờ khối mã hóa (CBF), tham số lượng tử hóa, phần dư của tham số lượng tử hóa, ma trận lượng tử hóa, liệu có áp dụng bộ lọc vòng lặp trong ảnh hay không, hệ số lọc vòng lặp trong ảnh, nhánh bộ lọc vòng lặp trong ảnh, hình dạng/dạng bộ lọc vòng lặp trong ảnh, liệu có áp dụng bộ lọc giải khối, hệ số lọc giải khối, nhánh bộ lọc giải khối, cường độ bộ lọc giải khối, hình dạng/dạng bộ lọc giải khối hay không, liệu có áp dụng độ dịch mẫu tương thích hay không, giá trị độ dịch mẫu tương thích, loại độ dịch mẫu tương thích, kiểu độ dịch mẫu tương thích, liệu có áp dụng bộ lọc vòng lặp tương thích hay không, hệ số lọc vòng lặp tương thích, nhánh bộ lọc vòng lặp tương thích, hình dạng/dạng bộ lọc vòng lặp tương thích, phương pháp nhị phân hóa/nhị phân hóa ngược, phương pháp xác định mô hình ngữ cảnh, phương pháp cập nhật mô hình ngữ cảnh, liệu có thực hiện chế độ định kỳ hay không, liệu có thực hiện chế độ mạch rẽ hay không, ngăn ngữ cảnh, ngăn mạch rẽ, cờ hệ số có nghĩa, cờ hệ số có nghĩa cuối cùng, cờ được mã hóa cho đơn vị của nhóm hệ số, vị trí của hệ số có nghĩa cuối cùng, cờ liệu giá trị của hệ số có lớn hơn 1 hay không, cờ liệu giá trị của hệ số có lớn hơn 2 hay không, cờ liệu giá trị của hệ số có lớn hơn 3 hay không, thông tin về giá trị hệ số còn lại, thông tin dấu, mẫu độ chói được tái cấu trúc, mẫu sắc độ được tái cấu trúc, mẫu độ chói dư, mẫu sắc độ dư, hệ số biến đổi độ chói, hệ số biến đổi sắc độ, cấp độ độ chói được lượng tử hóa, cấp độ sắc độ được lượng tử hóa, phương pháp quét cấp độ hệ số biến đổi, kích thước của vùng tìm kiếm vector chuyển động ở phía bộ giải mã, hình dạng của vùng tìm kiếm vector chuyển động ở phía bộ giải mã, số lần tìm kiếm vector chuyển động phía bộ giải mã, thông tin về kích thước CTU, thông tin về kích thước khối tối thiểu, thông tin về kích thước khối tối đa, thông tin về độ sâu khối tối đa, thông tin về độ sâu khối tối thiểu, trình tự hiển thị/xuất ra hình ảnh, thông tin nhận dạng phiến, kiểu phiến, thông tin phân chia phiến, thông tin nhận dạng

lát, kiểu lát, thông tin phân chia lát, kiểu ảnh, độ sâu bit của mẫu đầu vào, độ sâu bit của mẫu tái cấu trúc, độ sâu bit của mẫu dư, độ sâu bit của hệ số biến đổi, độ sâu bit của cấp độ được lượng tử hóa, và thông tin về tín hiệu độ chói hoặc thông tin về tín hiệu sắc độ có thể được bao gồm trong tham số mã hóa.

Ở đây, báo hiệu cờ hoặc chỉ số có thể có nghĩa là cờ hoặc chỉ số tương ứng được mã hóa entropy và được đưa vào trong dòng bit bởi bộ mã hóa, và có thể có nghĩa là cờ hoặc chỉ số tương ứng được giải mã entropy từ dòng bit bởi bộ giải mã.

Khi thiết bị mã hóa 100 thực hiện mã hóa thông qua dự báo liên kết, hình ảnh hiện thời được mã hóa có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu cho hình ảnh khác được xử lý sau đó. Theo đó, thiết bị mã hóa 100 có thể tái cấu trúc hoặc giải mã hình ảnh hiện thời được mã hóa, hoặc lưu trữ hình ảnh được tái cấu trúc hoặc được giải mã dưới dạng hình ảnh tham chiếu trong đệm ảnh tham chiếu 190.

Cấp độ được lượng tử hóa có thể được giải lượng tử hóa trong đơn vị giải lượng tử hóa 160, hoặc có thể được biến đổi ngược trong đơn vị biến đổi ngược 170. Hệ số được giải lượng tử hóa hoặc được biến đổi ngược hoặc cả hai có thể được thêm với khối dự báo bởi bộ cộng 175. Bằng cách thêm hệ số được giải lượng tử hóa hoặc biến đổi ngược hoặc cả hai với khối dự báo, khối được tái cấu trúc có thể được tạo ra. Ở đây, hệ số được giải lượng tử hóa hoặc biến đổi ngược hoặc cả hai có thể có nghĩa là hệ số trong đó ít nhất một trong số giải lượng tử hóa và biến đổi ngược được thực hiện, và có thể có nghĩa là khối dư được tái cấu trúc.

Khối được tái cấu trúc có thể đi qua đơn vị lọc 180. Đơn vị lọc 180 có thể áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, độ dịch tương thích mẫu (SAO), và bộ lọc vòng lặp tương thích (ALF) cho mẫu được tái cấu trúc, khối được tái cấu trúc hoặc hình ảnh được tái cấu trúc. Đơn vị lọc 180 có thể được gọi là bộ lọc trong vòng lặp.

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ biến dạng khối được tạo ra ở các biên giữa các khối. Để xác định liệu có áp dụng bộ lọc giải khối hay không, liệu có áp dụng bộ lọc giải khối cho khối hiện thời hay không có thể được xác định dựa vào các mẫu được chứa trong nhiều hàng hoặc cột được bao gồm trong khối. Khi bộ lọc giải khối được áp dụng cho khối, bộ lọc khác có thể được áp dụng theo cường độ lọc giải khối cần thiết.

Để bù cho sai số mã hóa, giá trị độ dịch chính xác có thể được thêm vào giá trị mẫu bằng cách sử dụng độ dịch tương thích mẫu. Độ dịch tương thích mẫu có thể hiệu chỉnh độ dịch của hình ảnh được giải khối từ hình ảnh ban đầu bởi đơn vị mẫu. Phương pháp phân chia các mẫu của hình ảnh thành số lượng các vùng định trước, xác định vùng trong đó độ dịch được áp dụng, và áp dụng độ dịch cho vùng được xác định, hoặc phương pháp áp dụng độ dịch khi xét thông tin mép trên mỗi mẫu có thể được sử dụng.

Bộ lọc vòng lặp tương thích có thể thực hiện lọc dựa trên kết quả so sánh của hình ảnh được tái cấu trúc được lọc và hình ảnh ban đầu. Các mẫu được bao gồm trong hình ảnh có thể được phân chia thành các nhóm định trước, bộ lọc được áp dụng cho mỗi nhóm có thể được xác định, và việc lọc vi sai có thể được thực hiện cho mỗi nhóm. Thông tin liệu có áp dụng ALF hay không có thể được báo hiệu bởi các đơn vị mã hóa (CU), và dạng và hệ số của ALF được áp dụng cho mỗi khối có thể thay đổi.

Khối được tái cấu trúc hoặc hình ảnh được tái cấu trúc đi qua đơn vị lọc 180 có thể được lưu trữ trong đệm ảnh tham chiếu 190. Khối được tái cấu trúc được xác định bởi đơn vị lọc 180 có thể là một phần của hình ảnh tham chiếu. Đó là, hình ảnh tham chiếu là hình ảnh được tái cấu trúc được tạo ra từ các khối được tái cấu trúc được xử lý bởi đơn vị lọc 180. Hình ảnh tham chiếu được lưu trữ có thể được sử dụng sau đó trong dự báo liên kết hoặc bù chuyển động.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị giải mã theo một phương án và mã sáng chế được áp dụng.

Thiết bị giải mã 200 có thể là bộ giải mã, thiết bị giải mã video, hoặc thiết bị giải mã hình ảnh.

Tham chiếu đến Fig.2, thiết bị giải mã 200 có thể bao gồm đơn vị giải mã entropy 210, đơn vị giải lượng tử hóa 220, đơn vị biến đổi ngược 230, đơn vị dự báo trong ảnh 240, đơn vị bù chuyển động 250, bộ cộng 225, đơn vị lọc 260, và đệm hình ảnh tham chiếu 270.

Thiết bị giải mã 200 có thể nhận dòng bit được xuất ra từ thiết bị mã hóa 100. Thiết bị giải mã 200 có thể nhận dòng bit được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc có thể nhận dòng bit được tạo dòng qua vật ghi truyền có dây/không dây.

Thiết bị giải mã 200 có thể giải mã dòng bit bằng cách sử dụng chế độ trong ảnh hoặc chế độ liên kết. Ngoài ra, thiết bị giải mã 200 có thể tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc được tạo ra thông qua giải mã hoặc hình ảnh được giải mã, và xuất ra hình ảnh được tái cấu trúc hoặc hình ảnh được giải mã.

Khi chế độ dự báo được sử dụng khi giải mã là chế độ trong ảnh, bộ chuyển có thể được chuyển thành trong ảnh. Theo cách khác, khi chế độ dự báo được sử dụng khi giải mã là chế độ liên kết, bộ chuyển có thể được chuyển thành chế độ liên kết.

Thiết bị giải mã 200 có thể thu khối dư được tái cấu trúc bằng cách giải mã dòng bit đầu vào, và tạo ra khối dự báo. Khi khối dư được tái cấu trúc và khối dự báo thu được, thiết bị giải mã 200 có thể tạo ra khối được tái cấu trúc trở thành đích giải mã bằng cách thêm khối dư được tái cấu trúc vào khối dự báo. Khối đích giải mã có thể được gọi là khối hiện thời.

Đơn vị giải mã entropy 210 có thể tạo ra các ký hiệu bằng cách giải mã entropy dòng bit theo phân bố xác suất. Các ký hiệu được tạo ra có thể bao gồm ký hiệu của dạng cấp độ được lượng tử hóa. Ở đây, phương pháp giải mã entropy có thể là quy trình ngược của phương pháp mã hóa entropy được mô tả ở trên.

Để giải mã cấp độ hệ số biến đổi (cấp độ được lượng tử hóa), đơn vị giải mã entropy 210 có thể thay đổi hệ số dạng vector một chiều thành dạng khối hai chiều bằng cách sử dụng phương pháp quét hệ số biến đổi.

Cấp độ được lượng tử hóa có thể được giải lượng tử hóa trong đơn vị giải lượng tử hóa 220, hoặc được biến đổi ngược trong đơn vị biến đổi ngược 230. Cấp độ được lượng tử hóa có thể là kết quả giải lượng tử hóa hoặc biến đổi ngược hoặc cả hai, và có thể được tạo ra dưới dạng khối dư được tái cấu trúc. Ở đây, đơn vị giải lượng tử hóa 220 có thể áp dụng ma trận lượng tử hóa cho cấp độ được lượng tử hóa.

Khi chế độ trong ảnh được sử dụng, đơn vị dự báo trong ảnh 240 có thể tạo ra khối dự báo bằng cách thực hiện, cho khối hiện thời, dự báo không gian sử dụng giá trị mẫu của khối liền kề với khối đích giải mã và đã được giải mã sẵn.

Khi chế độ liên kết được sử dụng, đơn vị bù chuyển động 250 có thể tạo ra khối dự báo bằng cách thực hiện, cho khối hiện thời, bù chuyển động sử dụng vector chuyển động và hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong đệm hình ảnh tham chiếu 270.

Bộ cộng 225 có thể tạo ra khối được tái cấu trúc bằng cách thêm khối dư được tái cấu trúc với khối dự báo. Đơn vị lọc 260 có thể áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, độ dịch tương thích mẫu, và bộ lọc vòng lặp tương thích vào khối được tái cấu trúc hoặc hình ảnh được tái cấu trúc. Đơn vị lọc 260 có thể xuất ra hình ảnh được tái cấu trúc. Khối được tái cấu trúc hoặc hình ảnh được tái cấu trúc có thể được lưu trữ trong đệm hình ảnh tham chiếu 270 và được sử dụng khi thực hiện dự báo liên kết. Khối được tái cấu trúc được xử lý bởi đơn vị lọc 260 có thể là một phần của hình ảnh tham chiếu. Đó là, hình ảnh tham chiếu là hình ảnh được tái cấu trúc được tạo thành từ các khối được tái cấu trúc được xử lý bởi đơn vị lọc 260. Hình ảnh tham chiếu được lưu trữ có thể được sử dụng sau đó trong dự báo liên kết hoặc bù chuyển động.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện dưới dạng sơ đồ cấu trúc phân chia hình ảnh khi mã hóa và giải mã hình ảnh. Fig.3 thể hiện dưới dạng sơ đồ ví dụ phân chia một đơn vị thành nhiều đơn vị thấp hơn.

Để phân chia hiệu quả hình ảnh, khi mã hóa và giải mã, đơn vị mã hóa (CU) có thể được sử dụng. Đơn vị mã hóa có thể được sử dụng làm đơn vị cơ sở khi mã hóa/giải mã hình ảnh. Ngoài ra, đơn vị mã hóa có thể được sử dụng làm đơn vị để phân biệt chế độ dự báo trong ảnh và chế độ dự báo liên kết khi mã hóa/giải mã hình ảnh. Đơn vị mã hóa có thể là đơn vị cơ sở được sử dụng để dự báo, biến đổi, lượng tử hóa, biến đổi ngược, giải lượng tử hóa, hoặc quy trình mã hóa/giải mã của hệ số biến đổi.

Tham chiếu đến Fig.3, hình ảnh 300 được phân chia liên tiếp trong đơn vị mã hóa lớn nhất (largest coding unit - LCU), và đơn vị LCU được xác định là cấu trúc phân chia. Ở đây, LCU có thể được sử dụng với cùng ý nghĩa với đơn vị cây mã hóa (CTU). Việc phân chia đơn vị có thể có nghĩa phân chia một khối được liên kết với đơn vị này. Trong thông tin phân chia khối, thông tin của độ sâu đơn vị có thể được bao gồm. Thông tin độ sâu có thể biểu diễn số lần hoặc bậc hoặc cả hai trong đó đơn vị được phân chia. Một đơn vị có thể được phân chia thành nhiều đơn vị cấp độ thấp hơn được liên

kết phân cấp với thông tin độ sâu dựa trên cấu trúc cây. Nói cách khác, đơn vị và đơn vị cấp độ thấp hơn được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị có thể tương ứng với nút và nút con của nút, một cách tương ứng. Mỗi trong số đơn vị thấp hơn được phân chia có thể có thông tin độ sâu. Thông tin độ sâu có thể là thông tin biểu diễn kích thước của CU, và có thể được lưu trữ trong mỗi CU. Độ sâu đơn vị biểu diễn số lần và/hoặc mức độ liên quan đến phân chia đơn vị. Do đó, thông tin phân chia đơn vị cấp độ thấp hơn có thể bao gồm thông tin về kích thước của đơn vị cấp độ thấp hơn.

Cấu trúc phân chia có thể có nghĩa là sự phân bố của đơn vị mã hóa (CU) bên trong CTU 310. Phân bố này có thể được xác định theo việc liệu có phân chia một CU thành nhiều (số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 2 bao gồm 2, 4, 8, 16, v.v.) CU hay không. Kích thước chiều ngang và kích thước chiều dọc của CU được tạo ra bằng cách phân chia có thể lần lượt là một nửa kích thước chiều ngang và kích thước chiều dọc của CU trước khi phân chia, hoặc có thể lần lượt có các kích thước nhỏ hơn kích thước chiều ngang và kích thước chiều dọc trước khi phân chia theo số lần phân chia. CU có thể được phân chia đệ quy thành nhiều CU. Bằng phân chia đệ quy, ít nhất một trong số độ cao và chiều rộng của CU sau khi phân chia có thể giảm so với ít nhất một trong số độ cao và chiều rộng của CU trước khi phân chia. Phân chia của CU có thể được thực hiện đệ quy cho đến độ sâu định trước hoặc kích thước định trước. Ví dụ, độ sâu của CTU có thể là 0, và độ sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU) có thể là độ sâu định trước tối đa. Ở đây, CTU có thể là đơn vị mã hóa có kích thước đơn vị mã hóa tối đa, và SCU có thể là đơn vị mã hóa có kích thước đơn vị mã hóa tối thiểu như được mô tả ở trên. Phân chia được bắt đầu từ CTU 310, độ sâu CU tăng 1 khi kích thước chiều ngang hoặc kích thước chiều dọc hoặc cả hai của CU giảm bằng cách phân chia. Ví dụ, cho mỗi độ sâu, CU mà không được phân chia có thể có kích thước là $2N \times 2N$. Ngoài ra, trong trường hợp của CU được phân chia, CU có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được phân chia thành bốn CU có kích thước của $N \times N$. Kích thước của N có thể giảm một nửa khi độ sâu tăng 1.

Ngoài ra, thông tin liệu CU có được phân chia hay không có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng thông tin phân chia của CU. Thông tin phân chia có thể là thông tin 1

bit. Tất cả các CU, ngoại trừ SCU, có thể bao gồm thông tin phân chia. Ví dụ, khi giá trị của thông tin phân chia là giá trị thứ nhất, CU có thể không được phân chia, khi giá trị của thông tin phân chia là giá trị thứ hai, CU có thể được phân chia.

Tham chiếu đến Fig.3, CTU có độ sâu 0 có thể là khối 64x64. 0 có thể là độ sâu tối thiểu. SCU có độ sâu 3 có thể là khối 8x8. 3 có thể là độ sâu tối đa. CU của khối 32x32 và khối 16x16 có thể được biểu diễn lần lượt là độ sâu 1 và độ sâu 2.

Ví dụ, khi một đơn vị mã hóa được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa, kích thước chiều ngang và kích thước chiều dọc của bốn đơn vị mã hóa được phân chia có thể là một nửa kích thước của kích thước chiều ngang và kích thước chiều dọc của CU trước khi được phân chia. Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa có kích thước 32x32 được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa, mỗi trong số bốn đơn vị mã hóa được phân chia có thể có kích thước 16x16. Khi một đơn vị mã hóa được phân chia thành bốn đơn vị mã hóa, có thể được gọi là đơn vị mã hóa có thể được phân chia (được phân chia cây tứ phân) thành dạng cây tứ phân.

Ví dụ, khi một đơn vị mã hóa được phân chia thành hai đơn vị mã hóa, kích thước chiều ngang và kích thước chiều dọc của hai đơn vị mã hóa có thể là một nửa kích thước chiều ngang và chiều dọc của đơn vị mã hóa trước khi được phân chia. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước 32x32 được phân chia theo hướng dọc, mỗi trong số hai đơn vị mã hóa được phân chia có thể có kích thước là 16x32. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước là 8x32 được phân chia theo chiều ngang thành hai đơn vị mã hóa con, mỗi trong số hai đơn vị mã hóa con có thể có kích thước 8x16. Khi một đơn vị mã hóa được phân chia thành hai đơn vị mã hóa, có thể được gọi là đơn vị mã hóa được phân chia (được phân chia cây nhị phân) trong dạng cây nhị phân.

Ví dụ, khi một đơn vị mã hóa được phân chia thành ba đơn vị mã hóa con, kích thước chiều ngang hoặc kích thước chiều dọc của đơn vị mã hóa có thể được phân chia có tỷ lệ là 1:2:1, nhờ đó sinh ra ba đơn vị mã hóa con mà có kích thước chiều ngang hoặc kích thước chiều dọc của chúng theo tỷ lệ là 1:2:1. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước 16x32 được phân chia theo chiều ngang thành ba đơn vị mã hóa con, ba đơn vị mã hóa con có thể lần lượt có các kích thước 16x8, 16x16, và 16x8, theo thứ tự từ

đơn vị mã hóa con cao nhất đến thấp nhất. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước 32×32 được chia theo chiều dọc thành ba đơn vị mã hóa con, ba đơn vị mã hóa con có thể lần lượt có các kích thước là 8×32 , 16×32 , và 8×32 , theo thứ tự từ đơn vị mã hóa con bên trái sang bên phải. Khi một đơn vị mã hóa được phân chia thành ba đơn vị mã hóa con, có thể nói rằng đơn vị mã hóa được phân chia cây tam phân hoặc được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây tam phân.

Trên Fig.3, đơn vị cây mã hóa (CTU) 320 là ví dụ của CTU trong đó cấu trúc phân chia cây tứ phân, cấu trúc phân chia cây nhị phân, và cấu trúc phân chia cây tam phân tất cả được áp dụng.

Như được mô tả ở trên, để phân chia CTU, ít nhất một trong số cấu trúc phân chia cây tứ phân, cấu trúc phân chia cây nhị phân, và cấu trúc phân chia cây tam phân có thể được áp dụng. Các cấu trúc phân chia cây khác nhau có thể được áp dụng liên tiếp cho CTU, theo thứ tự ưu tiên định trước. Ví dụ, cấu trúc phân chia cây tứ phân có thể được áp dụng ưu tiên cho CTU. Đơn vị mã hóa không thể được phân chia nữa sử dụng cấu trúc phân chia cây tứ phân có thể tương ứng với nút lá của cây tứ phân. Đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể dùng làm nút gốc của cấu trúc phân chia cây nhị phân và/hoặc cây tam phân. Tức là, đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể được phân chia nữa bằng cấu trúc phân chia cây nhị phân hoặc cấu trúc phân chia cây tam phân, hoặc có thể không được phân chia thêm. Do đó, bằng cách ngăn ngừa khối mã hóa do phân chia cây nhị phân hoặc phân chia cây tam phân của đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân để không xảy ra phân chia cây tứ phân, phân chia khối nữa và/hoặc báo hiệu thông tin phân chia có thể được thực hiện hiệu quả.

Thực tế là đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây tứ phân được phân chia có thể được báo hiệu sử dụng thông tin phân chia tứ phân. Thông tin phân chia tứ phân có giá trị thứ nhất (ví dụ, "1") có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây tứ phân. Thông tin phân chia tứ phân có giá trị thứ hai (ví dụ, "0") có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời không được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây tứ phân. Thông tin phân chia tứ phân có thể là cờ có chiều dài định trước (ví dụ, một bit).

Có thể không có sự ưu tiên giữa phân chia cây nhị phân và phân chia cây tam phân. Đó là, đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể còn trải qua phân chia theo cách bất kỳ trong số phân chia cây nhị phân và phân chia cây tam phân. Ngoài ra, đơn vị mã hóa được tạo ra qua phân chia cây nhị phân hoặc phân chia cây tam phân có thể trải qua phân chia cây nhị phân khác hoặc phân chia cây tam phân khác, hoặc có thể không còn được phân chia.

Cấu trúc cây trong đó không có sự ưu tiên trong số phân chia cây nhị phân và phân chia cây tam phân được gọi là cấu trúc cây đa phân. Đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể dùng làm nút gốc của cây đa phân. Liệu có phân chia đơn vị mã hóa mà tương ứng với nút của cây đa phân hay không có thể được báo hiệu sử dụng ít nhất một trong số thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân, thông tin hướng phân chia, và thông tin cây phân chia. Để phân chia đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân, thông tin hướng phân chia, và thông tin cây phân chia có thể được báo hiệu liên tiếp.

Thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”) có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời trải qua phân chia cây đa phân. Thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời không trải qua phân chia cây đa phân.

Khi đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây đa phân, đơn vị mã hóa có thể còn bao gồm thông tin hướng phân chia. Thông tin hướng phân chia có thể chỉ báo hướng mà đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia đối với phân chia cây đa phân. Thông tin hướng phân chia có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”) có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia theo chiều dọc. Thông tin hướng phân chia có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia theo chiều ngang.

Khi đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây đa phân, đơn vị mã hóa hiện thời có thể còn bao gồm thông tin cây phân chia. Thông tin cây phân chia có thể chỉ báo cấu trúc phân chia cây được sử dụng để phân chia nút của cây đa phân. Thông tin cây phân chia có giá trị thứ nhất (ví dụ,

“1”) có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây nhị phân. Thông tin cây phân chia có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể chỉ báo rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây tam phân.

Thông tin chỉ báo phân chia, thông tin cây phân chia, và thông tin hướng phân chia mỗi trong số đó có thể là cờ có chiều dài định trước (ví dụ, một bit).

Ít nhất thông tin bất kỳ trong số thông tin chỉ báo phân chia cây tứ phân, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân, thông tin hướng phân chia, và thông tin cây phân chia có thể được mã hóa/giải mã entropy. Đối với việc mã hóa/giải mã entropy của các loại thông tin đó, thông tin về đơn vị mã hóa lân cận liền kề với đơn vị mã hóa hiện thời có thể được sử dụng. Ví dụ, có xác suất cao rằng kiểu phân chia (được phân chia hoặc không được phân chia, cây phân chia, và/hoặc hướng phân chia) của đơn vị mã hóa lân cận bên trái và/hoặc đơn vị mã hóa lân cận bên trên của đơn vị mã hóa hiện thời tương tự với kiểu phân chia của đơn vị mã hóa hiện thời. Do đó, thông tin ngữ cảnh để mã hóa/giải mã entropy thông tin về đơn vị mã hóa hiện thời có thể được suy ra từ thông tin về các đơn vị mã hóa lân cận. Thông tin về các đơn vị mã hóa lân cận có thể bao gồm ít nhất thông tin bất kỳ trong số thông tin phân chia tứ phân, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân, thông tin hướng phân chia, và thông tin cây phân chia.

Theo ví dụ khác, trong số phân chia cây nhị phân và phân chia cây tam phân, phân chia cây nhị phân có thể được thực hiện ưu tiên. Đó là, đơn vị mã hóa hiện thời có thể trải qua trước hết là phân chia cây nhị phân, và sau đó đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây nhị phân có thể được thiết lập là nút gốc để phân chia cây tam phân. Trong trường hợp này, không phân chia cây tứ phân và không phân chia cây nhị phân có thể không được thực hiện trên đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây tam phân.

