



(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)



1-0048177

(51)^{2020.01} H04N 19/11; H04N 19/593; H04N
19/122; H04N 19/117; H04N 19/119

(13) B

(21) 1-2021-01822

(22) 27/11/2019

(86) PCT/KR2019/016495 27/11/2019

(87) WO 2020/111785 A1 04/06/2020

(30) 10-2018-0148931 27/11/2018 KR

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/08/2021 401A

(73) Apple Inc. (US)

One Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States of America

(72) LEE, Bae Keun (KR).

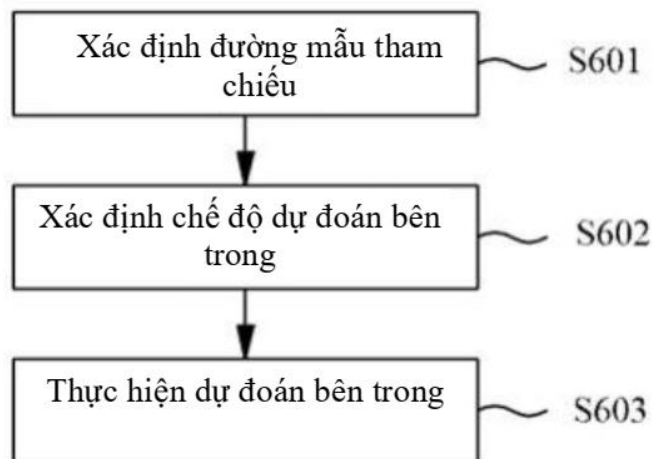
(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA/GIẢI MÃ VIDEO VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO

(21) 1-2021-01822

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video bao gồm các bước: xác định đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, dẫn ra chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời, và thực hiện việc dự báo bên trong của khối hiện thời dựa vào đường mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp mã hóa video và thiết bị giải mã video.

FIG. 6



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video và thiết bị giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì các panen hiện thị trở nên lớn hơn, dịch vụ video có chất lượng cao hơn được yêu cầu. Vấn đề lớn nhất với dịch vụ video độ phân giải cao là ở chỗ lượng dữ liệu được tăng mạnh. Để giải quyết vấn đề nêu trên, việc nghiên cứu để nâng cao tốc độ nén video đang được tiến hành tích cực. Với ví dụ đại diện, nhóm cộng tác chung về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video Coding, viết tắt là JCT-VC) đã được thành lập năm 2009 bởi nhóm các chuyên gia ảnh động (Motion Picture Experts Group, viết tắt là MPEG) và nhóm các chuyên gia tạo mã video (Video Coding Experts Group, viết tắt là VCEG) dưới liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union-Telecommunication, viết tắt là ITU-T). JCT-VC đã đề xuất việc tạo mã video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding, viết tắt là HEVC), chuẩn nén video mà có hiệu suất nén gấp hai lần của H.264/AVC, và đã được phê chuẩn là chuẩn vào ngày 25 tháng Giêng năm 2013. Tuy nhiên, với sự phát triển nhanh chóng của các dịch vụ video độ phân giải cao, hiệu suất của HEVC dần cho thấy các sự hạn chế của nó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp dự báo bên trong nhờ sử dụng các ứng viên đường mẫu tham chiếu trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video, và thiết bị để thực hiện phương pháp này.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp dẫn ra chế độ dự báo bên trong dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video, và thiết bị thực hiện phương pháp này.

Các mục đích kỹ thuật có thể đạt được từ sáng chế là không giới hạn ở các mục đích kỹ thuật nêu trên, và các mục đích kỹ thuật chưa được nêu khác có thể được hiểu rõ từ phần mô tả dưới đây bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà trong đó sáng chế có liên quan.

Cách thức giải quyết vấn đề

Phương pháp giải mã/mã hóa video theo sáng chế bao gồm bước xác định đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời; dẫn ra chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời; và thực hiện việc dự báo bên trong của khối hiện thời, dựa vào đường mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong. Liên quan đến điều này, chế độ dự báo bên trong có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số chế độ mặc định hoặc danh mục chế độ có khả năng xảy ra nhất (most probable mode, viết tắt là MPM), và nó có được phép thiết đặt chế độ mặc định như chế độ dự báo bên trong hay không có thể được xác định dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu.

Theo phương pháp giải mã/mã hóa video theo sáng chế, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu liền kề, chế độ dự báo bên trong có thể được dẫn ra bằng cách phân tách cờ chỉ báo xem chế độ dự báo bên trong có giống hệt với chế độ mặc định hay không, và khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu không liền kề, chế độ dự báo bên trong có thể được dẫn ra mà không phân tách cờ chỉ báo xem chế độ dự báo bên trong có giống hệt với chế độ mặc định hay không.

Theo phương pháp giải mã/mã hóa video theo sáng chế, bước dẫn ra chế độ dự báo bên trong có thể còn bao gồm phân tách cờ MPM, trong đó khi cờ MPM chỉ báo rằng MPM giống hệt với chế độ dự báo bên trong là có mặt trong danh mục MPM, số các ứng viên chế độ dự báo bên trong mà có thể được thiết đặt là chế độ dự báo bên trong có thể thay đổi dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu.

Theo phương pháp giải mã/mã hóa video theo sáng chế, khi chế độ dự báo bên trong thứ nhất đối với khối lên cận trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện thời và chế độ dự báo bên trong thứ hai đối với khối lên cận bên trái liền kề với bên trái của khối hiện thời là khác với nhau, và mỗi trong số chế độ dự báo bên

trong thứ nhất và chế độ dự báo bên trong thứ hai là chế độ dự báo bên trong định hướng, danh mục MPM có thể bao gồm ứng viên chế độ dự báo bên trong được dẫn ra bằng cách cộng hoặc trừ 2 tới hoặc từ trị số lớn nhất của chế độ dự báo bên trong thứ nhất và chế độ dự báo bên trong thứ hai.