Đơn vị mã hóa mà không thể được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây tứ phân, cấu trúc phân chia cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc phân chia cây tam phân trở thành đơn vị cơ sở để mã hóa, dự báo và/hoặc biến đổi. Tức là, đơn vị mã hóa không thể được phân chia thêm để dự báo và/hoặc biến đổi. Do đó, thông tin cấu trúc phân chia và thông tin phân chia được sử dụng để phân chia đơn vị mã hóa thành các đơn vị dự báo và/hoặc các đơn vị biến đổi có thể không có trong dòng bit.

Tuy nhiên, khi kích thước của đơn vị mã hóa (tức là, đơn vị cơ sở để phân chia) lớn hơn kích thước của khối biến đổi tối đa, đơn vị mã hóa có thể được phân chia đệ quy cho đến khi kích thước của đơn vị mã hóa được giảm xuống bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của khối biến đổi tối đa. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa là 64×64 và khi kích thước của khối biến đổi tối đa là 32×32 , đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành bốn khối 32×32 để biến đổi. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa là 32×64 và kích thước của khối biến đổi tối đa là 32×32 , đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành hai khối 32×32 để biến đổi. Trong trường hợp này, sự phân chia của đơn vị mã hóa để biến đổi không được báo hiệu tách biệt, và có thể được xác định thông qua so sánh giữa kích thước chiều ngang hoặc chiều dọc của đơn vị mã hóa và kích thước chiều ngang hoặc chiều dọc của khối biến đổi tối đa. Ví dụ, khi kích thước chiều ngang (chiều rộng) của đơn vị mã hóa lớn hơn kích thước chiều ngang (chiều rộng) của khối biến đổi tối đa, đơn vị mã hóa có thể được cắt dọc. Ví dụ, khi kích thước chiều dọc (chiều dài) của đơn vị mã hóa lớn hơn kích thước chiều dọc (chiều dài) của khối biến đổi tối đa, đơn vị mã hóa có thể được cắt ngang.

Thông tin của kích thước tối đa và/hoặc tối thiểu của đơn vị mã hóa và thông tin của kích thước tối đa và/hoặc tối thiểu của khối biến đổi có thể được báo hiệu hoặc được xác định ở mức cao hơn của đơn vị mã hóa. Mức cao hơn có thể là, ví dụ, mức chuỗi, mức hình ảnh, mức phiên hoặc tương tự. Ví dụ, kích thước tối thiểu của đơn vị mã hóa có thể được xác định là 4×4 . Ví dụ, kích thước tối đa của khối biến đổi có thể được xác định là 64×64 . Ví dụ, kích thước tối thiểu của khối biến đổi có thể được xác định là 4×4 .

Thông tin của kích thước tối thiểu (kích thước tối thiểu cây tứ phân) của đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân và/hoặc thông tin của độ sâu tối đa (độ sâu cây tối đa của cây đa phân) từ nút gốc đến nút lá của cây đa phân có thể được báo hiệu hoặc được xác định ở mức cao hơn của đơn vị mã hóa. Ví dụ, mức cao hơn có thể là mức chuỗi, mức ảnh, mức phiên hoặc tương tự. Thông tin của kích thước tối thiểu của cây tứ phân và/hoặc thông tin của độ sâu tối đa của cây đa phân có thể được báo hiệu hoặc được xác định cho mỗi trong số phiên trong ảnh và phiên liên kết.

Thông tin chênh lệch giữa kích thước của CTU và kích thước tối đa của khối biến đổi có thể được báo hiệu hoặc được xác định ở mức cao hơn của đơn vị mã hóa. Ví dụ, mức cao hơn có thể là mức chuỗi, mức ảnh, mức phiên hoặc tương tự. Thông tin của kích thước tối đa của các đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây nhị phân (sau đây, được gọi là kích thước tối đa của cây nhị phân) có thể được xác định dựa trên kích thước của đơn vị cây mã hóa và thông tin chênh lệch. Kích thước tối đa của các đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây tam phân (sau đây, được gọi là kích thước tối đa của cây tam phân) có thể thay đổi phụ thuộc vào kiểu phiên. Ví dụ, đối với phiên trong ảnh, kích thước tối đa của cây tam phân có thể là 32x32. Ví dụ, đối với phiên liên kết, kích thước tối đa của cây tam phân có thể là 128x128. Ví dụ, kích thước tối thiểu của các đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây nhị phân (sau đây, được gọi là kích thước tối thiểu của cây nhị phân) và/hoặc kích thước tối thiểu của các đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây tam phân (sau đây, được gọi là kích thước tối thiểu của cây tam phân) có thể được thiết lập là kích thước tối thiểu của khối mã hóa.

Theo ví dụ khác, kích thước tối đa của cây nhị phân và/hoặc kích thước tối đa của cây tam phân có thể được báo hiệu hoặc được xác định ở mức phiên. Theo cách khác, kích thước tối thiểu của cây nhị phân và/hoặc kích thước tối thiểu của cây tam phân có thể được báo hiệu hoặc được xác định ở mức phiên.

Phụ thuộc vào kích thước và thông tin độ sâu của các khối được mô tả ở trên, thông tin phân chia tứ phân, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân, thông tin cây phân chia và/hoặc thông tin hướng phân chia có thể được bao gồm hoặc có thể không được bao gồm trong dòng bit.

Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa không lớn hơn kích thước tối thiểu của cây tứ phân, đơn vị mã hóa không chứa thông tin phân chia tứ phân. Do đó, thông tin phân chia tứ phân có thể được suy ra từ giá trị thứ hai.

Ví dụ, khi các kích thước (các kích thước chiều ngang và chiều dọc) của đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân lớn hơn các kích thước tối đa (các kích thước chiều ngang và chiều dọc) của cây nhị phân và/hoặc các kích thước tối đa (các kích

thước chiều ngang và chiều dọc) của cây tam phân, đơn vị mã hóa có thể không được phân chia cây nhị phân hoặc được phân chia cây tam phân. Theo đó, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có thể không được báo hiệu nhưng có thể được suy ra từ giá trị thứ hai.

Theo cách khác, khi các kích thước (các kích thước chiều ngang và chiều dọc) của đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân giống với các kích thước tối đa (các kích thước chiều ngang và chiều dọc) của cây nhị phân và/hoặc lớn gấp hai lần kích thước tối đa (các kích thước chiều ngang và chiều dọc) của cây tam phân, đơn vị mã hóa có thể không còn được phân chia cây nhị phân hoặc được phân chia cây tam phân. Theo đó, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có thể không được báo hiệu nhưng được suy ra từ giá trị thứ hai. Đó là do khi đơn vị mã hóa được phân chia bằng cấu trúc phân chia cây nhị phân và/hoặc cấu trúc phân chia cây tam phân, đơn vị mã hóa nhỏ hơn kích thước tối thiểu của cây nhị phân và/hoặc kích thước tối thiểu của cây tam phân được tạo ra.

Theo cách khác, khi độ sâu của đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân bằng độ sâu tối đa của cây đa phân, đơn vị mã hóa có thể không còn được phân chia cây nhị phân và/hoặc được phân chia cây tam phân. Theo đó, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có thể không được báo hiệu nhưng có thể được suy ra từ giá trị thứ hai.

Theo cách khác, chỉ khi ít nhất một trong số phân chia cây nhị phân theo hướng dọc, phân chia cây nhị phân hướng ngang, phân chia cây tam phân hướng dọc, và phân chia cây tam phân hướng ngang là khả thi cho đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có thể được báo hiệu. Mặc khác, đơn vị mã hóa có thể không được phân chia cây nhị phân và/hoặc được phân chia cây tam phân. Theo đó, thông tin chỉ báo phân chia cây đa phân có thể không được báo hiệu nhưng có thể được suy ra từ giá trị thứ hai.

Theo cách khác, chỉ khi cả phân chia cây nhị phân hướng dọc và phân chia cây nhị phân hướng ngang hoặc cả hai trong số phân chia cây tam phân hướng dọc và phân chia cây tam phân hướng ngang là khả thi cho đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây

đa phân, thông tin hướng phân chia có thể được báo hiệu. Mặc khác, thông tin hướng phân chia có thể không được báo hiệu nhưng có thể được suy ra từ giá trị chỉ báo các hướng phân chia khả thi.

Theo cách khác, chỉ khi cả phân chia cây nhị phân hướng dọc và phân chia cây tam phân hướng dọc hoặc cả phân chia cây nhị phân hướng ngang và phân chia cây tam phân hướng ngang là khả thi đối với cây mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân, thông tin cây phân chia có thể được báo hiệu. Mặc khác, thông tin cây phân chia có thể không được báo hiệu nhưng được suy ra từ giá trị chỉ báo cấu trúc cây phân chia khả thi.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện quy trình dự báo trong ảnh.

Các mũi tên từ giữa ra bên ngoài trên Fig.4 có thể biểu diễn các hướng dự báo của các chế độ dự báo trong ảnh.

Việc mã hóa và/hoặc giải mã trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu của khối lân cận của khối hiện thời. Khối lân cận có thể là khối lân cận được tái cấu trúc. Ví dụ, mã hóa và/hoặc giải mã trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tham số mã hóa hoặc giá trị của mẫu tham chiếu được bao gồm trong khối lân cận được tái cấu trúc.

Khối dự báo có thể có nghĩa là khối được tạo ra bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh. Khối dự báo có thể tương ứng với ít nhất một trong số CU, PU và TU. Đơn vị của khối dự báo có thể có kích thước của một trong số CU, PU và TU. Khối dự báo có thể là khối hình vuông có kích thước là 2x2, 4x4, 16x16, 32x32 hoặc 64x64 v.v. hoặc có thể là khối hình chữ nhật có kích thước là 2x8, 4x8, 2x16, 4x16 và 8x16 v.v.

Dự báo trong ảnh có thể được thực hiện theo chế độ dự báo trong ảnh cho khối hiện thời. Số lượng của các chế độ dự báo trong ảnh mà khối hiện thời có thể có giá trị cố định và có thể là giá trị được xác định theo cách khác theo thuộc tính của khối dự báo. Ví dụ, thuộc tính của khối dự báo có thể bao gồm kích thước của khối dự báo và hình dạng của khối dự báo, v.v.

Số lượng của các chế độ dự báo trong ảnh có thể là cố định với số lượng N không kể kích thước khối. Hoặc, số lượng của các chế độ dự báo trong ảnh có thể là 3,

5, 9, 17, 34, 35, 36, 65, 67 hoặc 131 v.v. Theo cách khác, số lượng của các chế độ dự báo trong ảnh có thể thay đổi theo kích thước khối hoặc kiểu thành phần màu hoặc cả hai. Ví dụ, số lượng của các chế độ dự báo trong ảnh có thể thay đổi theo việc liệu thành phần màu là tín hiệu độ chói hoặc tín hiệu sắc độ. Ví dụ, khi kích thước khối trở nên lớn, số lượng các chế độ dự báo trong ảnh có thể tăng lên. Theo cách khác, số lượng các chế độ dự báo trong ảnh của khối thành phần độ chói có thể lớn hơn số lượng các chế độ dự báo trong ảnh của khối thành phần sắc độ.

Chế độ dự báo trong ảnh có thể là chế độ không góc hoặc chế độ góc. Chế độ không góc có thể là chế độ DC hoặc chế độ phẳng, và chế độ góc có thể là chế độ dự báo có hướng hoặc góc cụ thể. Chế độ dự báo trong ảnh có thể được biểu diễn bởi ít nhất một trong số số lượng chế độ, giá trị chế độ, số chế độ, góc chế độ, và hướng chế độ. Số lượng các chế độ dự báo trong ảnh có thể là M , lớn hơn 1, bao gồm chế độ không góc và chế độ góc.

Để dự báo trong ảnh khối hiện thời, bước xác định liệu các mẫu được bao gồm trong khối lân cận được tái cấu trúc có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu của khối hiện thời hay không có thể được thực hiện. Khi có mẫu không sử dụng được làm mẫu tham chiếu của khối hiện thời, giá trị thu được bằng cách sao lại hoặc thực hiện nội suy trên ít nhất một giá trị mẫu trong số các mẫu được bao gồm trong khối lân cận được tái cấu trúc hoặc cả hai có thể được sử dụng để thay thế với giá trị mẫu không sử dụng được của mẫu, do đó giá trị mẫu được thay thế được sử dụng làm mẫu tham chiếu của khối hiện thời.

Khi dự báo trong ảnh, bộ lọc có thể được áp dụng cho ít nhất một trong số mẫu tham chiếu và mẫu dự báo dựa trên chế độ dự báo trong ảnh và kích thước khối hiện thời.

Trong trường hợp của chế độ phẳng, khi tạo ra khối dự báo của khối hiện thời, theo vị trí của mẫu đích dự báo bên trong khối dự báo, giá trị mẫu của mẫu đích dự báo có thể được tạo ra bằng cách sử dụng tổng trọng số của mẫu tham chiếu bên trên và bên trái của mẫu hiện thời, và mẫu tham chiếu góc phải trên và góc trái dưới của khối hiện thời. Ngoài ra, trong trường hợp của chế độ DC, khi tạo ra khối dự báo của khối hiện

thời, giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu bên trên và bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng. Ngoài ra, trong trường hợp của chế độ góc, khối dự báo có thể được tạo ra bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu bên trên, bên trái, góc phải trên, và/hoặc góc trái dưới của khối hiện thời. Để tạo ra giá trị mẫu dự báo, việc nội suy của đơn vị số thực có thể được thực hiện.

Chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được mã hóa/giải mã entropy bằng cách dự báo chế độ dự báo trong ảnh của khối có mặt liền kề với khối hiện thời. Khi các chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và khối lân cận là giống nhau, thông tin rằng các chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và khối lân cận là giống nhau có thể được báo hiệu bằng cách sử dụng thông tin cờ định trước. Ngoài ra, thông tin chỉ báo của chế độ dự báo trong ảnh là giống với chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời trong số các chế độ dự báo trong ảnh của các khối lân cận có thể được báo hiệu. Khi các chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và khối lân cận là khác nhau, thông tin chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được mã hóa/giải mã entropy bằng cách thực hiện mã hóa/giải mã entropy dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện dự báo trong ảnh theo sáng chế.

Dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể bao gồm: bước S510 để suy ra chế độ dự báo trong ảnh, bước S520 để tạo cấu hình mẫu tham chiếu, và/hoặc bước S530 thực hiện dự báo trong ảnh.

Trong bước S510, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra. Chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận, phương pháp mã hóa entropy/giải mã chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời từ dòng bit, phương pháp sử dụng tham số mã hóa của khối lân cận hoặc phương pháp sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của thành phần màu. Theo phương pháp sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng ít nhất một chế độ dự báo trong ảnh được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận, kết hợp của ít nhất một chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận, và ít nhất một MPM.

Trong bước S520, mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình bằng cách thực hiện ít nhất một trong số chọn mẫu tham chiếu, đếm mẫu tham chiếu và lọc mẫu tham chiếu.

Trong bước S530, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách thực hiện ít nhất một trong số dự báo không góc, dự báo góc, thông tin vị trí dựa vào dự báo, và dự báo thành phần màu liên kết. Khi dự báo góc được thực hiện, dự báo có các góc hoặc các kiểu bộ lọc nội suy khác với đơn vị định trước mà bao gồm ít nhất một mẫu của khối hiện thời có thể được thực hiện. Đơn vị định trước có thể là, ví dụ, ít nhất một trong số mẫu suy biến, nhóm mẫu, dòng và khối. Trong bước S530, việc lọc đối với mẫu dự báo có thể được thực hiện thêm nữa. Kiểu bộ lọc có thể có nghĩa ít nhất một trong số nhánh bộ lọc, hệ số lọc và hình dạng bộ lọc.

Dự báo trong ảnh có thể được thực hiện tương thích dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh, kích thước của khối hiện thời, dạng của khối hiện thời và vị trí của mẫu dự báo. Ví dụ, liệu có sử dụng các dòng mẫu tham chiếu hay không, liệu có thực hiện việc lọc nội suy hay không, hệ số của bộ lọc nội suy, liệu có thực hiện lọc hay không, liệu có thực hiện lấy trung bình có trọng số và/hoặc trọng số được sử dụng để lấy trung bình có trọng số hay không có thể được xác định thích hợp dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh, kích thước của khối hiện thời, dạng của khối hiện thời và vị trí của mẫu dự báo. Các đặc tả ở trên sẽ được giải thích sau đây.

Để suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, ít nhất một khối lân cận được tái cấu trúc có thể được sử dụng. Vị trí của khối lân cận được tái cấu trúc có thể là vị trí cố định là định trước, hoặc có thể là vị trí được suy ra bằng cách mã hóa/giải mã. Sau đây, mã hóa/giải mã có thể có nghĩa mã hóa và giải mã entropy. Ví dụ, khi tọa độ của mẫu góc bên trái phía trên của khối hiện thời có kích thước $W \times H$ là $(0, 0)$, khối lân cận có thể là ít nhất một trong số các khối liên kề với tọa độ là $(-1, H-1)$, $(W-1, -1)$, $(W, -1)$, $(-1, H)$, và $(-1, -1)$, và các khối lân cận của các khối ở trên. Ở đây, W và H có thể biểu diễn chiều dài hoặc số lượng của các mẫu có chiều rộng (W) và chiều cao (H) của khối hiện thời.

Chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận không khả dụng có thể được thay thế với chế độ dự báo trong ảnh định trước. Chế độ dự báo trong ảnh định trước có thể là, ví

dự, chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ theo chiều dọc, chế độ theo chiều ngang, và/hoặc chế độ chéo. Ví dụ, khi khối lân cận được định vị ở bên ngoài của biên của ít nhất một đơn vị định trước của ảnh, phiên, lát, và đơn vị cây mã hóa, khối lân cận được dự báo liên kết, hoặc khi khối lân cận được mã hóa ở chế độ PCM, khối tương ứng có thể được xác định là không khả dụng. Theo cách khác, khi khối lân cận là không khả dụng, chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng không được thay thế và không được sử dụng.

Chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra là giá trị thống kê của chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận có vị trí định trước hoặc chế độ dự báo trong ảnh của ít nhất hai khối lân cận. Trong phần mô tả này, giá trị thống kê có thể có nghĩa ít nhất một trong số giá trị trung bình, giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, chế độ, giá trị trung bình, giá trị trung bình có trọng số, và giá trị nội suy.

Theo cách khác, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra dựa trên kích thước của các khối lân cận. Ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận có kích thước tương đối lớn có thể được suy ra là chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Theo cách khác, giá trị thống kê có thể được tính toán bằng chỉ định trọng số lớn đối với chế độ dự báo trong ảnh của khối có kích thước tương đối lớn. Theo cách khác, chế độ mà trọng số tương đối lớn được chỉ định có thể là định trước hoặc được báo hiệu. Ví dụ, trọng số tương đối lớn có thể được chỉ định cho ít nhất một trong số chế độ hướng dọc, chế độ hướng ngang, chế độ hướng chéo và chế độ vô hướng. Cùng một trọng số có thể được chỉ định cho các chế độ nêu trên.

Theo cách khác, liệu chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận có phải là chế độ góc hay không có thể được xem xét. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận là chế độ không góc, chế độ không góc có thể được suy ra là chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Theo cách khác, chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận khác, ngoại trừ chế độ không góc, có thể được suy ra là chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Để suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, một hoặc nhiều danh mục chế độ có khả năng nhất (most probable mode - MPM) có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận. Số lượng N của các chế độ ứng

viên được bao gồm trong danh mục MPM có thể là cố định, hoặc có thể được xác định theo kích thước hoặc hình dạng hoặc cả hai của khối hiện thời. Danh mục MPM có thể được tạo cấu hình không bao gồm chế độ xếp chồng. Khi số lượng của các chế độ ứng viên khả dụng nhỏ hơn N , chế độ ứng viên định trước trong số các chế độ ứng viên khả dụng, ví dụ, chế độ thu được bằng cách thêm hoặc trừ đi độ dịch định trước vào chế độ góc có thể được thêm vào một hoặc nhiều danh mục MPM. Theo cách khác, ít nhất một trong số chế độ theo chiều ngang, chế độ theo chiều dọc, chế độ góc 45, chế độ góc 135, chế độ góc 225, và chế độ không góc có thể được thêm vào danh mục MPM. Độ dịch định trước có thể là 1, 2, 3, 4, hoặc số nguyên dương.

Danh mục MPM có thể được tạo cấu hình trong chuỗi định trước dựa trên vị trí của khối lân cận. Ví dụ, chuỗi định trước có thể là chuỗi của các khối liền kề với bên trái, bên trên, góc trái dưới, góc phải trên, và góc trái trên của khối hiện thời. Chế độ không góc có thể được chứa trong danh mục MPM ở vị trí bất kỳ. Ví dụ, nó có thể được thêm tiếp vào các chế độ dự báo trong ảnh của các khối liền kề với bên trái và bên trên.

Danh mục MPM được tạo ra dựa trên khối hiện thời có thể được sử dụng làm danh mục MPM cho ít nhất một khối con được bao gồm trong khối hiện thời. Thứ tự giữa các chế độ ứng viên tạo lập danh mục MPM, số lượng của các chế độ ứng viên được bao gồm trong danh mục MPM, v.v, có thể được xác định dựa trên kích thước, dạng và/hoặc thành phần của khối hiện thời.

Theo cách khác, nhóm các chế độ có thể được tạo cấu hình bằng cách chọn một phần của các chế độ trong số các chế độ không được bao gồm trong danh mục MPM. Nhóm các chế độ được tạo cấu hình có thể được sử dụng làm danh mục khác. Ví dụ, nhóm các chế độ có thể được tạo cấu hình sử dụng các chế độ thu được bằng cách lấy mẫu với khoảng định trước sau khi sắp xếp các chế độ không phải là các ứng viên MPM, hoặc sử dụng các chế độ thu được bằng cách thêm/trừ đi n (n là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1) vào/từ chế độ ứng viên MPM.

Theo phương án khác, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh được suy ra bằng cách sử dụng danh mục MPM và chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong

ảnh được suy ra bằng cách sử dụng danh mục MPM là $Pred_mpm$, $Pred_mpm$ có thể được thay đổi bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, khi $Pred_mpm$ lớn hơn chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận (hoặc lớn hơn giá trị thống kê của ít nhất hai chế độ dự báo trong ảnh), $Pred_mpm$ có thể tăng lên với n , mặc khác, $Pred_mpm$ có thể giảm xuống n . Ở đây, n có thể là số nguyên định trước như $+1$, $+2$, $+3$, 0 , -1 , -2 , -3 , v.v. Chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra là $Pred_mpm$ được thay đổi. Theo cách khác, khi ít nhất một trong số $Pred_mpm$ và các chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận là chế độ không góc, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra là chế độ không góc. Theo cách khác, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra là chế độ góc.

Theo phương án khác của sáng chế liên quan đến phương pháp suy ra chế độ dự báo trong ảnh, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của thành phần màu khác. Ví dụ, khi khối hiện thời là khối sắc độ, chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói tương ứng với khối sắc độ có thể được sử dụng để suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ. Khi khối độ chói tương ứng với khối sắc độ, có thể là một hoặc nhiều khối độ chói. Khối độ chói tương ứng có thể được xác định phụ thuộc vào ít nhất bất kỳ một trong số kích thước, hình dạng, và tham số mã hóa của khối sắc độ. Theo cách khác, khối độ chói tương ứng có thể được xác định phụ thuộc vào ít nhất bất kỳ một trong số kích thước, hình dạng, và tham số mã hóa của khối độ chói.

Khối độ chói tương ứng với khối sắc độ có thể bao gồm nhiều phần phân chia. Tất cả hoặc một phần của các phần phân chia có thể có các chế độ dự báo trong ảnh khác nhau của chúng. Chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra dựa trên tất cả hoặc một phần của các phần phân chia được bao gồm trong khối độ chói tương ứng. Trong trường hợp này, một số phần phân chia có thể được sử dụng chọn lọc, trong đó các phần phân chia được sử dụng được chọn dựa trên sự so sánh của kích thước khối, hình dạng, thông tin độ sâu, v.v. của khối sắc độ so với khối độ chói (tất cả hoặc một phần của các phần phân chia). Phân chia ở vị trí trong khối độ chói tương ứng với vị trí định trước trong khối sắc độ có thể được sử dụng chọn lọc. Vị trí định trước có

thể đề cập đến vị trí của mẫu ở góc (ví dụ, mẫu bên trái trên) trong khối sắc độ hoặc vị trí mẫu ở chính giữa trong khối sắc độ.

Phương pháp suy ra chế độ dự báo trong ảnh của một khối thành phần màu sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối thành phần màu khác (tức là chế độ dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết) theo sáng chế không bị giới hạn với ví dụ trong đó chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói tương ứng với khối sắc độ được sử dụng. Ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra bằng cách sử dụng hoặc chia sẻ ít nhất bất kỳ một trong số chỉ số MPM `mpm_idx` và danh mục MPM của khối độ chói tương ứng với khối sắc độ.

Fig.6 là sơ đồ làm ví dụ minh họa mối tương quan giữa khối độ chói và khối sắc độ.

Theo ví dụ được minh họa trên Fig.6, tỷ lệ mẫu của các thành phần màu là 4:2:0, và ít nhất một trong số các khối độ chói A, B, C, và D tương ứng với một khối sắc độ.

Với tham chiếu đến Fig.6, chế độ dự báo trong ảnh của một khối sắc độ có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói A tương ứng với mẫu ở vị trí bên trái trên (0,0) trong khối sắc độ hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói D tương ứng với mẫu ở vị trí chính giữa ($nS/2$, $nS/2$) trong khối sắc độ. Vị trí định trước trong khối sắc độ không bị giới hạn với vị trí bên trái trên (0, 0) hoặc vị trí chính giữa ($nS/2$, $nS/2$). Ví dụ, vị trí định trước có thể là vị trí góc phải trên, vị trí góc trái dưới, và/hoặc vị trí góc phải dưới.

Vị trí định trước có thể được chọn dựa trên hình dạng của khối sắc độ. Ví dụ, với khối sắc độ có dạng hình vuông, vị trí định trước có thể là vị trí mẫu ở chính giữa. Với khối sắc độ có dạng hình thuôn, vị trí định trước có thể là vị trí mẫu bên trái trên. Theo cách khác, vị trí định trước có thể là vị trí của mẫu bên trái trên trong khối sắc độ có dạng hình vuông hoặc vị trí của mẫu ở chính giữa trong khối sắc độ có dạng hình thuôn.

Theo phương án khác, chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra bằng cách sử dụng số liệu thống kê của một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói có kích thước bằng với khối sắc độ.

Theo ví dụ được minh họa trên Fig.6, chế độ tương ứng với giá trị trung bình của các chế độ dự báo trong ảnh của các khối độ chói A và D hoặc chế độ tương ứng với giá trị trung bình của các chế độ dự báo trong ảnh của các khối A, B, C, và D bên trong khối độ chói tương ứng với kích thước của khối sắc độ được suy ra là chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ.

Khi có nhiều chế độ dự báo trong ảnh của các khối độ chói khả dụng, tất cả hoặc một phần của chúng có thể được chọn. Việc chọn được thực hiện dựa trên vị trí định trước trong khối sắc độ hoặc dựa trên (các) kích thước, (các) hình dạng, và/hoặc (các) độ sâu của khối sắc độ, khối độ chói, hoặc cả hai. Chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh được chọn của khối độ chói.

Ví dụ, kích thước của khối độ chói A tương ứng với vị trí mẫu bên trái trên (0,0) trong khối sắc độ và kích thước của khối độ chói D tương ứng với vị trí mẫu ở chính giữa ($nS/2$, $nS/2$) trong khối sắc độ được so sánh, và chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói D có kích thước lớn hơn có thể được sử dụng để suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ.

Theo cách khác, khi kích thước của khối độ chói tương ứng với vị trí định trước trong khối sắc độ bằng hoặc lớn hơn kích thước của khối sắc độ, chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói.

Theo cách khác, khi kích thước của khối sắc độ nằm trong phạm vi định trước, chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói tương ứng với vị trí mẫu bên trái trên (0, 0) trong khối sắc độ.

Theo cách khác, khi kích thước của khối sắc độ nằm trong phạm vi định trước, kích thước của khối độ chói tương ứng với vị trí định trước (0, 0) của khối sắc độ và kích thước của khối độ chói được bố trí ở vị trí định trước khác ($nS/2$, $nS/2$) của khối sắc độ được so sánh, và chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói có kích thước lớn hơn.

Phạm vi định trước có thể được suy ra từ ít nhất một phần bất kỳ của thông tin trong số thông tin được báo hiệu qua dòng bit, thông tin của kích thước (và/hoặc độ sâu) của khối (khối sắc độ, khối độ chói, hoặc cả hai), và thông tin định trước trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã.

Theo cách khác, khi khối sắc độ có dạng hình thuôn, chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói tương ứng với vị trí mẫu ở chính giữa ($nS/2$, $nS/2$) trong khối sắc độ.

Trong số nhiều phần phân chia của khối độ chói, phần phân chia có cùng hình dạng với khối sắc độ có thể được sử dụng. Ví dụ, khi khối sắc độ có dạng hình vuông hoặc dạng khác hình vuông, phần phân chia có dạng hình vuông hoặc dạng khác hình vuông, được chọn trong số nhiều phần phân chia của khối độ chói, có thể được sử dụng.

Theo ví dụ được mô tả với tham chiếu đến Fig.6, phương pháp suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói cũng áp dụng cho trường hợp trong đó chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói được sử dụng là chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ như bình thường. Phương pháp suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ không bị giới hạn với phương pháp sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói tương ứng. Ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh của khối sắc độ có thể được suy ra từ thông tin, bao gồm danh mục MPM và chỉ số MPM `mpm_idx`, được sử dụng để suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói.

Theo cách khác, danh mục MPM của khối sắc độ có thể được cấu trúc sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối độ chói tương ứng với mẫu của vị trí định trước trong khối sắc độ. Trong trường hợp này, thông tin `mpm_idx` của khối sắc độ có thể được mã hóa và được báo hiệu. Danh mục MPM của khối sắc độ có thể được cấu trúc theo cách tương tự với cấu trúc của danh mục MPM của khối độ chói. Các ứng viên MPM của khối sắc độ có thể bao gồm các chế độ dự báo trong ảnh của các khối sắc độ lân cận và/hoặc các chế độ dự báo trong ảnh của các khối độ chói tương ứng với khối sắc độ.

Khi cờ MPM là 0, danh mục MPM thứ hai bao gồm ít nhất một chế độ dự báo trong ảnh có thể được tạo cấu hình, và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng chỉ số NPM thứ hai (`2nd_mpm_idx`). Ở đây, bộ chỉ báo

thứ hai (ví dụ, cờ MPM thứ hai) chỉ báo liệu chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có được bao gồm trong danh mục MPM thứ hai hay không có thể được mã hóa/giải mã. Tương tự với danh mục MPM thứ nhất, danh mục MPM thứ hai có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận. Ở đây, chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong danh mục MPM thứ nhất có thể không được bao gồm trong danh mục MPM thứ hai. Số lượng của các danh mục MPM không bị giới hạn với 1 hoặc 2, N danh mục MPM có thể được sử dụng.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời không được bao gồm trong một trong số nhiều danh mục MPM, chế độ dự báo trong ảnh thành phần độ chói của khối hiện thời có thể được mã hóa/giải mã. Ngoài ra, chế độ dự báo trong ảnh của thành phần sắc độ có thể được suy ra và được mã hóa/giải mã dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của thành phần độ chói liên quan.

Khi khối hiện thời được phân chia thành nhiều khối con, để suy ra chế độ dự báo trong ảnh của mỗi khối con, ít nhất một trong số các phương pháp được mô tả có thể được áp dụng.

Kích thước hoặc hình dạng hoặc cả hai của khối con có thể là kích thước định trước hoặc khối hoặc cả hai (ví dụ, 4x4), hoặc có thể được xác định theo kích thước hoặc hình dạng hoặc cả hai của khối hiện thời. Theo cách khác, kích thước của khối con có thể được xác định dựa trên việc liệu khối lân cận của khối hiện thời có được phân chia hay không, hoặc có thể được xác định dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận của khối hiện thời. Ví dụ, khối hiện thời có thể được phân chia dựa trên biên mà tại đó chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận là khác. Theo cách khác, khối hiện thời có thể được phân chia dựa trên việc liệu khối lân cận là khối mã hóa trong ảnh hay khối mã hóa liên kết.

Chỉ báo (ví dụ, NDIP_flag) biểu diễn rằng chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời được suy ra bằng cách sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận có thể được mã hóa/giải mã. Chỉ báo có thể được mã hóa/giải mã với ít nhất một đơn vị của khối hiện thời và khối con. Ở đây, khi kích thước của khối hiện thời hoặc khối con

tương ứng với kích thước định trước hoặc miền kích thước định trước, chỉ báo có thể được mã hóa/giải mã.

Xác định liệu kích thước của khối hiện thời tương ứng với kích thước định trước có thể được thực hiện dựa trên chiều dài theo chiều ngang hoặc chiều dọc của khối hiện thời hay không. Ví dụ, khi chiều dài theo chiều ngang hoặc chiều dọc là chiều dài có thể được phân chia, được xác định rằng kích thước của khối hiện thời tương ứng với kích thước định trước.

Khi khối hiện thời được phân chia thành nhiều khối con, chế độ dự báo trong ảnh của nhiều khối con này có thể được suy ra trong chuỗi hình chữ chi, hoặc có thể được suy ra song song. Chế độ dự báo trong ảnh của khối con có thể được suy ra bởi ít nhất một trong số các phương pháp suy ra chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Ở đây, khối lân cận của khối hiện thời có thể được sử dụng làm khối lân cận của mỗi khối con. Theo cách khác, khối con bên trong khối hiện thời có thể được sử dụng làm khối lân cận của mỗi khối con.

Chế độ dự báo trong ảnh đối với khối con thứ nhất trong số các khối con bên trong khối hiện thời có thể được suy ra với phương pháp khác từ các khối con khác. Khối con thứ nhất, ví dụ, có thể là khối con thứ nhất theo thứ tự quét.

Chế độ dự báo trong ảnh của khối con được bao gồm trong khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng giá trị trung bình của chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh của khối liền kề với bên trái và bên trên của mẫu được định vị tại (0, 0) của mỗi khối con. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời lớn hơn giá trị trung bình nêu trên, một nửa của giá trị trung bình nêu trên có thể bị trừ đi từ chế độ dự báo trong ảnh được suy ra. Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình nêu trên, một nửa của giá trị trung bình nêu trên có thể được thêm vào chế độ dự báo trong ảnh được suy ra.

Thông tin dự báo trong ảnh có thể được báo hiệu qua ít nhất một trong số tập tham số video (VPS), tập tham số chuỗi (SPS), tập tham số ảnh (PPS), tập tham số tương thích (APS), tiêu đề phiên, và tiêu đề lát. Trong kích thước khối định trước hoặc nhỏ hơn, ít nhất một phần của thông tin dự báo trong ảnh có thể không được báo hiệu. Ở

đây, thông tin dự báo trong ảnh của khối được mã hóa/giải mã trước (ví dụ, khối cao hơn) có thể được sử dụng.

Mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh có thể được tạo cấu hình dựa trên chế độ dự báo trong ảnh được suy ra. Trong mô tả sau đây, khối hiện thời có thể có nghĩa khối dự báo hoặc khối con có kích thước/hình dạng nhỏ hơn kích thước/hình dạng của khối dự báo. Mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng ít nhất một mẫu được tái cấu trúc liền kề với khối hiện thời hoặc bằng cách sử dụng kết hợp của các mẫu. Ngoài ra, việc lọc có thể được áp dụng cho mẫu tham chiếu được tạo cấu hình.

Số lượng hoặc vị trí hoặc cả hai của các dòng mẫu được tái cấu trúc được sử dụng để tạo cấu hình mẫu tham chiếu có thể thay đổi theo vị trí của khối hiện thời bên trong khối cây mã hóa. Mỗi mẫu được tái cấu trúc trên các dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được sử dụng làm mẫu tham chiếu như bình thường. Theo cách khác, bộ lọc định trước có thể được áp dụng cho mẫu được tái cấu trúc, và mẫu tham chiếu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng mẫu được lọc được tái cấu trúc. Các mẫu được tái cấu trúc mà bộ lọc được áp dụng có thể được bao gồm trong cùng một dòng mẫu được tái cấu trúc hoặc trong các dòng mẫu được tái cấu trúc khác.

Mẫu tham chiếu được tạo cấu hình có thể được biểu diễn là $\text{ref}[m, n]$, và mẫu thu được bằng cách áp dụng bộ lọc cho mẫu tham chiếu được tạo cấu hình có thể được biểu diễn là $\text{rec}[m, n]$. Ở đây, m hoặc n có thể là giá trị số nguyên định trước biểu diễn vị trí của mẫu. Khi vị trí của mẫu bên trái phía trên ở trong khối hiện thời là $(0, 0)$, vị trí của mẫu tham chiếu bên trái phía trên của khối hiện thời có thể được thiết đặt cho $(-1, -1)$.

Fig.7 là sơ đồ mô tả các dòng mẫu được tái cấu trúc.

Mẫu tham chiếu có thể được cấu trúc bằng cách chọn một hoặc nhiều dòng mẫu được tái cấu trúc liền kề với khối hiện thời. Ví dụ, trên Fig.7, một trong số nhiều dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được chọn để cấu trúc mẫu tham chiếu.

Ví dụ, dòng mẫu được tái cấu trúc cụ thể trong số nhiều dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được chọn cố định hoặc tương thích, hoặc dòng mẫu được tái cấu trúc bất kỳ có thể được chọn thích hợp, để cấu trúc mẫu tham chiếu.

Theo phương án khác, để cấu trúc mẫu tham chiếu, một hoặc nhiều dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được chọn từ nhiều dòng mẫu được tái cấu trúc được minh họa trên Fig.7, và các dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn có thể được kết hợp.

Ví dụ, như được thể hiện trong Phương trình 1, mẫu tham chiếu có thể được cấu trúc sử dụng giá trị trung bình có trọng số của các mẫu được tái cấu trúc, trong đó các trọng số của các mẫu được tái cấu trúc khác nhau theo khoảng cách giữa mẫu được tái cấu trúc và khối hiện thời.

[Phương trình 1]

$$\text{ref}[-1, -1] = (\text{rec}[-2, -1] + 2 \times \text{rec}[-1, -1] + \text{rec}[-1, -2] + 2) \gg 2$$

$$\text{ref}[x, -1] = (\text{rec}[x, -2] + 3 \times \text{rec}[x, -1] + 2) \gg 2, (x = 0 \text{ đến } H + W - 1)$$

$$\text{ref}[-1, y] = (\text{rec}[-2, y] + 3 \times \text{rec}[-1, y] + 2) \gg 2, (y = 0 \text{ đến } H + W - 1)$$

Theo cách khác, mẫu tham chiếu có thể được cấu trúc sử dụng ít nhất một trong số giá trị trung bình, giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, giá trị trung bình, và giá trị chế độ của các mẫu được tái cấu trúc dựa trên ít nhất một trong số khoảng cách từ khối hiện thời đến mẫu được tái cấu trúc tương ứng và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Theo cách khác, mẫu tham chiếu có thể được cấu trúc dựa trên thay đổi (lượng thay đổi) giữa mỗi trong số các giá trị mẫu của các mẫu được tái cấu trúc liên tiếp. Ví dụ, mẫu tham chiếu có thể được cấu trúc dựa trên ít nhất một trong số việc xác định liệu các giá trị của hai mẫu được tái cấu trúc liên tiếp khác với giá trị lớn hơn giá trị ngưỡng hay không và việc xác định liệu các giá trị của các mẫu được tái cấu trúc liên tiếp thay đổi liên tục hay gián đoạn. Ví dụ, khi các giá trị của $\text{rec}[-1, -1]$ và $\text{rec}[-2, -1]$ khác nhau với giá trị lớn hơn giá trị ngưỡng, giá trị của $\text{ref}[-1, -1]$ được xác định là có giá trị của $\text{rec}[-1, -1]$, hoặc giá trị tương ứng với giá trị trung bình có trọng số thu được bằng cách áp dụng trọng số định trước vào giá trị của $\text{rec}[-1, -1]$. Ví dụ, mỗi trong số các giá trị của các mẫu được tái cấu trúc liên tiếp thay đổi với giá trị n khi khoảng cách giữa mẫu được tái cấu trúc và khối hiện thời giảm, và do đó giá trị của $\text{ref}[-1, -1]$ được biểu diễn là “ $\text{ref}[-1, -1] = \text{rec}[-1, -1] - n$ ”.

Theo phương án khác, tham chiếu đến Fig.7, hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu

được tái cấu trúc có thể được chọn để cấu trúc mẫu tham chiếu. Ví dụ, hai dòng bao gồm dòng mẫu được tái cấu trúc 1 và dòng mẫu được tái cấu trúc 2 có thể được chọn cố định, hoặc bốn dòng nằm trong phạm vi từ dòng mẫu được tái cấu trúc 1 đến dòng mẫu được tái cấu trúc 4 có thể được chọn để cấu trúc mẫu tham chiếu.

Theo cách khác, hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được chọn thích hợp để cấu trúc mẫu tham chiếu. Ví dụ, một dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được chọn cố định, và một hoặc nhiều dòng mẫu được tái cấu trúc có thể được chọn thích hợp trong số các dòng mẫu được tái cấu trúc khác để cấu trúc mẫu tham chiếu.

Dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn cố định có thể định trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Đối với trường hợp trong đó dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn cố định là định trước, thông tin về dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn cố định có thể không được báo hiệu.

Thông tin về (các) dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn thích hợp có thể được báo hiệu trong dạng của chỉ báo hoặc chỉ số. Dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn thích hợp có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số các tham số mã hóa của khối hiện thời hoặc khối liền kề với khối hiện thời. Ví dụ, dòng mẫu được tái cấu trúc được chọn thích hợp có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích thước/hình dạng và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời hoặc khối này liền kề với khối hiện thời. Trong trường hợp này, thông tin cần thiết cho việc chọn có thể không được báo hiệu.

Dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu. Ví dụ, dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tương ứng với chiều dài bằng chiều rộng (tức là, kích thước chiều ngang) hoặc chiều cao (tức là, kích thước chiều dọc) của khối hiện thời. Theo ví dụ khác, dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tương ứng với chiều dài bằng hai lần chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời. Theo ví dụ khác, dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tương ứng với chiều dài bằng N (N là 1, 2, 3, ...) mẫu cộng với hai lần tổng của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Đó là, dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với $2 \times (W + H) + N$ (trong đó W và H là chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời, và N là số

nguyên là 1 hoặc lớn hơn).

Phương pháp cấu trúc mẫu tham chiếu liền kề với phần bên trên của khối hiện thời và phương pháp cấu trúc mẫu tham chiếu liền kề với phần bên trái của khối hiện thời có thể khác nhau. Ví dụ, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu được đặt ở bên trên khối hiện thời và số lượng của các dòng mẫu tham chiếu được đặt ở bên trái của khối hiện thời có thể khác nhau. Ví dụ, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu liền kề với phần bên trên của khối hiện thời có thể là một và số lượng của các dòng mẫu tham chiếu liền kề với phần bên trái của khối hiện thời có thể là hai, theo ít nhất một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời, và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Ví dụ, chiều dài của dòng mẫu tham chiếu bên trên khối hiện thời và chiều dài của dòng mẫu tham chiếu được đặt ở bên trái của khối hiện thời có thể khác nhau. Ví dụ, chiều dài của dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi theo ít nhất một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Mỗi trong số các dòng mẫu tham chiếu có thể có chiều dài khác nhau. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.7, các chiều dài của các dòng mẫu được tái cấu trúc 2 đến 4 có thể dài hơn dòng mẫu được tái cấu trúc 1 với chiều dài tương ứng với một hoặc nhiều mẫu.

Chiều dài của dòng mẫu tham chiếu có thể khác nhau đối với mỗi trong số các dòng mẫu được tái cấu trúc. Ví dụ, dòng mẫu được tái cấu trúc n có thể dài hơn hoặc ngắn hơn dòng mẫu được tái cấu trúc $n-1$ với chiều dài tương ứng với m mẫu. Theo ví dụ được minh họa trên Fig.7, dòng mẫu được tái cấu trúc N dài hơn dòng mẫu được tái cấu trúc $n-1$ bởi chiều dài tương ứng với một mẫu.

Theo cách khác, các dòng mẫu tham chiếu có thể được tái cấu trúc bằng cách bị dời vị trí theo chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Ví dụ, khi không có mẫu tham chiếu tại vị trí được tham chiếu với chế độ dự báo trong ảnh nhất định, dòng mẫu tham chiếu có thể được dời vị trí sao cho mẫu tham chiếu sẽ khả dụng tại vị trí được tham chiếu với chế độ dự báo trong ảnh. Dòng mẫu tham chiếu nào được dời vị trí, hoặc dòng mẫu tham chiếu được dời vị trí xa bao nhiêu có thể được xác định dựa trên chế độ dự báo trong ảnh nào sẽ được sử dụng cho khối hiện thời, góc của hướng dự báo, và/hoặc vị trí mà tại đó dòng mẫu tham chiếu được định vị.

Như được mô tả ở trên, thông tin quyết định liệu cấu trúc mẫu tham chiếu sử dụng chỉ dòng mẫu tham chiếu gần nhất hay sử dụng các dòng mẫu tham chiếu có thể được mã hóa/giải mã. Ví dụ, thông tin quyết định có thể được mã hóa/giải mã ở mức độ của ít nhất một trong số chuỗi, ảnh, phiến, lát, CTU, CU, PU, và TU. Ngoài ra, thông tin về tính khả dụng của mỗi trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu có thể được báo hiệu ở cấp độ cao hơn.

Ít nhất một trong số số lượng, vị trí, và kết cấu của các dòng mẫu được tái cấu trúc được sử dụng trong cấu trúc mẫu tham chiếu có thể được thiết đặt khác nhau khi biên trên hoặc biên trái của khối hiện thời tương ứng với biên của ít nhất một trong số ảnh, phiến, lát, và khối cây mã hóa (CTB). Ví dụ, khi hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu tham chiếu được cấu trúc, khi biên trên của khối hiện thời tương ứng với biên của ít nhất một trong số ảnh, lát, phiến, và khối cây mã hóa (CTB), một dòng mẫu tham chiếu liền kề với phần bên trên của khối hiện thời có thể được cấu trúc. Ví dụ, một dòng mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình khi biên trên của khối hiện thời tương ứng với biên trên của CTU, và mặc khác, hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình. Trong trường hợp này, vì chỉ một dòng mẫu tham chiếu tại biên trên của CTU được sử dụng, kích thước của đệm dòng để lưu trữ dữ liệu của các mẫu tham chiếu của dòng mẫu tham chiếu có thể được giảm đi.

Khi chọn mẫu tham chiếu, việc xác định tính khả dụng và việc đệm mẫu tham chiếu có thể được thực hiện cho khối chứa mẫu tham chiếu được sử dụng. Ví dụ, khi khối chứa mẫu tham chiếu là khả dụng, mẫu tham chiếu tương ứng có thể được sử dụng. Mặc khác, khi khối chứa mẫu tham chiếu không khả dụng, các mẫu tham chiếu không khả dụng trong khối có thể được đệm với một hoặc nhiều mẫu tham chiếu lân cận khả dụng.

Khi mẫu tham chiếu được định vị bên ngoài biên của ít nhất một trong số ảnh, lát, phiến, hoặc khối cây mã hóa (CTB), mẫu tham chiếu có thể được xác định là không khả dụng. Khi khối hiện thời được mã hóa với dự báo trong ảnh được ràng buộc (CIP), trong trường hợp mà khối này gồm mẫu tham chiếu được mã hóa/giải mã trong chế độ dự báo liên kết, mẫu tham chiếu này được xác định là không khả dụng.

Fig.8 là sơ đồ mô tả quy trình thay thế mẫu không khả dụng bằng mẫu khả dụng.

Khi được xác định rằng mẫu lân cận được tái cấu trúc là không khả dụng, mẫu không khả dụng này có thể được thay thế với mẫu lân cận được tái cấu trúc, là mẫu khả dụng. Ví dụ, khi có cả các mẫu khả dụng và các mẫu không khả dụng như được minh họa trong Fig.8, một hoặc nhiều mẫu khả dụng có thể được sử dụng để thay thế một hoặc nhiều mẫu không khả dụng.

Các giá trị mẫu của các mẫu không khả dụng có thể được thay thế với các giá trị của các mẫu khả dụng theo thứ tự định trước. Các mẫu khả dụng được sử dụng để thay thế các mẫu không khả dụng có thể là các mẫu khả dụng được định vị liền kề với các mẫu không khả dụng. Khi không có mẫu khả dụng liền kề với mẫu không khả dụng, mẫu khả dụng sớm nhất hoặc gần nhất có thể được sử dụng để thay thế mẫu không khả dụng. Thứ tự thay thế của các mẫu không khả dụng có thể là, ví dụ, từ góc trái dưới đến góc phải trên. Theo cách khác, thứ tự thay thế có thể từ góc phải trên đến góc trái dưới. Cụ thể, thứ tự thay thế có thể từ góc trái trên đến góc phải trên và/hoặc đến góc trái dưới. Theo cách khác, thứ tự thay thế có thể từ góc phải trên và/hoặc từ góc trái dưới đến góc trái trên.

Ví dụ, làm đầy các mẫu không khả dụng bằng các giá trị của các mẫu khả dụng có thể bắt đầu từ vị trí 0, là vị trí mẫu bên trái dưới. Đó là, bốn mẫu không khả dụng thứ nhất có thể được làm đầy với giá trị của “a”, và 13 mẫu không khả dụng liên tiếp có thể được làm đầy với giá trị “b”.

Ví dụ, các mẫu không khả dụng có thể được làm đầy với giá trị được kết hợp của các mẫu khả dụng. Ví dụ, các mẫu không khả dụng có thể được làm đầy với giá trị trung bình hoặc giá trị nội suy của các mẫu khả dụng lần lượt liền kề với cả hai đầu của dòng của các mẫu không khả dụng. Đó là, bốn mẫu không khả dụng thứ nhất được làm đầy với giá trị “a”, và 13 mẫu không khả dụng tiếp theo có thể được làm đầy với giá trị trung bình của giá trị của “b” và giá trị của “c”, hoặc có thể được làm đầy bằng cách nội suy giá trị “b” và giá trị “c”.

Theo cách khác, 13 mẫu không khả dụng có thể được làm đầy với giá trị trung gian bất kỳ giữa các giá trị mẫu “b” và “c” của các mẫu khả dụng. Trong trường hợp

này, các mẫu không khả dụng có thể được làm đầy với các giá trị tương ứng khác. Ví dụ, khi khoảng cách của mẫu không khả dụng đến mẫu khả dụng có giá trị “a” giảm, mẫu không khả dụng sẽ được làm đầy với giá trị gần hơn với giá trị “a”. Ví dụ, mẫu không khả dụng gần hơn là mẫu khả dụng có giá trị “b”, giá trị gần hơn làm đầy mẫu không khả dụng là giá trị “b”. Đó là, giá trị của mẫu không khả dụng có thể được xác định dựa trên khoảng cách giữa mẫu không khả dụng và mẫu khả dụng có giá trị “a” hoặc “b”. Để thay thế các mẫu không khả dụng với các mẫu khả dụng, một hoặc nhiều phương pháp thay thế bao gồm các phương pháp được mô tả ở trên có thể được sử dụng thích hợp. Phương pháp thay thế các mẫu không khả dụng bằng các mẫu khả dụng có thể được báo hiệu dưới dạng thông tin được chứa trong dòng bit, hoặc có thể được định trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Theo cách khác, phương pháp thay thế có thể được suy ra theo phương pháp xác định định trước. Ví dụ, phương pháp thay thế có thể được xác định dựa trên chênh lệch giữa các giá trị “a” và “b” hoặc dựa trên số lượng của các mẫu không khả dụng. Cụ thể hơn, phương pháp thay thế có thể được xác định bằng cách so sánh chênh lệch giữa các giá trị của hai mẫu khả dụng với giá trị ngưỡng và/hoặc bằng cách so sánh số lượng của các mẫu không khả dụng với giá trị ngưỡng. Ví dụ, khi chênh lệch giữa các giá trị của hai mẫu khả dụng lớn hơn giá trị ngưỡng, và/hoặc khi số lượng của các mẫu không khả dụng lớn hơn giá trị ngưỡng, các mẫu không khả dụng có thể được thay thế để có các giá trị khác nhau. Việc chọn của phương pháp thay thế các mẫu không khả dụng với các mẫu khả dụng có thể được thực hiện trên cơ sở cho mỗi đơn vị định trước. Ví dụ, sự thay thế có thể được chọn trên cơ sở mỗi video, cơ sở mỗi chuỗi, cơ sở mỗi hình ảnh, cơ sở mỗi phiên, cơ sở mỗi lát, cơ sở mỗi đơn vị cây mã hóa (CTU), cơ sở mỗi đơn vị mã hóa (CU), cơ sở mỗi đơn vị dự báo (PU), cơ sở mỗi đơn vị biến đổi (TU), hoặc cơ sở mỗi khối. Tại thời điểm này, việc chọn của phương pháp thay thế các mẫu không khả dụng bằng các mẫu khả dụng có thể được xác định dựa trên thông tin được báo hiệu trên cơ sở cho mỗi đơn vị định trước hoặc có thể được suy ra trên cơ sở cho mỗi đơn vị định trước. Theo cách khác, phương pháp chọn đối với các phương pháp thay thế có thể được định trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã.

Khi mẫu tham chiếu được định vị ở vị trí định trước, việc dem có thể được thực

hiện tự động mà không xác định liệu khối bao gồm mẫu tham chiếu là khả dụng hay không. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.7, khi vị trí (x, y) của mẫu ở góc trái trên của khối hiện thời là $(0, 0)$, tính khả dụng mẫu có thể không được xác định cho các mẫu được định vị tại (x, y) trong đó tọa độ x hoặc tọa độ y bằng hoặc lớn hơn $W + H$ ($x = W + H$ hoặc lớn hơn hoặc $y = W + H$ hoặc lớn hơn), và các mẫu này có thể được đệm với các mẫu tham chiếu lân cận.

Ví dụ, mẫu $\text{ref}[W+H, -2]$ có thể được đệm với giá trị của mẫu $\text{ref}[W+H-1, -2]$ không thực hiện việc xác định tính khả dụng trên mẫu $\text{ref}[W+H, -2]$. Theo ví dụ khác, mẫu $\text{ref}[W+H, -3]$ có thể được đệm với giá trị của mẫu $\text{ref}[W+H-1, -3]$ không thực hiện việc xác định tính khả dụng trên mẫu $\text{ref}[W+H, -3]$. Đó là, việc đệm có thể được thực hiện trên các mẫu được định vị tại các vị trí (x, y) : x bằng hoặc lớn hơn $W + H$ hoặc y bằng hoặc lớn hơn $W + H$ bằng cách sử dụng mẫu gần nhất trên cùng một dòng mẫu không thực hiện việc xác định tính khả dụng trên đó.

Khi vị trí của mẫu ở góc trái trên của khối hiện thời là $(0, 0)$, cho các mẫu được định vị tại các vị trí (x, y) : x bằng hoặc lớn hơn W và nhỏ hơn $W + H$ trong số các mẫu được đặt ở bên trên khối hiện thời, việc xác định tính khả dụng sẽ được thực hiện, và sau đó việc đệm sẽ được thực hiện theo kết quả xác định tính khả dụng. Cho các mẫu được định vị tại các vị trí (x, y) : y bằng hoặc lớn hơn H và nhỏ hơn $W + H$ trong số các mẫu được đặt ở bên trái của khối hiện thời, việc xác định tính khả dụng sẽ được thực hiện, và việc đệm sẽ được thực hiện theo việc xác định tính khả dụng.

Ví dụ, khi vị trí của mẫu ở góc trái trên của khối hiện thời là $(0, 0)$, cho các mẫu tương ứng với $\text{rec}[x, -1]$ (x nằm trong khoảng từ -1 đến $W+H-1$) và/hoặc các mẫu tương ứng với $\text{rec}[-1, y]$ (y nằm trong khoảng từ 0 đến $H+W-1$), việc xác định tính khả dụng và việc đệm có thể được thực hiện.

Đối với việc đệm, các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ví dụ, khi việc đệm được thực hiện trên dòng mẫu tham chiếu thứ nhất liền kề với (tức là, gần nhất với) khối hiện thời, dòng mẫu tham chiếu thứ hai, là liền kề nhất thứ hai với khối hiện thời, có thể được sử dụng. Ví dụ, việc đệm có thể được thực hiện theo Phương trình 2. Đó là, các giá trị mẫu của dòng mẫu tham chiếu thứ nhất có thể được suy ra bằng cách sử dụng

giá trị trung bình có trọng số của các mẫu được chọn từ dòng mẫu tham chiếu được tái cấu trúc thứ nhất và các mẫu được chọn từ dòng mẫu tham chiếu được tái cấu trúc thứ hai. Trong trường hợp này, mẫu được tái cấu trúc được chọn có thể là mẫu được định vị tại vị trí mẫu hiện thời hoặc tại vị trí liền kề với vị trí mẫu hiện thời.

[Phương trình 2]

$$\text{ref}[x, -1] = (\text{rec}[x, -2] + 3 \times \text{rec}[x, -1] + 2) \gg 2, (x = 0 \sim H + W - 1)$$

Việc lọc có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều mẫu tham chiếu trong số các mẫu được cấu trúc như trên. Việc lọc có thể được thực hiện thích hợp dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, ít nhất một trong số việc xác định liệu có áp dụng việc lọc, kiểu bộ lọc, cường độ lọc, và hệ số lọc hay không có thể được xác định thích hợp.

Ví dụ, liệu có áp dụng việc lọc hay không có thể được xác định cho mỗi trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, việc lọc này có thể được áp dụng cho dòng mẫu tham chiếu thứ nhất liền kề với khối hiện thời, và có thể không được áp dụng cho dòng mẫu tham chiếu thứ hai. Ví dụ, cả giá trị được lọc và giá trị chưa được lọc có thể được sử dụng cho cùng một mẫu tham chiếu.

Ví dụ, ít nhất một trong số bộ lọc 3 nhánh, bộ lọc 5 nhánh, bộ lọc 7 nhánh, và bộ lọc N nhánh có thể được áp dụng chọn lọc theo ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Trong trường hợp này, M là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 3.

Ví dụ, các bộ lọc có các hình dạng khác nhau có thể được sử dụng chọn lọc theo ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh, kích thước, và hình dạng của khối hiện thời. Fig.9 minh họa các hình dạng bộ lọc khác nhau.

Hình dạng của khối hiện thời có thể được xác định bằng cách so sánh chiều rộng (kích thước chiều ngang) của khối hiện thời có chiều cao (kích thước chiều dọc) của khối hiện thời. Ví dụ, ít nhất một trong số quyết định liệu có áp dụng bộ lọc, kiểu bộ lọc, cường độ lọc, và hệ số lọc hay không có thể được xác định thích hợp theo liệu khối hiện

thời là khối hình thuôn theo chiều ngang hay khối hình thuôn theo chiều dọc. Theo cách khác, ít nhất một trong số quyết định là liệu có áp dụng việc lọc, kiểu bộ lọc, cường độ lọc, và hệ số lọc hay không có thể được xác định thích hợp theo việc liệu khối hiện thời là khối hình chữ nhật hay khối hình vuông.

Dự báo trong ảnh cho khối hiện thời có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự báo trong ảnh được suy ra và mẫu tham chiếu được cấu trúc.

Ví dụ, dự báo trong ảnh vô hướng có thể được thực hiện cho khối hiện thời. Chế độ của dự báo trong ảnh vô hướng có thể là ít nhất một trong số chế độ DC, chế độ phẳng và chế độ LM.

Đối với chế độ DC, dự báo có thể được thực hiện sử dụng giá trị trung bình của một hoặc nhiều mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu được cấu trúc. Trong trường hợp này, việc lọc có thể được áp dụng cho một hoặc nhiều mẫu dự báo (cũng được gọi là các mẫu được dự báo) được định vị tại biên của khối hiện thời. Dự báo DC có thể được thực hiện thích hợp dựa trên ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời và hình dạng của khối hiện thời. Hơn nữa, phạm vi của các mẫu tham chiếu được sử dụng ở chế độ DC có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của khối hiện thời.

Fig.10 là sơ đồ mô tả dự báo trong ảnh theo các hình dạng của khối hiện thời.

Ví dụ, khi khối hiện thời là khối hình vuông, như được minh họa trong (a) của Fig.10, dự báo DC có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giá trị trung bình của mẫu tham chiếu được đặt ở bên trên khối hiện thời và mẫu tham chiếu được đặt ở bên trái của khối hiện thời.

Ví dụ, khi khối hiện thời là khối không là hình vuông, các mẫu lân cận liền kề với đầu trái và đầu trên của khối hiện thời có thể được sử dụng chọn lọc. Khi khối hiện thời là khối hình chữ nhật, như được minh họa ở (b) của Fig.10, dự báo có thể được thực hiện sử dụng giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu liền kề với cạnh dài hơn trong số bên trái và bên trên của khối hiện thời.

Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời tương ứng với kích thước định trước

hoặc nằm trong phạm vi định trước, số lượng định trước của các mẫu tham chiếu, trong số các mẫu tham chiếu được đặt ở bên trên hoặc bên trái của khối hiện thời, được chọn, và dự báo được thực hiện sử dụng giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu được chọn. Kích thước định trước có thể là kích thước cố định là $N \times M$, được thiết đặt trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Trong trường hợp này, N và M là các số nguyên lớn hơn 0, và N và M có thể là giống hoặc khác nhau. Phạm vi định trước có thể có nghĩa là giá trị ngưỡng để chọn các mẫu tham chiếu để dự báo của khối hiện thời. Giá trị ngưỡng có thể được thiết đặt với ít nhất một trong số giá trị tối thiểu và giá trị tối đa. Giá trị tối thiểu và/hoặc giá trị tối đa có thể là giá trị cố định hoặc các giá trị cố định được thiết đặt trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã, hoặc giá trị biến hoặc các giá trị biến được mã hóa và sau đó được báo hiệu bởi bộ mã hóa.

Ví dụ, một hoặc nhiều giá trị trung bình có thể được sử dụng để thực hiện dự báo. Khi khối hiện thời là khối hình vuông hoặc khối không là hình vuông, ít nhất một trong số giá trị trung bình thứ nhất hoặc giá trị trung bình thứ hai có thể được sử dụng, trong đó giá trị trung bình thứ nhất là giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu được đặt ở bên trên khối hiện thời và giá trị trung bình thứ hai là giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu được đặt ở bên trái của khối hiện thời. Giá trị dự báo DC của khối hiện thời có thể là giá trị trung bình thứ nhất hoặc giá trị trung bình thứ hai. Theo cách khác, giá trị dự báo DC của khối hiện thời có thể là tổng trọng số thu được bằng cách gán trọng số giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai. Ví dụ, các trọng số đối với các giá trị trung bình thứ nhất và thứ hai có thể là giống nhau (tức là, 1:1).

Theo phương pháp nêu trên, phép toán dịch có thể được sử dụng để tính toán tất cả các giá trị DC. Ví dụ, phương pháp này có thể được sử dụng thậm chí cho trường hợp trong đó chiều dài của mẫu, biểu diễn chiều rộng, chiều cao, hoặc tổng của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời, không phải là lũy thừa của hai. Phương pháp này có thể được áp dụng cho cả dự báo DC độ chói và dự báo DC sắc độ. Theo cách khác, phương pháp có thể được áp dụng cho dự báo DC độ chói hoặc để dự báo DC sắc độ.

Ví dụ, khi khối hiện thời là khối không là hình vuông, việc dự báo có thể được thực hiện dựa trên chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời. Ví dụ, giá trị được dự

báo có thể thu được bằng cách chia tổng của các giá trị của mẫu tham chiếu bên trên và mẫu tham chiếu bên trái với độ dài của cạnh dài hơn (tức là, chiều rộng hoặc chiều cao) của khối hiện thời. Trong trường hợp này, phép toán chia sử dụng giá trị tương ứng với một cạnh dài hơn trong số chiều rộng và chiều cao có thể được thực hiện bởi phép toán dịch.

Ví dụ, dự báo DC có thể được thực hiện sử dụng nhiều dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, dự báo này có thể được thực hiện sử dụng hai dòng mẫu tham chiếu, như được minh họa trong phần (c) của Fig.10.

Ví dụ, giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong hai dòng mẫu tham chiếu có thể được xác định là giá trị dự báo DC của khối hiện thời.

Theo cách khác, các trọng số khác nhau có thể được áp dụng cho các mẫu tham chiếu của dòng liền kề thứ nhất và các mẫu tham chiếu của dòng liền kề thứ hai của khối hiện thời. Ví dụ, giá trị trung bình có trọng số của mỗi mẫu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và mỗi mẫu trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai được tính toán bằng cách áp dụng các trọng số 3:1 cho mỗi mẫu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và mỗi mẫu trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai (tức là, $(3 \times \text{mẫu tham chiếu dòng thứ nhất} + \text{mẫu tham chiếu dòng thứ hai} + 2) \gg 2$), và giá trị trung bình của các giá trị trung bình có trọng số có thể được xác định là giá trị dự báo DC của khối hiện thời. Theo cách khác, giá trị tổng của $((3 \times \text{mẫu tham chiếu dòng thứ nhất} - \text{mẫu tham chiếu dòng thứ hai}) \gg 1)$ có thể thu được, và giá trị trung bình của các giá trị này có thể được xác định là giá trị dự báo DC của khối hiện thời. Các trọng số không bị giới hạn với ví dụ trên, và các trọng số bất kỳ có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, khối hiện thời mà càng gần với dòng mẫu tham chiếu, thì trọng số càng lớn được áp dụng cho dòng mẫu tham chiếu. Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng không bị giới hạn với hai, và ba hoặc lớn hơn ba dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng để dự báo.

Việc dự báo có thể được thực hiện sử dụng một hoặc nhiều giá trị trung bình được tạo ra sử dụng một hoặc nhiều mẫu tham chiếu. Ví dụ, ít nhất một trong số giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất được đặt ở bên trên khối hiện thời, giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham

chiều thứ hai được đặt ở bên trên khối hiện thời, giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất được đặt ở bên trái của khối hiện thời, và giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai được đặt ở bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng để thực hiện dự báo DC.

Theo cách khác, giá trị chênh lệch giữa mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng để dự báo DC. Ví dụ, giá trị tổng của (mỗi mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất + (mỗi mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất - mỗi mẫu tham chiếu trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai) $\gg 1$) được tính toán, và giá trị trung bình của các giá trị chênh lệch này có thể được xác định là giá trị dự báo DC của khối hiện thời.

Đối với chế độ phẳng, dự báo có thể được thực hiện với tổng trọng số dưới dạng hàm của khoảng cách từ ít nhất một mẫu tham chiếu đến mẫu đích dự báo trong ảnh được định vị trong khối hiện thời.

Việc lọc có thể được thực hiện trên các mẫu tham chiếu của khối hiện thời hoặc các mẫu dự báo (tức là, các mẫu được dự báo) của khối hiện thời. Ví dụ, sau khi việc lọc được áp dụng cho các mẫu tham chiếu, dự báo phẳng có thể được thực hiện, và sau đó việc lọc có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều mẫu dự báo. Trong số các mẫu dự báo, việc lọc có thể được thực hiện trên mẫu trong một, hai, hoặc N dòng mẫu được định vị ở biên trên hoặc biên trái của khối hiện thời.

Để thực hiện dự báo phẳng, tổng trọng số của một hoặc nhiều mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ví dụ, năm mẫu tham chiếu có thể được sử dụng, như được minh họa trong (d) của Fig.10. Ví dụ, để tạo ra mẫu dự báo cho vị trí đích $[x, y]$, các mẫu tham chiếu $r[-1, -1]$, $r[x, -1]$, $r[-1, y]$, $r[W, -1]$, và $r[-1, H]$ có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, W và H lần lượt là chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Ví dụ, các mẫu dự báo $\text{pred}[x, y]$ có thể được tạo ra sử dụng Phương trình 3. Trong Phương trình 3, a, b, c, d, và e biểu diễn trọng số. N có thể là $\log_2(a + b + c + d + e)$.

[Phương trình 3]

$$\text{pred}[x, y] = (a \times r[-1, -1] + b \times r[x, -1] + c \times r[-1, y] + d \times r[W, -1] + e \times r[-1, H]) / N$$

H)) >> N

Theo ví dụ khác, dự báo phẳng có thể được thực hiện sử dụng nhiều dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, dự báo phẳng có thể được thực hiện sử dụng tổng trọng số của hai dòng mẫu tham chiếu. Theo ví dụ khác, dự báo phẳng có thể được thực hiện sử dụng tổng trọng số của các mẫu tham chiếu trong hai dòng mẫu tham chiếu. Trong trường hợp này, các mẫu tham chiếu được chọn từ dòng mẫu tham chiếu thứ hai có thể là các mẫu liền kề với các mẫu tham chiếu được chọn từ dòng mẫu tham chiếu thứ nhất. Đó là, khi mẫu tham chiếu được định vị tại vị trí (-1, -1) được chọn, mẫu tham chiếu được định vị tại vị trí (-2, -2) có thể được chọn. Dự báo phẳng có thể được thực hiện bằng cách tính toán tổng trọng số của các mẫu tham chiếu được chọn, và trong trường hợp này các trọng số bằng với các trọng số được sử dụng đối với việc dự báo DC có thể được sử dụng.

Chế độ dự báo có hướng đề cập đến ít nhất một trong số chế độ theo chiều ngang, chế độ theo chiều dọc, và chế độ góc có góc định trước.

Trong chế độ theo chiều ngang hoặc chế độ theo chiều dọc, dự báo được thực hiện sử dụng một hoặc nhiều mẫu tham chiếu được sắp xếp theo hướng tuyến tính, tức là, theo hướng ngang hoặc hướng dọc. Các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ví dụ, khi hai dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, dự báo có thể được thực hiện sử dụng hai mẫu tham chiếu được sắp xếp ở dòng theo chiều ngang hoặc dòng theo chiều dọc. Tương tự, khi N dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, N mẫu tham chiếu trong dòng theo chiều ngang hoặc dòng theo chiều dọc có thể được sử dụng.

Đối với chế độ theo chiều dọc, thống kê của mẫu tham chiếu thứ nhất (ví dụ, $r[x, -1]$) trên dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai (ví dụ, $r[x, -2]$) trên dòng mẫu tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng để thực hiện dự báo theo hướng.

Ví dụ, giá trị được dự báo của chế độ theo chiều dọc có thể được xác định bằng cách tính toán giá trị tổng của $(3 \times r[x, -1] + r[x, -2] + 2) \gg 2$. Theo cách khác, giá trị được dự báo của chế độ theo chiều dọc có thể được xác định bằng cách tính toán giá trị tổng của $(3 \times r[x, -1] - r[x, -2] + 1) \gg 1$. Vẫn theo phương án thay thế khác, giá trị được dự báo của chế độ theo chiều dọc có thể được xác định bằng cách tính toán giá trị

của $(r[x, -1] + r[x, -2] + 1) \gg 1$.

Ví dụ, sự thay đổi giữa mỗi trong số các giá trị mẫu trên dòng theo chiều dọc có thể được xem xét. Ví dụ, giá trị được dự báo của chế độ theo chiều dọc có thể được xác định bằng cách tính toán giá trị tổng của $(r[x, -1] + (r[x, -1] - r[x, -2]) \gg 1)$. Trong trường hợp này, N có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1. Giá trị cố định có thể được sử dụng là N . Theo cách khác, N có thể tăng lên theo tọa độ y của mẫu đích dự báo. Ví dụ, $N = y + 1$.

Ngay cả đối với chế độ theo chiều ngang, một hoặc nhiều phương pháp được sử dụng đối với chế độ theo chiều dọc có thể được sử dụng.

Đối với chế độ góc của góc nhất định, dự báo có thể được thực hiện sử dụng một hoặc nhiều mẫu tham chiếu được sắp xếp theo hướng chéo từ mẫu đích dự báo trong ảnh của khối hiện thời, hoặc một hoặc nhiều mẫu lân cận với các mẫu tham chiếu được định vị theo hướng chéo. Trong trường hợp này, tổng của N mẫu tham chiếu có thể được sử dụng, trong đó N có thể là 2, 3, 4, 5, hoặc 6. Cũng có thể thực hiện dự báo bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc N nhánh cho N mẫu tham chiếu. Các ví dụ về bộ lọc N nhánh bao gồm bộ lọc 2 nhánh, bộ lọc 3 nhánh, bộ lọc 4 nhánh, bộ lọc 5 nhánh, và bộ lọc 6 nhánh. Tại thời điểm này, ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu có thể được đặt ở bên trên khối hiện thời và các mẫu tham chiếu còn lại có thể được đặt ở bên trái của khối hiện thời. Các mẫu tham chiếu được đặt ở bên trên khối hiện thời (hoặc các mẫu tham chiếu được đặt ở bên trái của khối hiện thời) có thể được định vị ở cùng một dòng hoặc ở các dòng khác nhau.

Theo phương án khác, dự báo trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên thông tin vị trí. Trong trường hợp này, thông tin vị trí có thể được mã hóa/giải mã, và khối mẫu được tái cấu trúc được định vị tại vị trí được mô tả ở trên có thể được suy ra là khối được dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Theo cách khác, khối tương tự với khối hiện thời có thể được tìm kiếm bởi bộ giải mã, và khối được tìm thấy có thể được suy ra là khối được dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Theo phương án khác, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết được thực hiện. Ví dụ, có thể dự báo trong ảnh các thành phần sắc độ từ thành phần độ chói

được tái cấu trúc tương ứng của khối hiện thời. Theo cách khác, có thể dự báo trong ảnh một thành phần sắc độ Cr từ thành phần sắc độ Cb được tái cấu trúc tương ứng của khối hiện thời.

Theo các phương án khác nhau được mô tả ở trên, các mẫu tham chiếu không được lọc có thể được sử dụng trong quy trình cấu trúc mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh. Đó là, dự báo có hướng hoặc dự báo vô hướng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu không được lọc. Vì việc lọc không được thực hiện trong quy trình cấu trúc mẫu tham chiếu, độ phức tạp của bộ mã hóa/bộ giải mã có thể được giảm đi và cấu hình phần cứng có thể được làm đơn giản.

Trong dự báo trong ảnh, một hoặc nhiều mẫu tham chiếu có thể được sử dụng để dự báo nội suy. Trong dự báo trong ảnh, ít nhất một trong số các tham số trong số số lượng của các dòng mẫu tham chiếu, số lượng của các nhánh của các bộ lọc nội suy, hệ số lọc nội suy, thông tin về việc ứng dụng/không ứng dụng của bộ lọc, phương pháp tính toán giá trị trung bình có trọng số, và các trọng số có thể thay đổi phụ thuộc vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Ví dụ, một hoặc nhiều dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng, và số lượng của các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng có thể thay đổi phụ thuộc vào một hoặc nhiều tham số mã hóa. Các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Fig.11 là sơ đồ minh họa một phương án trong đó hai dòng mẫu tham chiếu được sử dụng.

Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng để dự báo thay đổi phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời hoặc tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ vô hướng như chế độ DC hoặc chế độ phẳng, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ có hướng, hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ví dụ, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào việc liệu chế độ có hướng thỏa mãn điều kiện định trước hay nằm trong phạm vi định trước. Đó là, khi chế độ có hướng là chế độ số chẵn, hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Khi chế độ có hướng là chế độ số lẻ, một dòng

mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ví dụ, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng đối với chế độ theo chiều ngang hoặc chế độ theo chiều dọc. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh nằm trong phạm vi định trước, các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Mặc khác, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng.

Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời nhỏ hơn kích thước định trước, và hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời lớn hơn kích thước định trước. Đó là, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời nhỏ hơn hoặc bằng kích thước 16x16 (tức là, 256 mẫu), và hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời lớn hơn kích thước 16x16. Ngược lại, hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho khối nhỏ hơn và một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho khối lớn hơn. Ví dụ, hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời là khối hình vuông, và một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời là khối không là hình vuông. Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào vị trí của mẫu tham chiếu, tức là, phụ thuộc vào việc liệu mẫu tham chiếu được đặt ở bên trên khối hiện thời hay bên trái của khối hiện thời.

Theo cách khác, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào chiều rộng (kích thước chiều ngang) hoặc chiều cao (kích thước chiều dọc) của khối hiện thời. Ví dụ, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời lớn hơn giá trị định trước, các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ngược lại, khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn giá trị định trước, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Ví dụ, chỉ một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi khối hiện thời là khối có kích thước 4XN hoặc khối có kích thước NX4, và hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khác đi. Cùng một trọng số có thể được áp dụng cho hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, khi tổng kê của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời nằm trong phạm vi định trước, các dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Mặc khác, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng.

Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chiều dài (kích thước chiều ngang hoặc chiều dọc, nghĩa là, chiều rộng hoặc chiều cao) của khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ theo hướng dọc, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào chiều rộng (kích thước chiều ngang) của khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ theo hướng ngang, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào chiều cao (kích thước chiều dọc) của khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ vô hướng, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào việc liệu chiều dài của kích thước chiều ngang và/hoặc kích thước chiều dọc của khối hiện thời có tương ứng với giá trị định trước hay nằm trong phạm vi định trước hay không.

Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể thay đổi phụ thuộc vào thành phần màu của khối hiện thời. Ví dụ, nhiều (tức là, hai hoặc nhiều hơn hai) dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho thành phần độ chói, và một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho mỗi trong số các thành phần sắc độ.

Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể được thiết đặt khác nhau khi biên của khối hiện thời tương ứng với biên của đơn vị định trước. Ví dụ, khi biên trên của khối hiện thời tương ứng với biên của ít nhất một trong số hình ảnh, phiên, lát, đơn vị cây mã hóa (CTU), và khối có kích thước bất kỳ, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho các mẫu ở biên trên của khối hiện thời. Tương tự, khi biên trái của khối hiện thời tương ứng với biên của ít nhất một trong số ảnh, phiên, lát, đơn vị cây mã hóa (CTU), và khối có kích thước bất kỳ, một dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng cho các mẫu ở biên trái của khối hiện thời. Kích thước khối bất kỳ có thể được báo hiệu hoặc định trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã.

Khi các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, các dòng mẫu tham chiếu nào mà được sử dụng có thể được thiết đặt khác nhau dựa trên tham số mã hóa (ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh). Ví dụ, dòng mẫu tham chiếu thứ nhất có thể được sử dụng khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ số chặn, và dòng mẫu tham chiếu thứ hai có thể được sử dụng khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ số lẻ.

Bộ lọc nội suy có thể được sử dụng khi thực hiện dự báo có hướng trên khối hiện thời. Bộ lọc nội suy này có thể là bộ lọc có ít nhất một trong số 2 nhánh, 4 nhánh, 6 nhánh, và N nhánh (N là số nguyên dương). Mỗi trong số các nhánh của các bộ lọc nội suy có một hoặc nhiều hệ số lọc.

Ví dụ, bộ lọc 6 nhánh có thể được áp dụng cho các mẫu S00 đến S05 của Fig.11 theo Phương trình 4, và các hệ số lọc có thể nằm trong khoảng từ a đến f.

[Phương trình 4]

$$S_F = (a \times S00 + b \times S01 + c \times S02 + d \times S03 + e \times S04 + f \times S05 + 2^{g-1}) \gg g$$

Tổng của các hệ số lọc có thể là ít nhất một trong số 32, 64, 128, 256, 512, 1024, và N, và mỗi hệ số lọc có thể là giá trị số nguyên. Tổng của các hệ số lọc có thể bằng lũy thừa thứ g của 2. Ví dụ, khi tổng của các hệ số lọc là 1024, g có thể là 10.

Nhánh của bộ lọc nội suy hoặc hệ số có thể thay đổi phụ thuộc vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, vị trí của mẫu đích dự báo, và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Nhánh của bộ lọc nội suy hoặc hệ số có thể thay đổi phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh. Ví dụ, bộ lọc 4 nhánh có thể được áp dụng khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ định trước, và bộ lọc 2 nhánh có thể được áp dụng khi chế độ dự báo trong ảnh không phải là chế độ định trước. Ngoài ra, hệ số lọc có thể thay đổi phụ thuộc vào góc của chế độ dự báo trong ảnh. Ví dụ, đối với bộ lọc 6 nhánh, hai kiểu bộ lọc (tức là, Bộ lọc 1 và Bộ lọc 2) có thể được sử dụng, như được thể hiện trong Bảng 1. Bộ lọc 6 nhánh có thể có các hệ số lọc {a, b, c, d, e, f} và các hệ số lọc có thể được lưu trữ ở dạng của bảng tra cứu (lookup table - LUT). Trong trường hợp này, thông tin chỉ số để tham chiếu đến bảng tra cứu có thể được mã hóa/giải mã.

[Bảng 1]

	Bộ lọc 6 nhánh 1	Bộ lọc 6 nhánh 2
góc 0	{0, 256, 512, 256, 0, 0}	{47, 255, 416, 256, 49, 1}
góc 1	{-3, 246, 509, 267, 6, -1}	{43, 247, 416, 264, 53, 1}
góc 2	{-5, 237, 506, 278, 11, -3}	{40, 240, 414, 270, 58, 2}
góc 3	{-7, 228, 502, 288, 17, -4}	{37, 233, 413, 277, 62, 2}
góc 4	{-9, 218, 497, 299, 24, -5}	{34, 226, 412, 284, 66, 2}

góc 5	$\{-10, 210, 493, 309, 29, -7\}$	$\{31, 218, 410, 292, 71, 2\}$
góc 6	$\{-12, 200, 488, 320, 36, -8\}$	$\{28, 210, 407, 299, 77, 3\}$
góc 7	$\{-13, 191, 482, 330, 43, -9\}$	$\{26, 203, 404, 306, 82, 3\}$
góc 8	$\{-14, 182, 476, 340, 50, -10\}$	$\{23, 195, 401, 313, 88, 4\}$
góc 9	$\{-15, 173, 470, 350, 57, -11\}$	$\{21, 188, 398, 320, 93, 4\}$
góc 10	$\{-16, 163, 463, 361, 65, -12\}$	$\{19, 180, 393, 327, 100, 5\}$
góc 11	$\{-16, 155, 456, 370, 72, -13\}$	$\{17, 173, 389, 333, 106, 6\}$
góc 12	$\{-16, 147, 449, 379, 79, -14\}$	$\{16, 167, 385, 339, 111, 6\}$
góc 13	$\{-16, 138, 440, 388, 88, -14\}$	$\{14, 159, 380, 346, 118, 7\}$
góc 14	$\{-17, 128, 433, 399, 96, -15\}$	$\{13, 153, 375, 351, 124, 8\}$
góc 15	$\{-16, 121, 425, 407, 103, -16\}$	$\{11, 145, 370, 358, 131, 9\}$
góc 16	$\{-16, 112, 416, 416, 112, -16\}$	$\{10, 138, 364, 364, 138, 10\}$

Như được thấy từ Bảng 1, các mẫu tham chiếu gần với dòng của góc của chế độ có hướng có thể được cho trọng số lớn. Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ số chẵn, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ số lẻ.

Theo cách khác, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ có góc tương ứng với bội số của 45 độ, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ có một trong số các góc khác. Bộ lọc thứ nhất và bộ lọc thứ hai khác nhau về ít nhất một trong số nhánh bộ lọc, hệ số lọc, và hình dạng bộ lọc.

Nhánh bộ lọc nội suy hoặc hệ số có thể thay đổi phụ thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo bên trong khối hiện thời. Ví dụ, bộ lọc nội suy thứ nhất có thể được áp dụng khi vị trí của mẫu đích dự báo gần với mẫu tham chiếu, và bộ lọc nội suy thứ hai có thể được áp dụng khi vị trí của mẫu đích dự báo cách xa với mẫu tham chiếu. Bộ lọc nội suy thứ ba, thứ tư, ..., và thứ N có thể được áp dụng theo vị trí của mẫu đích dự báo, và số lượng của các bộ lọc nội suy có thể thay đổi phụ thuộc vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối hiện thời. Các bộ lọc nội suy có thể có cùng số nhánh bộ lọc và các hệ số lọc khác nhau. Theo cách khác, các bộ lọc nội suy có thể có các nhánh bộ lọc khác nhau và các hệ số lọc khác nhau.

Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời có chiều dài thứ nhất, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời có chiều dài thứ hai.

Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng khi chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời tương ứng với vùng mẫu tham chiếu được sử dụng trong chế độ dự báo có hướng nhỏ hơn hoặc bằng 8, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng khi chiều rộng hoặc chiều cao lớn hơn 8.

Ví dụ, khi kích thước khối là 64 hoặc nhỏ hơn, bộ lọc thứ nhất có thể được sử dụng. Mặc khác, bộ lọc thứ hai có thể được sử dụng. Hai kiểu của các bộ lọc có thể được sử dụng chọn lọc dựa trên vị trí của mẫu đích dự báo. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh nằm trong khoảng từ 34 đến 66, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng cho mẫu đích dự báo được định vị ở phần bên trên của khối hiện thời, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng cho mẫu đích dự báo được định vị tại phần bên dưới của khối hiện thời. Tương tự, khi chế độ dự báo trong ảnh nằm trong khoảng từ 2 đến 33, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng cho mẫu đích dự báo được định vị tại phần bên trái của khối hiện thời, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng cho mẫu đích dự báo được định vị tại phần bên phải của khối hiện thời. Theo phương án nêu trên, bộ lọc thứ nhất có thể là bộ lọc nội suy bậc ba và bộ lọc thứ hai có thể là bộ lọc nội suy Gaussian.

Ví dụ, các hệ số lọc có thể được chọn thích hợp và được áp dụng theo chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời.

Nhánh của bộ lọc nội suy hoặc hệ số lọc có thể thay đổi phụ thuộc vào thành phần màu của khối hiện thời. Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng cho mẫu có tín hiệu độ chói, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng cho các mẫu có tín hiệu sắc độ. Ví dụ, bộ lọc 4 nhánh có thể được áp dụng cho mẫu có tín hiệu độ chói, và bộ lọc 2 nhánh (song tuyến tính) có thể được áp dụng cho các mẫu có tín hiệu sắc độ.

Khi các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, nhánh của bộ lọc nội suy hoặc hệ số lọc có thể thay đổi phụ thuộc vào dòng mẫu tham chiếu nào được sử dụng. Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng vào dòng mẫu tham chiếu thứ nhất liền kề với khối hiện thời, và bộ lọc thứ hai có thể được áp dụng vào dòng mẫu tham chiếu thứ hai. Khi

thực hiện dự báo có hướng như được minh họa trên Fig.11, bộ lọc nội suy thứ nhất có thể được áp dụng cho các mẫu S00 đến S05 được định vị trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất, và bộ lọc nội suy thứ hai có thể được áp dụng cho các mẫu S12 đến S13 được định vị trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai.

Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có thể được áp dụng cho tất cả các dòng mẫu tham chiếu. Trong trường hợp này, hệ số lọc được áp dụng cho dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và hệ số lọc được áp dụng cho dòng mẫu tham chiếu thứ hai có thể khác nhau.

Tại thời điểm này, khi hướng của chế độ dự báo có hướng đi qua vị trí định trước giữa hai mẫu tham chiếu, các mẫu tham chiếu được chọn từ các dòng mẫu tham chiếu tương ứng có thể khác nhau về các vị trí của chúng. Ví dụ, bộ lọc nội suy 2 nhánh được thực hiện sử dụng các mẫu S02 và S03 được định vị trong dòng mẫu tham chiếu thứ nhất, và bộ lọc nội suy 2 nhánh được thực hiện sử dụng các mẫu S13 và S14 được định vị trong dòng mẫu tham chiếu thứ hai.

Khi các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, bộ lọc nội suy có thể có hình dạng hai chiều. Ví dụ, bộ lọc thứ nhất có cùng một hình dạng với ví dụ được minh họa trên Fig.9 có thể được áp dụng.

Ví dụ, các mẫu tham chiếu không được lọc bởi bộ lọc nội suy có thể được sử dụng để dự báo có hướng. Ví dụ, khi mẫu tham chiếu tương ứng với chế độ dự báo có hướng có mặt ở vị trí số nguyên, mẫu tham chiếu mà không được lọc bởi bộ lọc nội suy có thể được sử dụng. Ít nhất một trong số các bộ lọc 3 nhánh, 5 nhánh, và N nhánh có thể được áp dụng cho mẫu tham chiếu mà bộ lọc nội suy không được áp dụng. Ví dụ, bộ lọc $\{1, 2, 1\}$ có thể được áp dụng cho mẫu tham chiếu. Liệu có áp dụng bộ lọc cho mẫu tham chiếu hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Ví dụ, khi các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, bộ lọc nội suy hoặc giá trị trung bình có trọng số có thể được áp dụng cho các giá trị thu được bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy cho mỗi trong số các dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, như theo Phương trình 5, giá trị trung bình có trọng số của các giá trị S-F1 và S_F2 có thể được suy ra là giá trị

dự báo S_P , trong đó giá trị S_{F1} thu được bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy thứ nhất cho dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và giá trị S_{F2} thu được bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy thứ hai cho dòng mẫu tham chiếu thứ hai. Ở đây, h và i có thể là các trọng số, và $h + i$ có thể là giá trị tương ứng với lũy thừa thứ j của 2. Ví dụ, $h = 3$, $i = 1$, và $j = 2$. Theo cách khác, h , i , và j tất cả có thể đều là 1. Bộ lọc nội suy thứ nhất và bộ lọc nội suy thứ hai có thể là các kiểu bộ lọc khác nhau. Ví dụ, bộ lọc nội suy thứ nhất và bộ lọc nội suy thứ hai có thể khác nhau về ít nhất một trong số nhánh của bộ lọc và hệ số lọc.

[Phương trình 5]

$$S_P = (h \times S_{F1} + i \times S_{F2} + 2^{j-1}) \gg j$$

Theo cách khác, giá trị (ví dụ, $S_{F1} + (S_{F1} - S_{F2}) \gg j$) thu được bằng cách xét đến lượng thay đổi giữa mỗi trong số các dòng góc, như dự báo theo hướng dọc, có thể được xác định là giá trị được dự báo.

Ở trên, được mô tả là các phép nội suy khác nhau được thực hiện cho dòng mẫu tham chiếu thứ nhất liên kết với khối hiện thời và cho dòng mẫu tham chiếu thứ hai, trong số các dòng mẫu tham chiếu. Tuy nhiên, phép toán được mô tả ở trên không bị giới hạn với dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và dòng mẫu tham chiếu thứ hai trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu. Ví dụ, dòng mẫu tham chiếu thứ nhất và dòng mẫu tham chiếu thứ hai có thể lần lượt được thay thế với dòng mẫu tham chiếu thứ nhất bất kỳ và dòng mẫu tham chiếu thứ hai bất kỳ, trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu.

Trong khi áp dụng các bộ lọc nội suy, việc đệm có thể được thực hiện khi sử dụng các mẫu được định vị ở ngoài vùng mẫu tham chiếu được tạo cấu hình. Ví dụ, khi chế độ dự báo có hướng tương ứng với hướng đi qua giữa các mẫu tham chiếu S04 và S05 trên Fig.11, khi áp dụng bộ lọc 6 nhánh, hai mẫu được định vị ở bên phải và bị lệch khỏi hướng của chế độ dự báo có hướng có thể được đệm với mẫu tham chiếu khả dụng S05, và sau đó bộ lọc nội suy có thể được áp dụng. Trong trường hợp của chế độ góc, mẫu tham chiếu được tạo cấu hình có thể được tạo cấu hình lại dựa trên chế độ dự báo góc. Ví dụ, khi chế độ dự báo góc này là chế độ sử dụng tất cả mẫu tham chiếu bên trái và bên trên, mảng một chiều có thể được tạo cấu hình đối với mẫu tham chiếu bên trái hoặc bên trên. Theo cách khác, mẫu tham chiếu bên trên có thể được tạo cấu hình bằng

cách dịch chuyển mẫu tham chiếu bên trái, hoặc mẫu tham chiếu bên trên có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tổng trọng số của ít nhất một mẫu tham chiếu bên trái.

Các dự báo trong ảnh theo góc hoặc việc lọc nội suy khác nhau có thể được thực hiện trên đơn vị nhóm mẫu định trước của khối hiện thời. Đơn vị nhóm mẫu định trước có thể là khối, khối con, dòng hoặc mẫu đơn.

Theo phương án khác của sáng chế, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết có thể được thực hiện. Việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết bao gồm bước tái cấu trúc khối thành phần màu, bước suy ra tham số dự báo, và/hoặc bước thực thi dự báo thành phần màu liên kết. Thuật ngữ ‘thành phần màu’ có thể đề cập đến ít nhất một tín hiệu bất kỳ trong số tín hiệu độ chói, tín hiệu sắc độ, đỏ, lục, lam, Y, Cb, và Cr. Dự báo của thành phần màu thứ nhất có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất một thành phần bất kỳ trong số thành phần màu thứ hai, thành phần màu thứ ba, và thành phần màu thứ tư. Các tín hiệu của các thành phần màu được sử dụng để dự báo có thể bao gồm ít nhất một tín hiệu bất kỳ trong số tín hiệu ban đầu, tín hiệu được tái cấu trúc, tín hiệu dư, và tín hiệu dự báo.

Khi thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối đích thành phần màu thứ hai, mẫu của khối thành phần màu thứ nhất tương ứng với khối tương ứng với khối đích thành phần màu thứ hai, mẫu của khối lân cận của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất, hoặc cả hai trong số các mẫu có thể được sử dụng. Ví dụ, khi thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối thành phần sắc độ Cb hoặc Cr, khối thành phần độ chói được tái cấu trúc Y tương ứng với khối thành phần sắc độ Cb hoặc Cr có thể được sử dụng.

Khi dự báo các thành phần sắc độ trên cơ sở của thành phần độ chói, dự báo này có thể được thực hiện theo Phương trình 6.

[Phương trình 6]

$$\text{Pred}_C(i, j) = \alpha \cdot \text{recl}'(i, j) + \beta$$

Trong Phương trình 6, $\text{Pred}_C(i, j)$ biểu diễn mẫu sắc độ được dự báo của khối hiện thời, và $\text{recl}(i, j)$ biểu diễn mẫu độ chói được tái cấu trúc của khối hiện thời. Tại thời điểm này, $\text{recl}'(i, j)$ có thể là mẫu độ chói được tái cấu trúc được lấy mẫu xuống.

Các tham số α và β có thể được suy ra bằng cách tối thiểu hóa sai số hồi quy giữa mẫu độ chói lân cận được tái cấu trúc và mẫu sắc độ lân cận được tái cấu trúc xung quanh khối hiện thời.

Có hai chế độ để dự báo các thành phần sắc độ sử dụng thành phần độ chói. Hai chế độ này có thể bao gồm chế độ một mô hình và chế độ nhiều mô hình. Chế độ một mô hình có thể sử dụng một mô hình tuyến tính khi dự báo các thành phần sắc độ từ các thành phần độ chói cho khối hiện thời. Chế độ nhiều mô hình có thể sử dụng hai mô hình tuyến tính.

Trong chế độ nhiều mô hình, các mẫu liên kết với khối hiện thời (tức là, các mẫu độ chói liên kết và các mẫu sắc độ liên kết) có thể được phân loại thành hai nhóm. Đó là, các tham số α và β cho mỗi trong số hai nhóm có thể được suy ra. Hơn nữa, các mẫu độ chói của khối hiện thời có thể được phân loại theo các quy tắc được sử dụng cho sự phân loại của các mẫu độ chói liên kết với khối hiện thời.

Ví dụ, giá trị ngưỡng để phân loại các mẫu liên kết thành hai nhóm có thể được tính toán. Giá trị ngưỡng có thể được tính toán sử dụng giá trị trung bình của các mẫu độ chói liên kết được tái cấu trúc. Tuy nhiên, việc tính toán giá trị ngưỡng không bị giới hạn ở đó. Ít nhất một trong số các giá trị thống kê khác nhau được nhận biết trong bản mô tả này có thể được sử dụng thay cho giá trị trung bình. Khi các giá trị của các mẫu liên kết lớn hơn giá trị ngưỡng, các mẫu liên kết có thể được phân loại thành nhóm thứ nhất. Mặc khác, các mẫu liên kết có thể được phân loại thành nhóm thứ hai.

Mặc dù được mô tả rằng chế độ nhiều mô hình sử dụng hai mô hình tuyến tính theo phương án được mô tả ở trên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và có thể bao gồm các trường hợp khác trong đó hai hoặc nhiều hơn hai mô hình tuyến tính được sử dụng. Khi N mô hình tuyến tính được sử dụng, các mẫu có thể được phân loại thành N nhóm. Để thực hiện được điều đó, $N-1$ giá trị ngưỡng có thể được tính toán.

Như được mô tả ở trên, khi dự báo thành phần sắc độ từ thành phần độ chói, mô hình tuyến tính có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, mô hình tuyến tính có thể bao gồm mô hình tuyến tính đơn giản (sau đây được gọi là “LM1”), mô hình tuyến tính phức tạp (sau đây được gọi là “LM2”), và mô hình tuyến tính bộ lọc phức tạp (sau đây,

được gọi là “LM3”). Các tham số của các mô hình này được mô tả ở trên có thể được suy ra bằng cách tối thiểu hóa sai số hồi quy giữa các mẫu độ chói được tái cấu trúc xung quanh khối hiện thời và các mẫu sắc độ được tái cấu trúc tương ứng xung quanh khối hiện thời.

Fig.12 là sơ đồ mô tả “các mẫu lân cận của khối hiện thời” (sau đây được gọi là “tập dữ liệu liên kề”) được sử dụng để suy ra các tham số của các mô hình.

Tập dữ liệu liên kề để suy ra các tham số của LM1 có thể bao gồm một cặp của các mẫu bao gồm mẫu độ chói và mẫu sắc độ trong mỗi trong số vùng đường thẳng B và vùng đường thẳng C được minh họa trên Fig.12. Tập dữ liệu liên kề để suy ra các tham số của LM2 và LM3 có thể bao gồm một cặp các mẫu bao gồm mẫu độ chói và mẫu sắc độ trong mỗi trong số vùng đường thẳng B, vùng đường thẳng C, vùng đường thẳng E, và vùng đường thẳng F được minh họa trên Fig.12.

Tuy nhiên, tập dữ liệu liên kề không bị giới hạn với các ví dụ được mô tả ở trên. Ví dụ, để bao gồm các mối quan hệ tuyến tính khác nhau giữa các mẫu độ chói và sắc độ trong khối hiện thời, N tập dữ liệu liên kề có thể được sử dụng cho mỗi chế độ. Ví dụ, N có thể là số nguyên của 2 hoặc lớn hơn, và cụ thể là 3.

Các tham số của mô hình tuyến tính có thể được tính toán sử dụng cả mẫu hình bên trên và mẫu hình bên trái. Theo cách khác, có hai chế độ LM (chế độ LM_A và chế độ LM_L), và mẫu hình bên trên và mẫu hình bên trái có thể được lần lượt sử dụng ở chế độ LM_A và chế độ LM_L. Đó là, trong chế độ LM_A, các tham số mô hình tuyến tính có thể thu được sử dụng chỉ mẫu hình bên trên. Khi vị trí của mẫu ở góc trái trên của khối hiện thời là (0, 0), mẫu hình bên trên có thể được mở rộng đến khoảng từ (0, -n) đến (W+H-1, -n). Trong trường hợp này, n là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1. Đó là, ở chế độ LM_L, các tham số mô hình tuyến tính có thể thu được chỉ sử dụng mẫu hình bên trái. Mẫu hình bên trái có thể được mở rộng đến khoảng từ (-n, 0) đến (-n, H+W-1). Trong trường hợp này, n là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1.

Lũy thừa của hai của các số lượng các mẫu có thể được sử dụng để suy ra các tham số của mô hình tuyến tính. Khi khối sắc độ hiện thời là khối không là hình vuông, các mẫu được sử dụng để suy ra các tham số của mô hình tuyến tính có thể được xác

định dựa trên số lượng của các mẫu trên cạnh ngắn, trong số cạnh theo chiều ngang và cạnh theo chiều dọc của khối hiện thời. Theo một phương án, khi kích thước của khối hiện thời là $n \times m$ (trong đó $n > m$), m mẫu trong số n mẫu liền kề liền kề với biên trên của khối hiện thời có thể được chọn, ví dụ, bằng cách thực hiện lấy mẫu con đồng nhất. Trong trường hợp này, số lượng của các mẫu được sử dụng để suy ra các tham số của mô hình tuyến tính có thể là $2m$. Theo ví dụ khác, khi kích thước của khối hiện thời là $n \times m$ (trong đó $n > m$), m mẫu trong số n mẫu liền kề liền kề với biên trên của khối hiện thời có thể không được sử dụng. Ví dụ, trong số N mẫu, m mẫu ở xa nhất từ cạnh ngắn hơn trong số cạnh theo chiều ngang và cạnh theo chiều dọc của khối hiện thời có thể không được sử dụng. Trong trường hợp này, số lượng của các mẫu được sử dụng để suy ra các tham số của mô hình tuyến tính có thể là n ($n-m$ mẫu liền kề với biên trên của khối hiện thời + m mẫu liền kề với biên trái của khối hiện thời).

Theo cách khác, khi thực hiện dự báo trong ảnh cho khối thành phần sắc độ Cr, khối thành phần sắc độ Cb có thể được sử dụng. Theo cách khác, khi thực hiện dự báo trong ảnh cho khối thành phần màu thứ tư, ít nhất một trong số khối thành phần màu thứ nhất, khối thành phần màu thứ hai, và thành phần màu thứ ba, tất cả trong số đó tương ứng với khối thành phần màu thứ tư, có thể được sử dụng.

Liệu có thực hiện việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất bất kỳ một trong số kích thước và hình dạng của khối đích hiện thời. Ví dụ, khi kích thước của khối đích bằng kích thước của đơn vị cây mã hóa (CTU), lớn hơn kích thước định trước, hoặc trong miền kích thước định trước, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết cho khối đích có thể được thực hiện. Theo cách khác, khi hình dạng của khối đích là hình dạng định trước, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết cho khối đích có thể được thực hiện. Hình dạng định trước có thể là dạng hình vuông. Trong trường hợp này, khi khối đích có dạng hình tròn, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết cho khối đích có thể không được thực hiện. Trong khi đó, khi hình dạng định trước là dạng hình tròn, phương án được mô tả ở trên hoạt động ngược lại.

Theo cách khác, liệu có thực hiện việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết cho khối đích dự báo hay không có thể được xác định dựa trên tham số mã hóa của ít nhất một khối bất kỳ được chọn trong số khối tương ứng tương ứng với khối đích dự báo và các khối lân cận của khối tương ứng. Ví dụ, khi khối tương ứng được dự báo qua phương pháp dự báo trong ảnh trong môi trường dự báo trong ảnh ràng buộc (CIP), việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết cho khối đích dự báo có thể không được thực hiện. Theo cách khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng là chế độ định trước, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết cho khối đích dự báo có thể được thực hiện. Vẫn theo cách khác, liệu có thực hiện việc dự báo trong ảnh thành phần màu liên kết hay không có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một thông tin bất kỳ trong số thông tin CBF của khối tương ứng và thông tin CBF của các khối lân cận của khối đó. Tham số mã hóa không bị giới hạn với chế độ dự báo của khối nhưng các tham số khác nhau có thể được sử dụng để mã hóa/giải mã có thể được sử dụng.

Bước tái cấu trúc khối thành phần màu sẽ được mô tả sau đây.

Khi dự báo khối thành phần màu thứ hai bằng cách sử dụng khối thành phần màu thứ nhất, khối thành phần màu thứ nhất có thể được tái cấu trúc. Ví dụ, khi hình ảnh có không gian màu YCbCr và khi tỷ lệ lấy mẫu của các thành phần màu là một trong số 4:4:4, 4:2:2, và 4:2:0, các kích thước khối của các thành phần màu có thể khác nhau. Do đó, khi dự báo khối thành phần màu thứ hai sử dụng khối thành phần màu thứ nhất có kích thước khác với khối thành phần màu thứ hai, khối thành phần màu thứ nhất có thể được tái cấu trúc sao cho các kích thước khối của thành phần màu thứ nhất và thành phần màu thứ hai bằng nhau. Khối được tái cấu trúc có thể bao gồm ít nhất một mẫu bất kỳ trong số mẫu trong khối thành phần màu thứ nhất là khối tương ứng và mẫu trong khối lân cận của khối thành phần màu thứ nhất. Fig.13 là sơ đồ làm ví dụ minh họa quy trình tái cấu trúc khối thành phần màu.

Trong phần (a) của Fig.13, $p1[x, y]$ biểu diễn mẫu ở vị trí (x, y) trong khối thành phần màu thứ nhất. Trong phần (b) của Fig.13, $p1'[x, y]$ biểu diễn mẫu ở vị trí (x, y) trong khối được tái cấu trúc được sinh ra bằng cách tái cấu trúc khối thành phần màu thứ nhất.

Khi khối thành phần màu thứ nhất có kích thước lớn hơn khối thành phần màu thứ hai, khối thành phần màu thứ nhất được lấy mẫu xuống để có kích thước bằng kích thước của khối thành phần màu thứ hai. Việc lấy mẫu xuống có thể được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc N nhánh cho một hoặc nhiều mẫu (N là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1). Đối với việc lấy mẫu xuống, ít nhất một phương trình bất kỳ nào trong số Phương trình 7 đến Phương trình 11 có thể được sử dụng. Trong trường hợp mà một phương pháp lấy mẫu xuống bất kỳ trong số các phương pháp lấy mẫu xuống khác nhau được giải mã chọn lọc, bộ mã hóa có thể chọn một phương pháp lấy mẫu xuống dưới dạng phương pháp lấy mẫu xuống định trước. Ví dụ, bộ mã hóa có thể chọn phương pháp lấy mẫu xuống có các hiệu quả tối ưu. Phương pháp lấy mẫu xuống được chọn được mã hóa và được báo hiệu cho bộ giải mã. Thông tin được báo hiệu có thể là thông tin chỉ số chỉ báo phương pháp lấy mẫu xuống.

[Phương trình 7]

$$p1'[x, y] = (p1[2x, 2y] + p1[2x, 2y+1] + 1) \gg 1$$

[Phương trình 8]

$$p1'[x, y] = (p1[2x+1, 2y] + p1[2x+1, 2y+1] + 1) \gg 1$$

[Phương trình 9]

$$p1'[x, y] = (p1[2x-1, 2y] + 2 \times p1[2x, 2y] + p1[2x+1, 2y] + 2) \gg 2$$

[Phương trình 10]

$$p1'[x, y] = (p1[2x-1, 2y+1] + 2 * p1[2x, 2y+1] + p1[2x+1, 2y+1] + 2) \gg 2$$

[Phương trình 11]

$$p1'[x, y] = (p1[2x-1, 2y] + 2 * p1[2x, 2y] + p1[2x+1, 2y] + p1[2x-1, 2y+1] + 2 * p1[2x, 2y+1] + p1[2x+1, 2y+1] + 4) \gg 3$$

Phương pháp lấy mẫu xuống được thực hiện tương ứng với hai hoặc nhiều hơn hai mẫu không bị giới hạn với một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ của Phương trình 7 đến Phương trình 11. Ví dụ, hai hoặc nhiều hơn hai mẫu được sử dụng để tính toán giá trị được lấy mẫu xuống $p1'[x, y]$ có thể được chọn từ nhóm mẫu bao gồm mẫu $p1[2x, 2y]$ và các mẫu lân cận của mẫu này. Các mẫu lân cận có thể là các mẫu được chọn

trong số $p1[2x-1, 2y-1]$, $p1[2x-1, 2y]$, $p1[2x-1, 2y+1]$, $p1[2x, 2y-1]$, $p1[2x, 2y+1]$, $p1[2x+1, 2y-1]$, $p1[2x+1, 2y]$, và $p1[2x+1, 2y+1]$. Việc lấy mẫu xuống có thể được thực hiện bằng cách tính toán trung bình hoặc giá trị trung bình có trọng số của hai hoặc nhiều hơn hai mẫu.

Theo cách khác, việc lấy mẫu xuống có thể được thực hiện theo cách chọn mẫu cụ thể trong số một hoặc nhiều mẫu. Trong trường hợp này, ít nhất một phương trình bất kỳ trong số các phương trình sau đây, Phương trình 12 đến Phương trình 15, có thể được sử dụng cho việc lấy mẫu xuống.

[Phương trình 12]

$$p1'[x, y] = p1[2x, 2y]$$

[Phương trình 13]

$$p1'[x, y] = p1[2x, 2y+1]$$

[Phương trình 14]

$$p1'[x, y] = p1[2x+1, 2y]$$

[Phương trình 15]

$$p1'[x, y] = p1[2x+1, 2y+1]$$

Khi khối thành phần màu thứ nhất có kích thước nhỏ hơn kích thước của khối thành phần màu thứ hai, khối thành phần màu thứ nhất được lấy mẫu lên được tái cấu trúc sao cho các kích thước của khối thành phần màu thứ nhất và khối thành phần màu thứ hai làm bằng nhau. Trong trường hợp này, việc lấy mẫu lên được thực hiện theo Phương trình 16.

[Phương trình 16]

$$p1'[2x, 2y] = p1[x, y],$$

$$p1'[2x+1, 2y] = (p1[x, y] + p1[x+1, y]+1) \gg 1,$$

$$p1'[2x, 2y+1] = (p1[x, y] + p1[x, y+1]+1) \gg 1,$$

$$p1'[2x+1, 2y+1] = (p1[x+1, y] + p1[x, y+1]+1) \gg 1$$

Trong quy trình tái cấu trúc, bộ lọc có thể được áp dụng cho một hoặc nhiều mẫu. Ví dụ, bộ lọc có thể được áp dụng cho một hoặc nhiều mẫu được bao gồm trong ít nhất một khối bất kỳ trong số khối thành phần màu thứ nhất (tức là khối tương ứng), các khối lân cận của khối tương ứng, khối thành phần màu thứ hai (tức là khối đích), và các khối lân cận của khối đích.

Bước tái cấu trúc mẫu tham chiếu được mô tả ở trên, chỉ báo tương ứng với dòng mẫu tham chiếu định trước trong số các dòng mẫu tham chiếu có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, trong quy trình tái cấu trúc, việc tái cấu trúc được thực hiện sử dụng dòng mẫu tham chiếu định trước tương ứng với chỉ báo được báo hiệu.

Trong quy trình tái cấu trúc, khi biên của khối thành phần màu thứ hai (khối đích) hoặc biên của khối thành phần màu thứ nhất (khối tương ứng) là biên của vùng định trước, các mẫu tham chiếu được sử dụng đối với việc tái cấu trúc có thể được chọn khác nhau. Trong trường hợp này, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu ở phía trên có thể khác với số lượng của các dòng mẫu tham chiếu ở bên trái. Vùng định trước có thể là ít nhất bất kỳ một trong số ảnh, phiên, lát, CTU, và CU.

Ví dụ, khi biên trên của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là biên của vùng định trước, các mẫu tham chiếu ở phía trên có thể không được sử dụng đối với việc tái cấu trúc nhưng chỉ các mẫu tham chiếu ở bên trái có thể được sử dụng đối với việc tái cấu trúc. Khi biên trái của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là biên của vùng định trước, các mẫu tham chiếu ở bên trái có thể không được sử dụng đối với việc tái cấu trúc nhưng chỉ các mẫu tham chiếu ở phía trên có thể được sử dụng đối với việc tái cấu trúc. Theo cách khác, cả N dòng mẫu tham chiếu ở phía trên và M dòng mẫu tham chiếu ở bên trái có thể được sử dụng đối với việc tái cấu trúc, trong đó N có thể nhỏ hơn M. Ví dụ, khi biên trên tương ứng với biên của vùng định trước, N có thể là 1. Trong khi đó, khi biên trái tương ứng với biên của vùng định trước, M có thể là 1.

Theo cách khác, việc tái cấu trúc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng N dòng mẫu tham chiếu ở phía trên và M dòng mẫu bên trái tham chiếu ở bên trái của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất, bất kể việc liệu biên của vùng định trước là biên trên hay biên trái của khối thành phần màu thứ nhất.

Fig.14 là sơ đồ minh họa một phương án thực hiện tái cấu trúc bằng cách sử dụng các dòng mẫu tham chiếu bên trên và/hoặc các dòng mẫu tham chiếu bên trái.

Như được minh họa trong phần (a) của Fig.14, việc tái cấu trúc có thể được thực hiện sử dụng bốn dòng mẫu tham chiếu bên trên và bốn dòng mẫu tham chiếu bên trái.

Ví dụ, khi biên trên hoặc biên trái của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là biên của vùng định trước, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu bên trên và số lượng của các dòng mẫu tham chiếu bên trái được sử dụng đối với việc tái cấu trúc có thể khác nhau. Ví dụ, như được minh họa trong phần (b) đến (d) của Fig.14, kết hợp bất kỳ trong số các kết hợp sau đây có thể được sử dụng đối với việc tái cấu trúc: hai dòng mẫu tham chiếu bên trên và bốn dòng mẫu tham chiếu bên trái; một dòng mẫu tham chiếu phía trên và ba dòng mẫu tham chiếu bên trái; và một dòng mẫu tham chiếu phía trên và hai dòng mẫu tham chiếu bên trái.

Số lượng của các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng đối với việc tái cấu trúc không bị giới hạn với các kết hợp nêu trên. Đó là, N dòng mẫu tham chiếu phía trên và M dòng mẫu tham chiếu bên trái có thể được sử dụng trong đó N và M bằng nhau hoặc khác nhau. Khi cả biên trên và biên trái của khối tương ứng tương ứng với biên của vùng định trước, N và M có thể bằng nhau. Đó là, cả N và M có thể đều là 1. Theo cách khác, N có thể được thiết đặt nhỏ hơn M dưới cùng một điều kiện. Đó là vì nhiều tài nguyên (bộ nhớ) được yêu cầu cho các dòng mẫu tham chiếu bên trên hơn so với các dòng mẫu tham chiếu bên trái.

Theo cách khác, như được minh họa trong phần (e) của Fig.14, một hoặc nhiều mẫu tham chiếu trong vùng có độ dài theo chiều dọc và độ dài theo chiều ngang không lớn hơn độ dài theo chiều dọc và độ dài theo chiều ngang của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất có thể được sử dụng đối với việc tái cấu trúc.

Khi thực hiện quy trình tái cấu trúc, các mẫu tham chiếu của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất có thể được thiết đặt khác nhau phụ thuộc vào bất kỳ một trong số kích thước khối, hình dạng khối, và tham số mã hóa của ít nhất một khối bất kỳ được chọn trong số khối tương ứng có thành phần màu thứ nhất, các khối lân cận của khối đó, khối đích có thành phần màu thứ hai, và các khối lân cận của khối đó.

Ví dụ, trong số các mẫu trong khối tương ứng thành phần màu thứ nhất và các khối lân cận của khối đó, các mẫu trong các khối mà chế độ mã hóa của các khối này là chế độ mã hóa khung liên kết không được sử dụng nhưng chỉ có các mẫu trong các khối mà chế độ mã hóa của các khối này là chế độ mã hóa trong ảnh được sử dụng đối với việc tái cấu trúc.

Fig.15 là sơ đồ làm ví dụ minh họa các mẫu tham chiếu được sử dụng đối với việc tái cấu trúc phù hợp với chế độ dự báo trong ảnh hoặc tham số mã hóa của khối tương ứng. Việc tái cấu trúc các mẫu tham chiếu của khối thành phần màu thứ nhất có thể được thực hiện khác nhau phù hợp với các chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng là chế độ không góc, như chế độ DC và chế độ phẳng, hoặc chế độ góc trong đó cả hai trong số các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên trái được sử dụng, như được minh họa trong phần (a) của Fig.15, ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên trái được sử dụng cho việc tái cấu trúc. Theo cách khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng là chế độ góc trong đó cả hai trong số các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên phải phía trên được sử dụng, như được minh họa trong (b) của Fig.15, ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên phải phía trên được sử dụng cho việc tái cấu trúc. Theo cách khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng là chế độ góc trong đó cả hai trong số các mẫu tham chiếu bên trái và các mẫu tham chiếu bên trái phía dưới được sử dụng, như được minh họa trong (c) của Fig.15, ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu bên trái và các mẫu tham chiếu bên trái phía dưới được sử dụng cho việc tái cấu trúc.

Theo cách khác, các mẫu tham chiếu được sử dụng để tái cấu trúc khối tương ứng thành phần màu thứ nhất được chọn khác nhau phù hợp với tham số lượng tử hóa của ít nhất một khối bất kỳ trong số khối tương ứng thành phần màu thứ nhất và các khối lân cận của khối đó. Ví dụ, như được minh họa trong (d) của Fig.15, các mẫu tham chiếu ở khối bên trên được bố trí ở phía trên của khối tương ứng và các khối lân cận của

khối đó có giá trị tham số lượng tử hóa QP tương đối nhỏ được sử dụng đối với việc tái cấu trúc của khối tương ứng.

Theo cách khác, khi khối đích thành phần màu thứ hai có dạng hình thuôn, các mẫu tham chiếu được bố trí xung quanh khối tương ứng thành phần màu thứ nhất có dạng hình vuông được sử dụng đối với việc tái cấu trúc.

Theo cách khác, khi khối đích thành phần màu thứ hai được phân chia thành hai khối con (ví dụ, hai khối con có kích thước là 16×8) và khi khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là khối có kích thước 32×16 , các mẫu tham chiếu được bố trí xung quanh khối có kích thước 32×32 được sử dụng đối với việc tái cấu trúc của khối tương ứng. Trong trường hợp này, khi các mẫu tham chiếu của khối thành phần màu thứ nhất tương ứng với khối con có kích thước 16×8 thứ hai được bố trí ở phía dưới trong số hai khối con được phân chia của khối đích có thành phần màu thứ hai, các mẫu tham chiếu xung quanh khối được tái cấu trúc có kích thước 32×32 có thể được chia sẻ.

Sau đây, bước suy ra tham số dự báo sẽ được mô tả.

Tham số dự báo có thể được suy ra sử dụng ít nhất một mẫu bất kỳ trong số các mẫu tham chiếu của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc và các mẫu tham chiếu của khối đích dự báo thành phần màu thứ hai. Sau đây, các thuật ngữ ‘thành phần màu thứ nhất’ và ‘khối thành phần màu thứ nhất’ có thể đề cập lần lượt đến thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc và khối thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc.

Fig.16 là sơ đồ minh họa khối tương ứng thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc làm ví dụ khi khối đích dự báo thành phần màu thứ hai là khối 4×4 . Trong trường hợp này, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu có thể là N.

Tham số dự báo có thể được suy ra sử dụng các mẫu tham chiếu được bố trí ở phía trên và bên trái của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc hoặc của khối đích dự báo thành phần màu thứ hai như được minh họa ở phần (a) của Fig.16.

Ví dụ, tham số dự báo có thể được suy ra bằng cách sử dụng thích hợp các mẫu tham chiếu có thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc, trên cơ sở của chế độ dự báo

trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất. Trong trường hợp này, các mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ hai có thể được sử dụng thích hợp trên cơ sở của chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là chế độ không góc như chế độ DC hoặc chế độ phẳng, hoặc chế độ góc trong đó cả hai trong số các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên trái được sử dụng, các mẫu tham chiếu ở phía trên và bên trái của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất có thể được sử dụng như được minh họa trong phần (a) của Fig.16.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là chế độ không góc trong đó các mẫu tham chiếu phía trên được sử dụng, các mẫu tham chiếu ở phía trên của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất có thể được sử dụng như được minh họa trong phần (b) hoặc (c) của Fig.16.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là chế độ góc trong đó các mẫu tham chiếu bên trái được sử dụng, các mẫu tham chiếu ở bên trái của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất có thể được sử dụng như được minh họa trong phần (d) hoặc (e) của Fig.16.

Theo cách khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối tương ứng thành phần màu thứ nhất là chế độ góc, các mẫu tham chiếu được sử dụng trong mỗi chế độ dự báo có thể được sử dụng dưới dạng các mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ nhất. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ theo chiều dọc, các mẫu tham chiếu được minh họa trong phần (b) của Fig.16 có thể được sử dụng. Khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ theo chiều ngang, các mẫu tham chiếu được minh họa trong phần (d) của Fig.16 có thể được sử dụng. Khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ chéo bên phải trên, các mẫu tham chiếu được minh họa trong phần (c) của Fig.16 có thể được sử dụng. Khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ chéo bên trái dưới, các mẫu tham chiếu được minh họa trong phần (e) của Fig.16 có thể được sử dụng. Khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ giữa chế độ theo chiều dọc và chế độ chéo góc phải trên, các mẫu tham chiếu được minh họa trong phần (f) của Fig.16 có thể được sử dụng. Khi chế độ dự báo trong ảnh là chế độ góc của hướng chéo 45° , các mẫu tham chiếu góc phải trên, các mẫu tham chiếu góc trái

dưới, hoặc cả hai được sử dụng như được minh họa trong phần (g) của Fig.16. Các mẫu tham chiếu được chọn khác nhau cho mỗi chế độ dự báo trong ảnh được lưu trữ trong dạng của bảng tra cứu để được sử dụng thuận lợi.

Tham số dự báo có thể được suy ra bằng cách sử dụng thích hợp các mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ nhất hoặc thành phần màu thứ hai phù hợp với kích thước và/hoặc hình dạng của khối thành phần màu thứ nhất và/hoặc khối thành phần màu thứ hai.

Ví dụ, khi khối đích thành phần màu thứ hai có kích thước 64×64 , 32, 16, hoặc 8 mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu ở phía trên hoặc bên trái của khối thành phần màu thứ nhất hoặc khối thành phần màu thứ hai có thể được sử dụng. Như được mô tả ở trên, khi kích thước của khối đích thành phần màu thứ hai là kích thước định trước, các mẫu tham chiếu của khối thành phần màu thứ nhất hoặc thứ hai có thể được sử dụng thích hợp. Kích thước định trước không bị giới hạn với kích thước 64×64 , nhưng có thể là kích thước được báo hiệu thông qua dòng bit hoặc kích thước được suy ra trên cơ sở của tham số mã hóa của khối hiện thời hoặc khối lân cận của khối đó.

Theo cách khác, khi khối đích thành phần màu thứ hai có dạng hình thuôn, các mẫu tham chiếu liền kề với cạnh dài hơn, là cạnh theo chiều dọc hoặc cạnh theo chiều ngang, của khối đích thành phần màu thứ hai có thể được sử dụng. Ví dụ, khi khối đích có kích thước khối là 32×8 , các mẫu tham chiếu ở phía trên của thành phần màu thứ nhất hoặc khối thành phần màu thứ hai có thể được sử dụng.

Theo cách khác, khi khối đích thành phần màu thứ hai có dạng hình thuôn, các mẫu tham chiếu xung quanh khối hình vuông có thể được sử dụng. Ví dụ, khi khối đích là khối 32×8 , các mẫu tham chiếu xung quanh khối 32×32 có thể được sử dụng.

Tham số dự báo có thể được suy ra sử dụng các mẫu tham chiếu xung quanh khối thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc và các mẫu tham chiếu xung quanh khối thành phần màu thứ hai. Tham số dự báo có thể được suy ra trên cơ sở của một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm tương quan, thay đổi, giá trị trung bình, và phân bố của các thành phần màu. Trong trường hợp này, một phương pháp bất kỳ trong số các

phương pháp bình phương nhỏ nhất (Least Squares - LS), bình phương trung bình nhỏ nhất (Least Mean Squares - LMS), v.v. có thể được sử dụng.

Khi suy ra các tham số dự báo thông qua phương pháp LMS, các tham số dự báo có thể là a và b , α và β , hoặc cả hai. Các tham số dự báo để có thể tối thiểu hóa sai số giữa các mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ nhất và các mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ hai có thể được suy ra bởi Phương trình 17.

[Phương trình 17]

$$E(a, b) = \sum_{n=0}^{N-1} (p2_n - (a \cdot p1'_n + b))^2$$

Trong Phương trình 17, $p2_n$ biểu diễn mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ hai, và $p1'_n$ biểu diễn mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc. N là số lượng của các mẫu tham chiếu được sử dụng được sắp xếp theo hướng dọc hoặc hướng ngang, và a và b biểu diễn các tham số dự báo.

Trong trường hợp này, mối tương quan giữa các mẫu tham chiếu có thể được tính toán bởi Phương trình 18.

[Phương trình 18]

$$k = \text{Max}(0, \text{BitDepth} + \log_2(N) - 15)$$

$$L = \left(\sum_{y=0}^{N-1} p1'[-1, y] + \sum_{x=0}^{N-1} p1'[x, -1] \right) \gg k$$

$$C = \left(\sum_{y=0}^{N-1} p2[-1, y] + \sum_{x=0}^{N-1} p2[x, -1] \right) \gg k$$

$$LL = \left(\sum_{y=0}^{N-1} p1'[-1, y]2 + \sum_{x=0}^{N-1} p1'[x, -1]2 \right) \gg k$$

$$LC = \left(\sum_{y=0}^{N-1} p1'[-1, y] \times p2[-1, y] + \sum_{x=0}^{N-1} p1'[x, -1] \times p2[x, -1] \right) \gg k$$

Trong Phương trình 18, BitDepth biểu diễn độ sâu bit. $p1'$ biểu diễn mẫu của thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc, và $p2$ biểu diễn mẫu của thành phần màu thứ

hai. Fig.17 là sơ đồ minh họa mẫu của thành phần màu thứ nhất và mẫu của thành phần màu thứ hai.

Khi có vùng mà không có mẫu tham chiếu trong quy trình suy ra tham số dự báo, tham số dự báo có thể được suy ra chỉ sử dụng các mẫu hiện có.

Một hoặc nhiều tham số dự báo có thể được suy ra. Ví dụ, tham số dự báo thứ nhất có thể được suy ra từ các mẫu tham chiếu có các giá trị thỏa mãn yêu cầu cụ thể trong số các mẫu tham chiếu được sử dụng để suy ra các tham số dự báo. Ngoài ra, tham số dự báo thứ hai có thể được suy ra từ các mẫu được tham chiếu có các giá trị mà không thỏa mãn yêu cầu cụ thể. Yêu cầu cụ thể có thể là điều kiện trong đó giá trị của mẫu tham chiếu nhỏ hơn số liệu thống kê (ví dụ, giá trị trung bình).

Theo phương án khác của sáng chế, tham số dự báo cơ sở (tham số mặc định) có thể được sử dụng thay vì suy ra tham số dự báo từ các giá trị của các mẫu tham chiếu. Các tham số mặc định có thể là định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ví dụ, các tham số dự báo a và b có thể lần lượt là 1 và 0.

Theo cách khác, khi suy ra các tham số dự báo từ các mẫu tham chiếu, các tham số dự báo được suy ra có thể được mã hóa và giải mã.

Khi thực hiện dự báo thành phần màu liên kết trong số các thành phần màu Y, Cb, và Cr, các tham số dự báo được sử dụng để dự báo các thành phần màu Cb và Cr có thể được suy ra từ thành phần màu Y. Các tham số dự báo được sử dụng để dự báo thành phần màu Cr có thể được suy ra từ thành phần màu Cb. Theo cách khác, dưới dạng các tham số dự báo để dự báo thành phần màu Cr, các tham số dự báo được suy ra từ thành phần màu Y để dự báo thành phần màu Cb có thể được sử dụng như thông thường, thay vì suy ra các tham số dự báo mới cho dự báo của thành phần màu Cr.

Sau đây, bước thực thi dự báo thành phần màu liên kết sẽ được mô tả.

Như được mô tả ở trên, sau khi các tham số dự báo được suy ra, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết có thể được thực hiện sử dụng ít nhất một tham số bất kỳ trong số các tham số dự báo được suy ra.

Ví dụ, dự báo về khối đích thành phần màu thứ hai có thể được thực hiện bằng cách áp dụng tham số dự báo được suy ra cho tín hiệu được tái cấu trúc của thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc, theo Phương trình 19.

[Phương trình 19]

$$p2[x, y] = a \times p1'[x, y] + b$$

Trong Phương trình 19, $p2[x, y]$ biểu diễn khối dự báo của khối đích thành phần màu thứ hai. $p1'[x, y]$ biểu diễn khối thành phần màu thứ nhất hoặc khối thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc.

Theo cách khác, việc dự báo của khối đích thành phần màu thứ hai có thể được thực hiện bằng cách áp dụng tham số dự báo được suy ra cho tín hiệu dư của thành phần màu thứ nhất được tái cấu trúc, theo Phương trình 20.

[Phương trình 20]

$$p2[x, y] = p2_pred[x, y] + a \times p1'_residual[x, y]$$

Trong Phương trình 20, $p1'_residual$ biểu diễn tín hiệu dư của thành phần màu thứ nhất và $p2_pred$ biểu diễn tín hiệu dự báo thu được bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh tương ứng với khối đích thành phần màu thứ hai.

Khi số lượng của các tham số dự báo được suy ra là một hoặc nhiều, một hoặc nhiều tham số dự báo có thể được áp dụng cho mẫu được tái cấu trúc của thành phần màu thứ nhất. Ví dụ, khi mẫu được tái cấu trúc của thành phần màu thứ nhất thỏa mãn yêu cầu cụ thể, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết có thể được thực hiện bằng cách áp dụng tham số dự báo thứ nhất được suy ra từ các mẫu tham chiếu thỏa mãn yêu cầu cụ thể. Trong khi đó, khi mẫu được tái cấu trúc của thành phần màu thứ nhất không thỏa mãn yêu cầu cụ thể, việc dự báo trong ảnh của thành phần màu liên kết có thể được thực hiện bằng cách áp dụng tham số dự báo thứ hai được suy ra từ các mẫu tham chiếu không thỏa mãn yêu cầu cụ thể. Yêu cầu cụ thể có nghĩa là điều kiện mà giá trị của mẫu tham chiếu nhỏ hơn số liệu thống kê (ví dụ, giá trị trung bình) của các mẫu tham chiếu của thành phần màu thứ nhất.

Phương pháp dự báo thành phần màu liên kết có thể được sử dụng trong chế độ dự báo liên kết. Ví dụ, khi thực hiện dự báo liên kết trên khối hiện thời, dự báo liên kết được thực hiện đối với thành phần màu thứ nhất, và dự báo thành phần màu liên kết hoặc dự báo kết hợp dự báo liên kết và dự báo thành phần màu liên kết có thể được thực hiện đối với thành phần màu thứ hai. Ví dụ, thành phần màu thứ nhất có thể là thành phần độ chói, và thành phần màu thứ hai có thể là thành phần sắc độ. Ngoài ra, việc dự báo thành phần màu liên kết có thể được thực hiện thích hợp theo các tham số mã hóa của thành phần màu thứ nhất. Ví dụ, có thể xác định liệu có thực hiện dự báo thành phần màu liên kết theo thông tin CBF của thành phần màu thứ nhất hay không. Thông tin CBF có thể là thông tin chỉ báo liệu tín hiệu dư có tồn tại hay không. Đó là, khi CBF của thành phần màu thứ nhất là 1, việc dự báo thành phần màu liên kết có thể được thực hiện trên thành phần màu thứ hai. Khi CBF của thành phần màu thứ nhất là 0, việc dự báo thành phần màu liên kết có thể không được thực hiện trên thành phần màu thứ hai, và việc dự báo liên kết có thể được thực hiện trên thành phần màu thứ hai. Theo cách khác, cờ chỉ báo liệu có thực hiện dự báo thành phần màu liên kết hay không có thể được báo hiệu.

Dự báo trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách kết hợp một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh. Ví dụ, khối dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được cấu trúc bằng cách tính toán giá trị trung bình có trọng số của các khối được dự báo sử dụng chế độ dự báo trong ảnh vô hướng định trước và các khối được dự báo sử dụng chế độ dự báo trong ảnh có hướng định trước. Ví dụ, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách tính toán tổng trọng số của giá trị được dự báo sử dụng chế độ dự báo thành phần màu liên kết và giá trị được dự báo sử dụng chế độ dự báo trong ảnh định trước. Trong trường hợp này, các trọng số có thể thay đổi phụ thuộc vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, và vị trí của mẫu được dự báo. Ví dụ, khi kết hợp một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh, khối dự báo có thể được cấu trúc bằng cách tính toán giá trị trung bình có trọng số của giá trị được dự báo sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và giá trị được dự báo sử dụng chế độ định trước có trong danh mục

MPM. Khi kết hợp một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh, chế độ dự báo trong ảnh biểu diễn được có thể được xác định. Ví dụ, quy trình (ví dụ, biến đổi và quét) được thực hiện thích hợp dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự báo trong ảnh biểu diễn. Chế độ dự báo trong ảnh biểu diễn có thể là chế độ dự báo trong ảnh mà trọng số lớn được chỉ định. Theo cách khác, một hoặc nhiều chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng để kết hợp có thể là chế độ có hướng hoặc chế độ vô hướng. Trong kết hợp của một hoặc nhiều chế độ dự báo, giá trị được dự báo sử dụng một chế độ dự báo trong ảnh và giá trị được dự báo sử dụng một chế độ dự báo liên kết có thể được kết hợp.

Dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng một hoặc nhiều tập mẫu tham chiếu. Ví dụ, dự báo trong ảnh cho khối hiện thời có thể được thực hiện sử dụng giá trị trung bình có trọng số của khối thu được bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh trên các mẫu tham chiếu được tái cấu trúc chưa được lọc và khối thu được bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh trên các mẫu tham chiếu được lọc.

Trong quy trình thực hiện dự báo trong ảnh, quy trình lọc sử dụng các mẫu được tái cấu trúc lân cận có thể được thực hiện. Liệu có thực hiện quy trình lọc hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Việc lọc có thể được bao gồm là một bước trong quy trình dự báo trong ảnh. Khi thực hiện việc lọc, ít nhất một trong số nhánh bộ lọc, hệ số lọc, hình dạng bộ lọc, số lượng của các dòng mẫu tham chiếu mà việc lọc được áp dụng, và số lượng của các mẫu mà việc lọc được áp dụng có thể thay đổi phụ thuộc vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh, kích thước, và hình dạng của khối hiện thời.

Trong quy trình mà khối hiện thời được chia thành các khối con, chế độ dự báo trong ảnh cho mỗi trong số các khối con được suy ra dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận, và dự báo trong ảnh cho mỗi trong số các khối con được thực hiện dựa trên chế độ dự báo trong ảnh được suy ra, việc lọc có thể được áp dụng cho mỗi trong số các khối con bên trong khối hiện thời. Ví dụ, bộ lọc thông thấp có thể được áp dụng cho

toàn bộ khu vực của khối hiện thời. Theo cách khác, bộ lọc có thể được áp dụng cho mẫu được định vị tại biên của mỗi khối con.

Khi khối hiện thời được chia thành các khối con và dự báo trong ảnh được thực hiện trên cơ sở khối con, mỗi khối con có thể là ít nhất một trong số khối mã hóa/giải mã, khối dự báo, và khối biến đổi. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời là 64×64 và kích thước của khối con là 16×16 , chế độ dự báo trong ảnh có thể được suy ra đối với mỗi khối con sao cho dự báo trong ảnh có thể được thực hiện cho mỗi khối con. Trong trường hợp này, khi một hoặc nhiều khối con còn được chia thành các khối nhỏ hơn 8×8 hoặc 4×4 , mỗi khối 8×8 hoặc khối 4×4 có thể là khối biến đổi. Trong trường hợp này, chế độ dự báo trong ảnh của khối 16×16 có thể được sử dụng để dự báo mỗi trong số các khối 8×8 hoặc khối 4×4 .

Sau khi thực hiện dự báo trong ảnh để sinh ra khối dự báo, việc lọc có thể được áp dụng cho khối dự báo. Ví dụ, ít nhất một trong số bộ lọc thông thấp và bộ lọc song phương có thể được áp dụng. Liệu có áp dụng việc lọc hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, vị trí của mẫu dự báo, kích thước của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Theo cách khác, việc lọc có thể được áp dụng chỉ khi điều kiện cụ thể được thỏa mãn cho mỗi mẫu dự báo (tức là, mỗi mẫu được dự báo). Nhiều dòng mẫu tham chiếu có thể được sử dụng khi áp dụng việc lọc cho khối dự báo. Ví dụ, khi việc lọc các mẫu dự báo được định vị tại biên giữa khối hiện thời và mẫu tham chiếu, việc lọc có thể được thực hiện sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai dòng mẫu tham chiếu liền kề.

Việc lọc có thể được áp dụng cho khối dự báo thu được bằng cách thực hiện dự báo trong ảnh trên khối hiện thời và cho khối được tái cấu trúc sử dụng khối dự. Ví dụ, ít nhất một trong số bộ lọc thông thấp và bộ lọc song phương có thể được áp dụng. Liệu có áp dụng việc lọc hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh và kích thước và hình dạng của khối hiện thời. Theo cách khác, việc lọc có thể được áp dụng chỉ khi điều kiện cụ thể được thỏa mãn cho mỗi mẫu dự báo (tức là, mỗi mẫu được dự báo).

Các phương án nêu trên có thể được thực hiện trong cùng một phương pháp trong bộ mã hóa và bộ giải mã.

Trình tự áp dụng cho phương án nêu trên có thể khác nhau giữa bộ mã hóa và bộ giải mã, hoặc trình tự áp dụng cho phương án nêu trên có thể là giống nhau trong bộ mã hóa và bộ giải mã.

Phương án nêu trên có thể được thực hiện trên mỗi tín hiệu độ chói và tín hiệu sắc độ, hoặc phương án nêu trên có thể được thực hiện giống nhau trên các tín hiệu độ chói và tín hiệu sắc độ.

Dạng khối mà các phương án nêu trên của sáng chế được áp dụng có thể có dạng hình vuông hoặc dạng khác hình vuông.

Phương án nêu trên theo sáng chế có thể được áp dụng phụ thuộc vào kích thước của ít nhất một trong số khối mã hóa, khối dự báo, khối biến đổi, khối, khối hiện thời, đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi, đơn vị, và đơn vị hiện thời. Ở đây, kích thước có thể được xác định là kích thước tối thiểu hoặc kích thước tối đa hoặc cả hai sao cho các phương án nêu trên được áp dụng, hoặc có thể được xác định là kích thước cố định mà phương án nêu trên được áp dụng. Ngoài ra, theo các phương án nêu trên, phương án thứ nhất có thể được áp dụng cho kích thước thứ nhất, và phương án thứ hai có thể được áp dụng cho kích thước thứ hai. Nói cách khác, các phương án nêu trên có thể được áp dụng trong kết hợp phụ thuộc vào kích thước. Ngoài ra, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước tối thiểu và bằng hoặc nhỏ hơn kích thước tối đa. Nói cách khác, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi kích thước khối nằm trong phạm vi nhất định.

Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi kích thước của khối hiện thời là 8×8 hoặc lớn hơn. Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi kích thước của khối hiện thời chỉ là 4×4 . Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi kích thước của khối hiện thời là 16×16 hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi kích thước của khối hiện thời bằng hoặc lớn hơn 16×16 và bằng hoặc nhỏ hơn 64×64 .

Các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng phụ thuộc vào lớp thời gian. Để nhận dạng lớp thời gian mà các phương án nêu trên có thể được áp dụng mã nhận dạng bổ sung có thể được báo hiệu, và các phương án nêu trên có thể được áp dụng cho lớp thời gian cụ thể được nhận dạng bởi mã nhận dạng tương ứng. Ở đây, mã nhận dạng có thể được xác định là lớp thấp nhất hoặc lớp cao nhất hoặc cả hai mà phương án nêu trên có thể được áp dụng, hoặc có thể được xác định để chỉ báo lớp cụ thể mà phương án này được áp dụng. Ngoài ra, lớp thời gian cố định mà phương án được áp dụng có thể được xác định.

Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi lớp thời gian của hình ảnh hiện thời là lớp thấp nhất. Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi mã nhận dạng lớp thời gian của hình ảnh hiện thời là 1. Ví dụ, các phương án nêu trên có thể được áp dụng khi lớp thời gian của hình ảnh hiện thời là lớp cao nhất.

Kiểu phiên mà các phương án nêu trên của sáng chế được áp dụng có thể được xác định, và các phương án nêu trên có thể được áp dụng phụ thuộc vào kiểu phiên tương ứng.

Theo các phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên các lưu đồ với một chuỗi các bước hoặc các đơn vị, nhưng sáng chế không bị giới hạn với thứ tự của các bước, và tốt hơn là, một số bước có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng các bước trong các lưu đồ không loại trừ lẫn nhau và các bước khác có thể được thêm vào các lưu đồ hoặc một vài trong số các bước có thể được xóa khỏi các lưu đồ mà không ảnh hưởng đến phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các phương án bao gồm các khía cạnh khác nhau của các ví dụ. Tất cả các kết hợp khả thi cho các khía cạnh khác nhau có thể không được mô tả, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có thể nhận biết các kết hợp khác nhau. Theo đó, sáng chế có thể bao gồm tất cả các thay thế, các sửa đổi, và các thay đổi trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các phương án của sáng chế có thể được triển khai ở dạng của các lệnh chương trình, được thực thi bởi các thành phần máy tính khác nhau, và được ghi trong vật ghi

đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là độc lập hoặc kết hợp của các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, v.v. Các lệnh chương trình được ghi trong vật ghi đọc được bằng máy tính có thể được thiết kế đặc biệt và được cấu thành nên sáng chế, hoặc người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực công nghệ phần mềm máy tính biết được. Các ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các vật ghi từ tính như các đĩa cứng, đĩa mềm và các băng từ tính; các vật ghi lưu trữ dữ liệu quang học như các CD-ROM hoặc DVD-ROM; các vật ghi quang từ như các đĩa quang học; và các thiết bị phần cứng, như bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chớp, v.v., được cấu trúc cụ thể để lưu trữ và thực thi lệnh chương trình. Các ví dụ về các lệnh chương trình bao gồm không những mã ngôn ngữ cơ học được định dạng bởi bộ biên dịch mà còn ngôn ngữ cấp độ cao có thể được thực thi bởi máy tính sử dụng bộ biên dịch. Các thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình được điều hành bởi một hoặc nhiều môđun phần mềm hoặc ngược lại để thực hiện các quy trình theo sáng chế.

Mặc dù sáng chế được mô tả theo các mục cụ thể như các phần tử chi tiết cũng như các phương án bị giới hạn và các hình vẽ, chúng chỉ được đưa ra để trợ giúp việc hiểu sáng chế tổng quát hơn, và sáng chế không bị giới hạn với các phương án nêu trên. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng sáng chế liên quan đến các sửa đổi và thay đổi khác nhau có thể được tạo ra từ phân mô tả trên.

Do đó, nguyên lý của sáng chế sẽ không bị giới hạn với các phương án được mô tả ở trên, và toàn bộ phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ kèm theo và tương đương sẽ nằm trong phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng trong việc mã hóa/giải mã hình ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định ít nhất một dòng mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu,

trong đó dựa vào biên trên của khối hiện thời tương ứng với biên trên của khối cây mã hóa hiện thời bao gồm khối hiện thời, chỉ dòng mẫu tham chiếu thứ nhất trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu được xác định là ít nhất một dòng mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời,

trong đó dòng mẫu tham chiếu thứ nhất bao gồm các mẫu tham chiếu bên trên liền kề sát với khối hiện thời và các mẫu tham chiếu bên trái liền kề sát với khối hiện thời,

suy ra các mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời dựa vào ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định và chế độ dự báo trong ảnh; và

thực hiện dự báo trong ảnh cho khối hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh và các mẫu tham chiếu,

trong đó bước thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời bao gồm:

xác định bộ lọc nội suy đối với dự báo trong ảnh; và

thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời dựa trên bộ lọc nội suy, và

trong đó các hệ số lọc của bộ lọc nội suy được xác định khác nhau phụ thuộc vào việc liệu ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định có phải là dòng mẫu tham chiếu thứ nhất hay không.

2. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó dòng mẫu tham chiếu thứ nhất được chọn trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu dựa trên thành phần màu của khối hiện thời.

3. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó số lượng các dòng mẫu tham chiếu khả dụng để dự báo trong ảnh của khối hiện thời được xác định khác nhau dựa trên chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

4. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó bước suy ra mẫu tham chiếu còn bao gồm lọc các mẫu tham chiếu, và mẫu tham chiếu được lọc khi ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định là dòng mẫu tham chiếu thứ nhất, trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu.

5. Phương pháp theo điểm 1,

bộ lọc nội suy được xác định còn dựa trên kích thước của khối hiện thời, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và thành phần màu của khối hiện thời.

6. Phương pháp theo điểm 5,

trong đó, dựa trên thành phần màu của khối hiện thời là thành phần độ chói, bộ lọc nội suy là bộ lọc 4 nhánh, và

dựa trên thành phần màu của khối hiện thời là thành phần sắc độ, bộ lọc nội suy là bộ lọc 2 nhánh.

7. Phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định ít nhất một dòng mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu,

trong đó dựa vào biên trên của khối hiện thời tương ứng với biên trên của khối cây mã hóa hiện thời bao gồm khối hiện thời, chỉ dòng mẫu tham chiếu thứ nhất trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu được xác định là ít nhất một dòng mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời,

trong đó dòng mẫu tham chiếu thứ nhất bao gồm các mẫu tham chiếu bên trên liền kề sát với khối hiện thời và các mẫu tham chiếu bên trái liền kề sát với khối hiện thời,

xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời;

suy ra các mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời dựa trên ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định và chế độ dự báo trong ảnh; và

thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời dựa trên chế độ dự báo trong ảnh và các mẫu tham chiếu,

trong đó bước thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời bao gồm:

xác định bộ lọc nội suy để dự báo trong ảnh; và thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời dựa vào bộ lọc nội suy, và

trong đó các hệ số lọc của bộ lọc nội suy được xác định khác nhau phụ thuộc vào việc liệu ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định có là dòng mẫu tham chiếu thứ nhất hay không.

8. Phương pháp theo điểm 7,

trong đó số lượng các dòng mẫu tham chiếu khả dụng để dự báo trong ảnh của khối hiện thời được xác định khác nhau dựa vào chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

9. Phương pháp theo điểm 7,

trong đó bước suy ra các mẫu tham chiếu còn bao gồm lọc các mẫu tham chiếu, và

mẫu tham chiếu được lọc khi ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định là dòng mẫu tham chiếu thứ nhất trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu.

10. Phương pháp theo điểm 7,

trong đó bộ lọc nội suy còn được xác định dựa trên kích thước của khối hiện thời, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và thành phần màu của khối hiện thời.

11. Phương pháp theo điểm 10,

trong đó, dựa vào thành phần màu của khối hiện thời là thành phần độ chói, bộ lọc nội suy là bộ lọc 4 nhánh, và

dựa vào thành phần màu của khối hiện thời là thành phần sắc độ, bộ lọc nội suy là bộ lọc 2 nhánh.

12. Vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời lưu trữ dòng bit mà được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm các bước:

xác định ít nhất một dòng mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu,

trong đó dựa vào biên trên của khối hiện thời tương ứng với biên trên của khối cây mã hóa hiện thời bao gồm khối hiện thời, chỉ dòng mẫu tham chiếu thứ nhất trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu được xác định là ít nhất một dòng mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời,

trong đó dòng mẫu tham chiếu thứ nhất bao gồm các mẫu tham chiếu bên trên liền kề sát với khối hiện thời và các mẫu tham chiếu bên trái liền kề sát với khối hiện thời,

xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời;

suy ra các mẫu tham chiếu để dự báo trong ảnh của khối hiện thời dựa vào ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định và chế độ dự báo trong ảnh; và

thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh và các mẫu tham chiếu,

trong đó bước thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời bao gồm:

xác định bộ lọc nội suy đối với việc dự báo trong ảnh; và thực hiện dự báo trong ảnh đối với khối hiện thời dựa vào bộ lọc nội suy, và

trong đó các hệ số lọc của bộ lọc nội suy được xác định khác nhau phụ thuộc vào việc liệu ít nhất một dòng mẫu tham chiếu được xác định có là dòng mẫu tham chiếu thứ nhất hay không.

FIG. 1

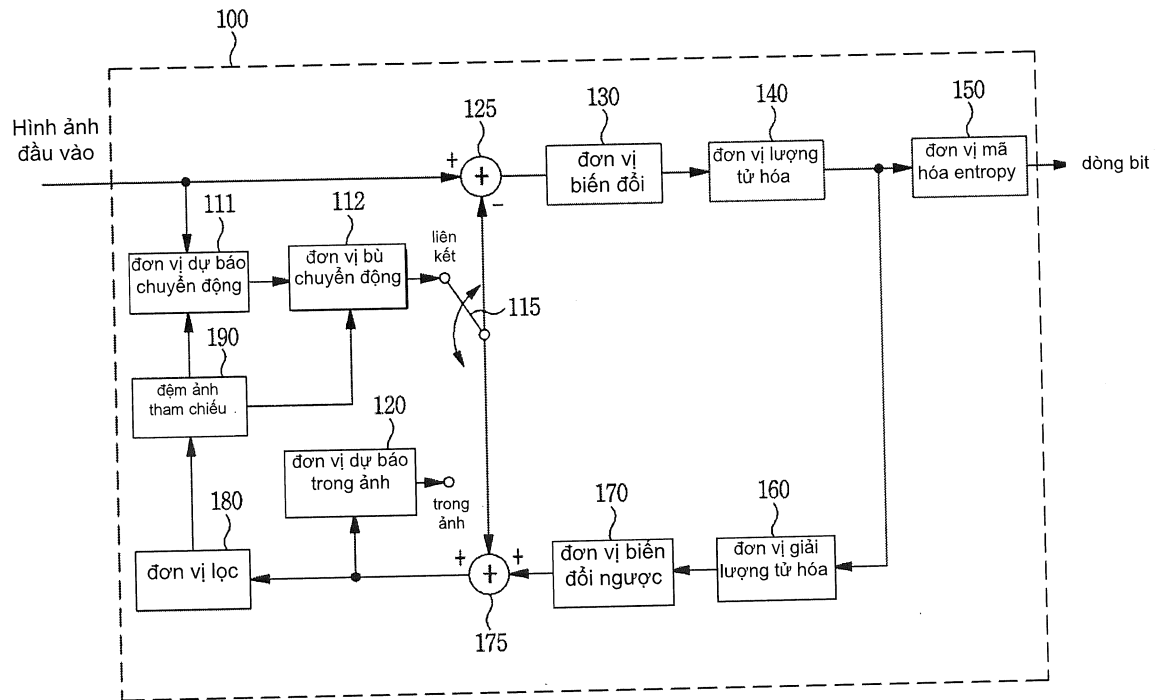


FIG. 2

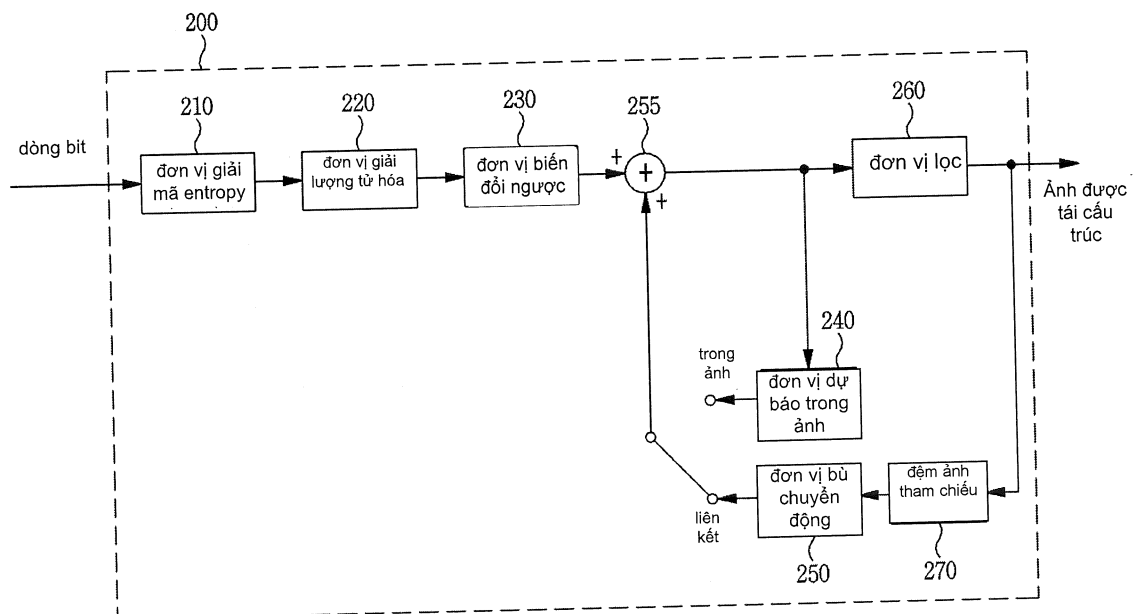
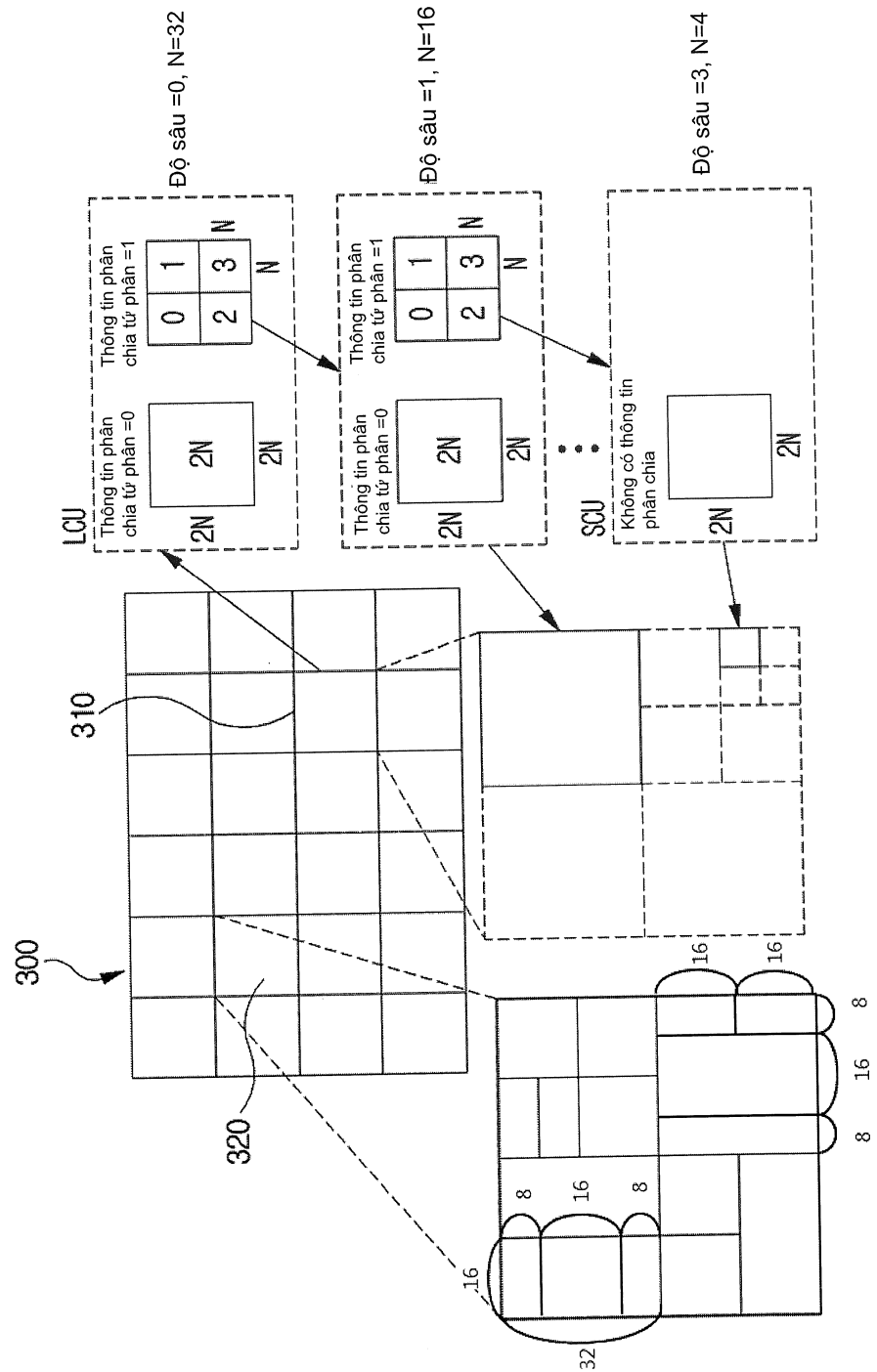
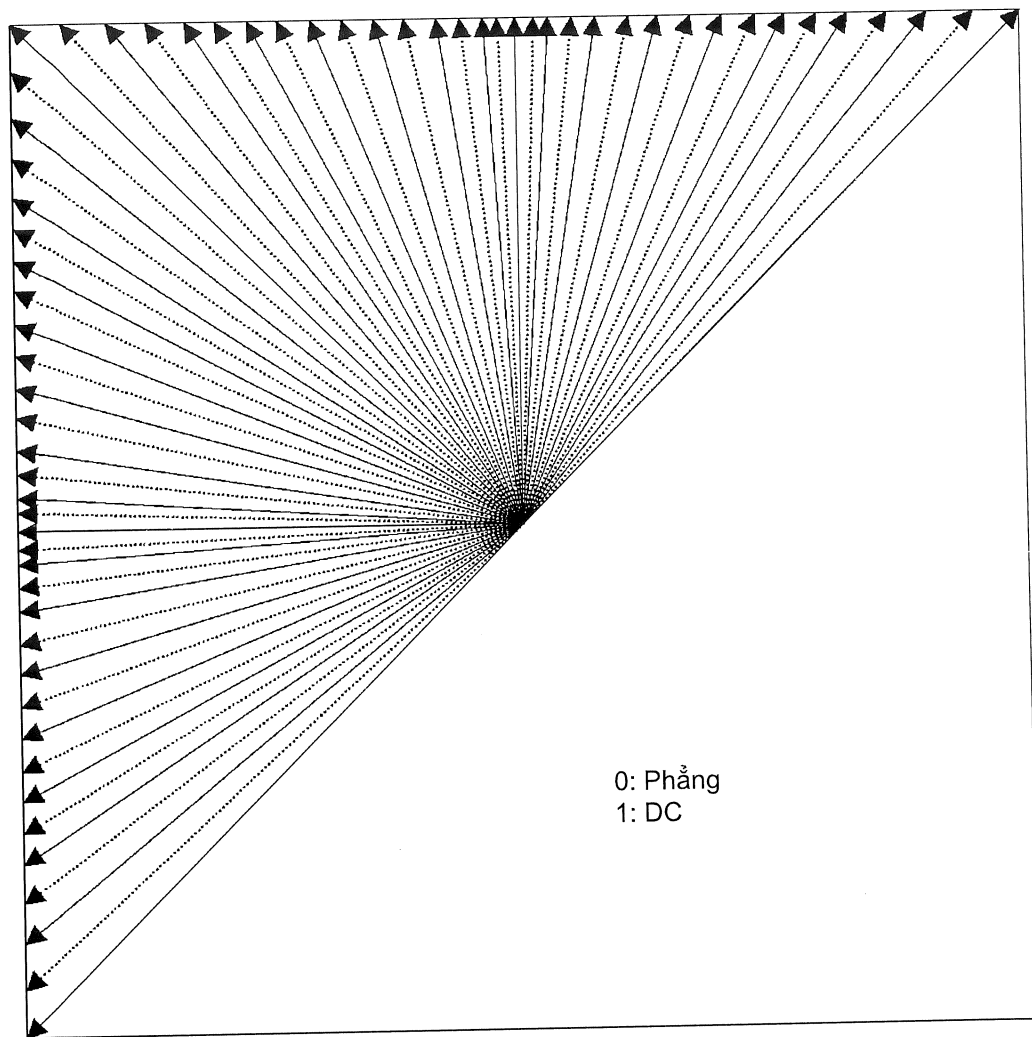


FIG. 3



3/12

FIG. 4



4/12

FIG. 5

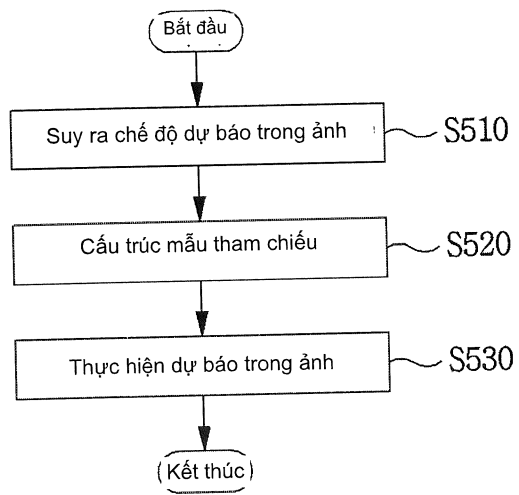


FIG. 6

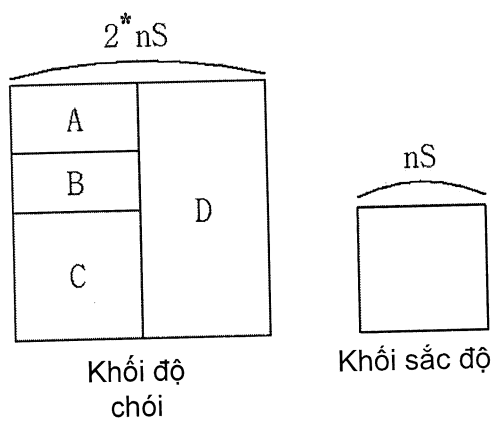
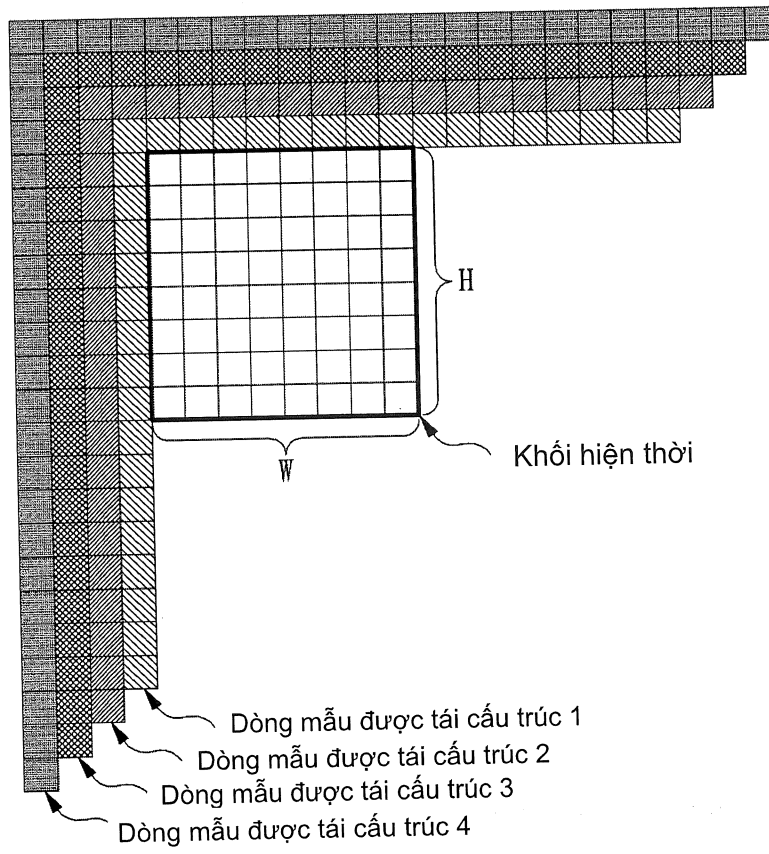


FIG. 7



6/12

FIG.8

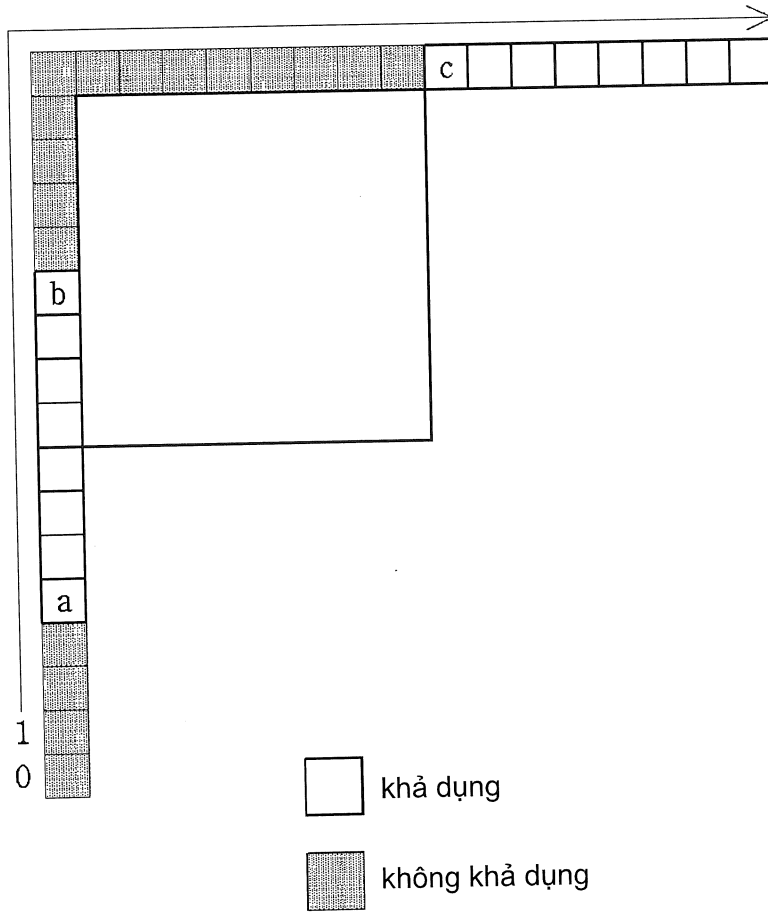
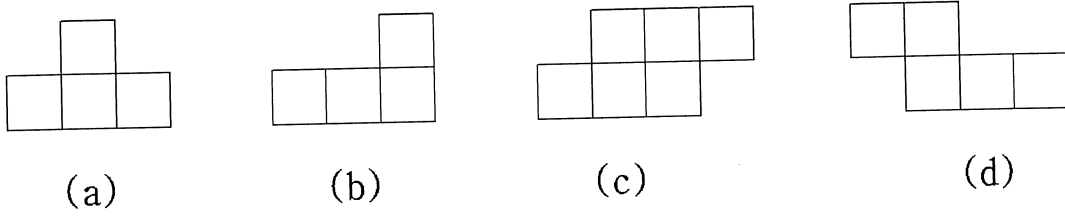
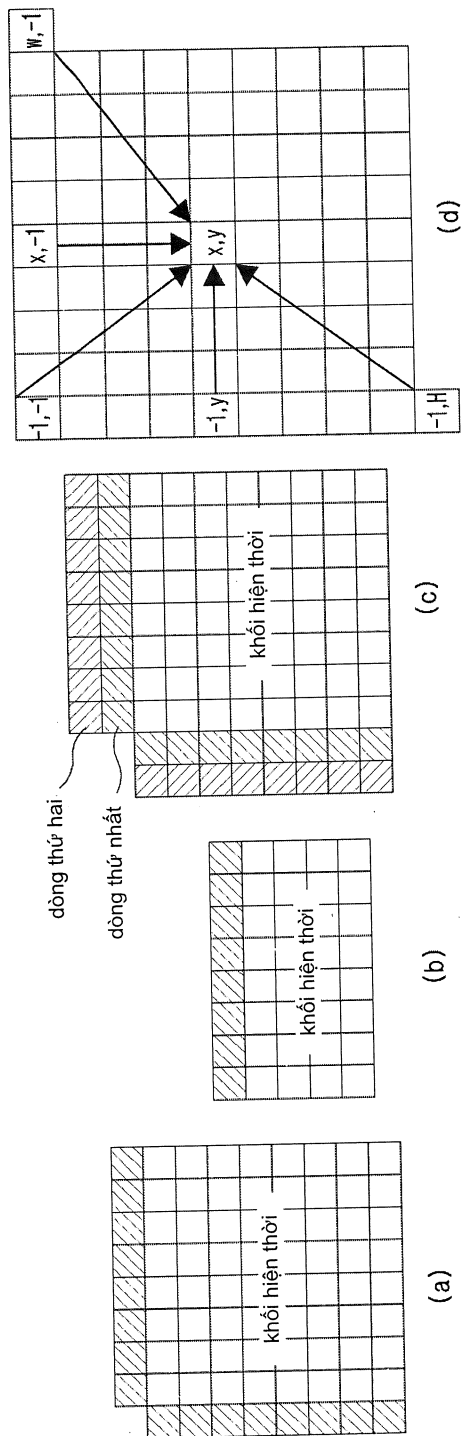


FIG. 9



7/12

FIG. 10



8/12

FIG. 11

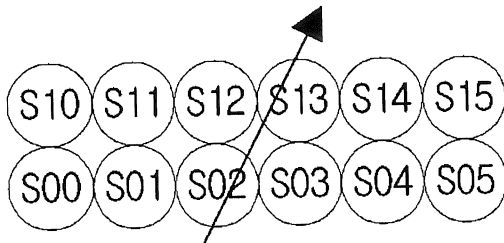
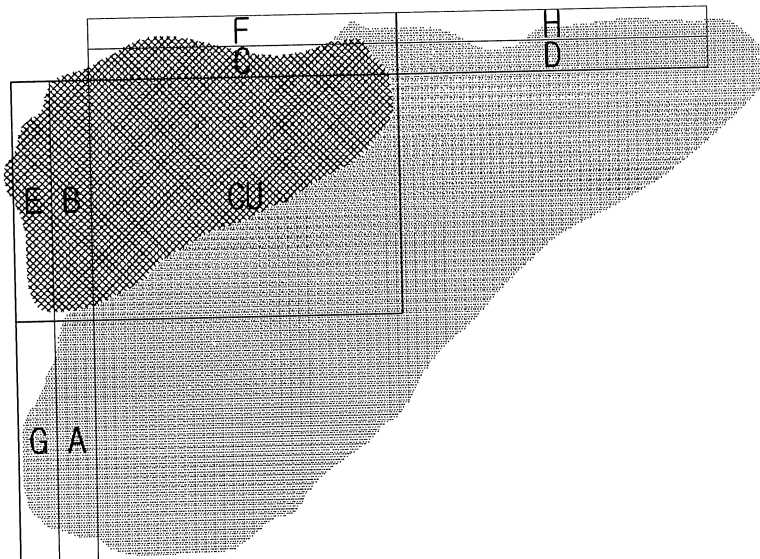
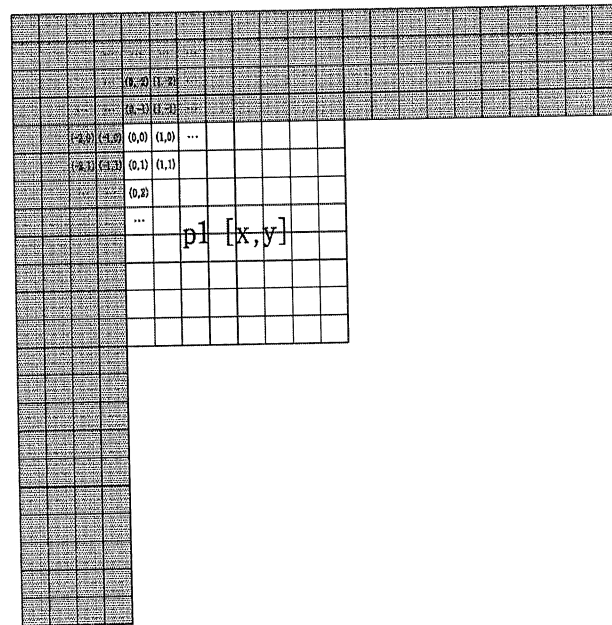


FIG. 12

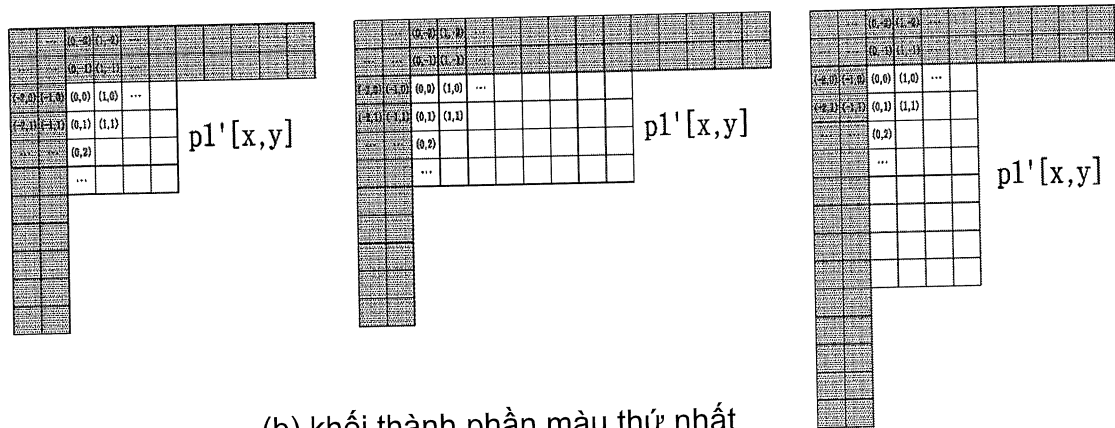


9/12

FIG. 13

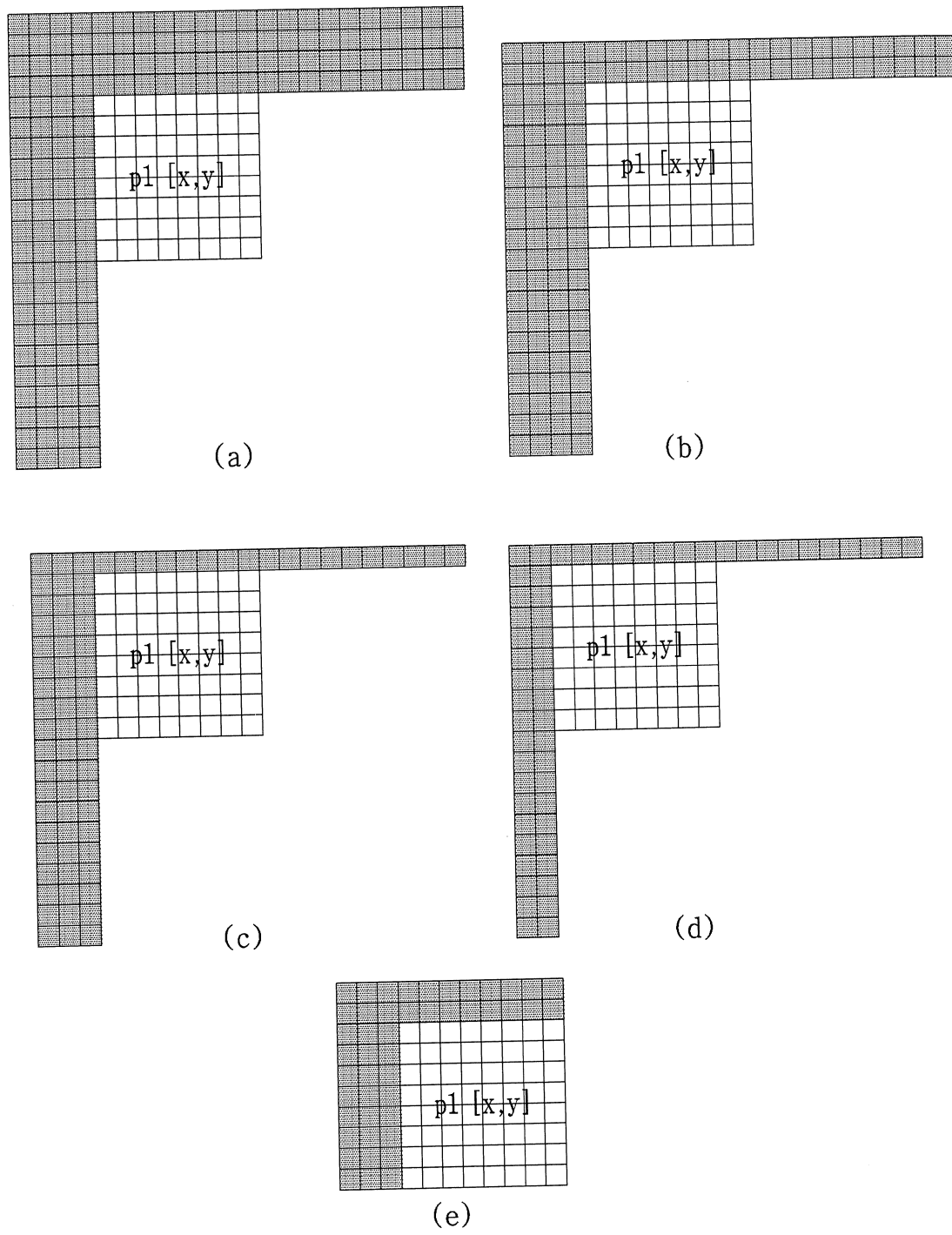


(a) khối thành phần màu thứ nhất

(b) khối thành phần màu thứ nhất
được tái cấu trúc

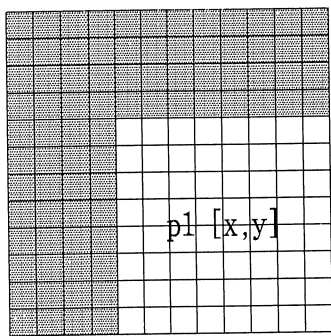
10/12

FIG. 14

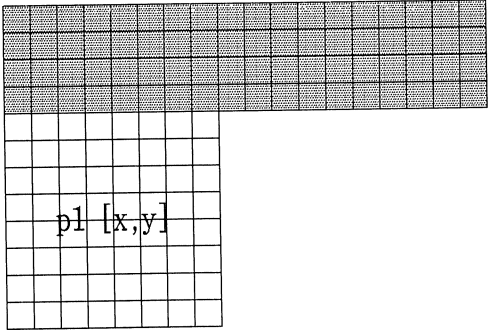


11/12

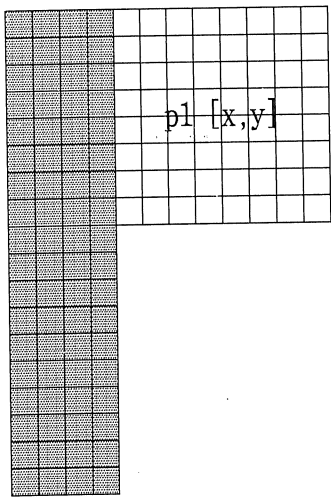
FIG. 15



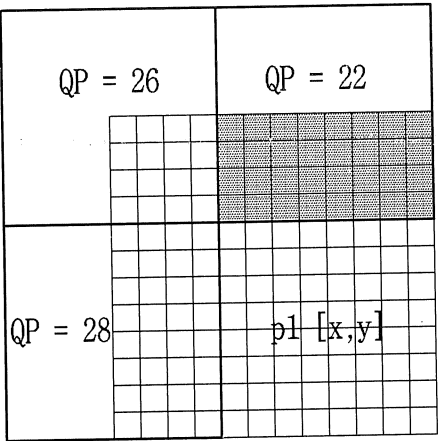
(a)



(b)



(c)



(d)

12/12

FIG. 16

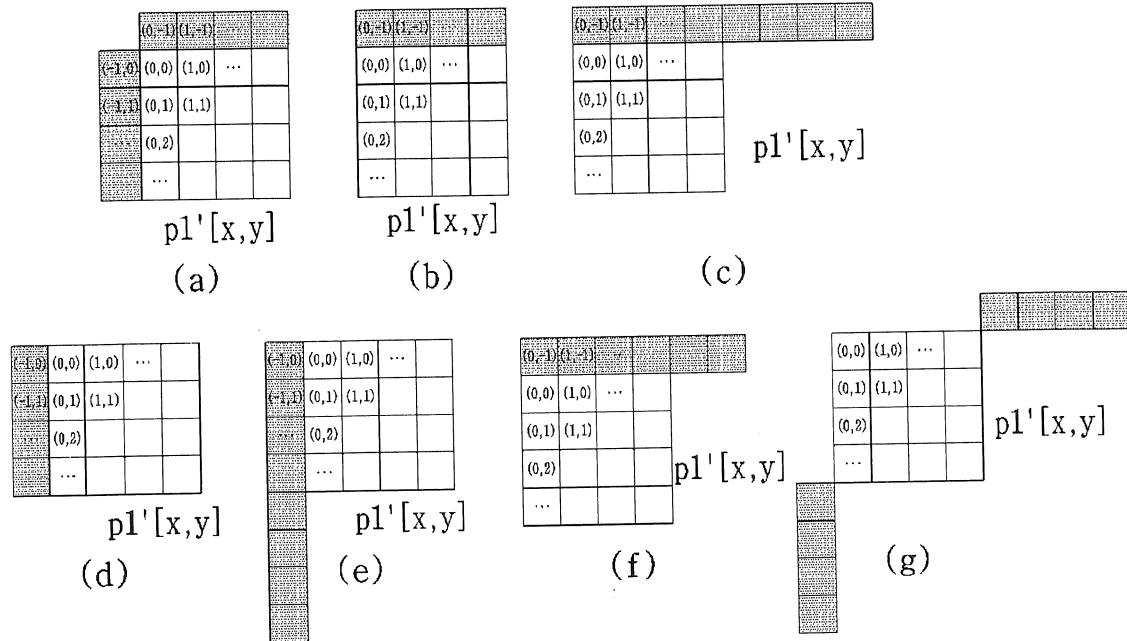


FIG. 17