Theo phương pháp giải mã/mã hóa video theo sáng chế, chế độ mặc định có thể là chế độ phẳng.

Cần hiểu rằng các dấu hiệu tóm lược nêu trên là các khía cạnh ví dụ của phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, phương pháp dự báo bên trong nhờ sử dụng các ứng viên đường mẫu tham chiếu có thể được đề xuất để nâng cao hiệu quả dự báo bên trong.

Theo sáng chế, phương pháp dẫn ra chế độ dự báo bên trong thích ứng dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể được đề xuất để nâng cao hiệu quả dự báo bên trong.

Các hiệu quả có thể nhận được từ sáng chế có thể không giới hạn bởi hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả chưa được nêu khác có thể được hiểu rõ từ phần mô tả dưới đây bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà trong đó sáng chế có liên quan.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị (bộ mã hóa) mã hóa video theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị (bộ giải mã) giải mã video theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện bộ phận cây tạo mã cơ bản theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các loại phân chia khác nhau của khối tạo mã.

Fig.5 là hình vẽ của ví dụ thể hiện khía cạnh về việc phân chia CTU.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp dự báo bên trong theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các đường mẫu tham chiếu ứng viên theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ứng dụng của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến.

Fig.9 thể hiện sơ đồ ứng dụng của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến dựa vào trị số của cú pháp `above_non_adj_flag`.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ứng dụng của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến dựa vào hình dạng của khối hiện thời.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện các chế độ dự báo bên trong.

Fig.12 và Fig.13 là các hình vẽ thể hiện ví dụ của mảng một chiều trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo hàng.

Fig.14 là hình vẽ minh họa góc giữa các chế độ dự báo bên trong định hướng và đường thẳng song song với trục x.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện khía cạnh trong đó mẫu dự báo được thu nhận khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện các chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Fig.17 thể hiện ví dụ trong đó chế độ dự báo bên trong góc rộng có góc thay đổi dựa vào đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Fig.18 và Fig.19 là các hình vẽ thể hiện khối con được trải qua sự biến đổi thứ hai.

Fig.20 là hình vẽ mô tả ví dụ trong đó loại biến đổi của khối hiện thời được xác định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo.

Việc mã hóa và giải mã hình ảnh được thực hiện trên cơ sở của khối. Theo ví dụ, đối với khối tạo mã, khối biến đổi, hoặc khối dự báo, các quy trình mã hóa/giải mã chẳng hạn như biến đổi, lượng tử hóa, dự báo, lọc trong vòng lặp, tái cấu trúc,

v.v. Có thể được thực hiện.

Dưới đây, khối đích mã hóa/giải mã được đề cập đến là "khối hiện thời". Theo ví dụ, khối hiện thời có thể biểu diễn khối tạo mã, khối biến đổi, hoặc khối dự báo theo quy trình mã hóa/giải mã hiện thời.

Ngoài ra, thuật ngữ "bộ phận" được sử dụng trong bản mô tả này biểu diễn bộ phận cơ bản để thực hiện quy trình mã hóa/giải mã cụ thể, và "khối" có thể được hiểu là biểu diễn mảng mẫu có kích thước được xác định trước. Trừ khi được nêu theo cách khác, "khối" và "bộ phận" có thể được sử dụng hoán đổi. Theo ví dụ, trong các ví dụ nêu trên, khối tạo mã và bộ phận tạo mã có thể được hiểu là có ý nghĩa như nhau.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của máy mã hóa (bộ mã hóa) hình ảnh theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, máy mã hóa hình ảnh 100 có thể bao gồm bộ phận phân chia ảnh 110, các bộ phận dự báo 120 và 125, bộ phận biến đổi 130, bộ phận lượng tử hóa 135, bộ phận sắp xếp lại 160, bộ phận mã hóa entropi 165, bộ phận giải lượng tử hóa 140, bộ phận biến đổi ngược 145, bộ phận lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các thành phần được mô tả trên Fig.1 được minh họa độc lập để thể hiện các chức năng đặc tính khác nhau trong máy mã hóa hình ảnh, và ảnh không có nghĩa là mỗi thành phần được cấu thành bởi phần cứng riêng biệt hoặc một bộ phận phần mềm. Nghĩa là, mỗi thành phần chỉ được đánh số nhằm thuận lợi cho việc giải thích, ít nhất hai thành phần trong số các thành phần tương ứng có thể cấu thành một thành phần hoặc một thành phần có thể được chia thành các thành phần mà có thể thực hiện các chức năng của chúng. Ngay cả phương án tích hợp các thành phần tương ứng và phương án chia thành phần cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế trừ khi chúng trệt khỏi tinh thần của sáng chế.

Hơn nữa, một số thành phần không yêu cầu các thành phần mà thực hiện các chức năng thiết yếu của sáng chế nhưng là các thành phần tùy chọn chỉ nhằm nâng cao hiệu suất. Sáng chế có thể được thực hiện với thành phần cần thiết để thực hiện tinh thần của sáng chế khác với thành phần được sử dụng chỉ để nâng cao hiệu

suất và cấu trúc bao gồm chỉ thành phần cần thiết khác với thành phần tùy chọn được sử dụng chỉ để nâng cao hiệu suất cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Bộ phận phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành ít nhất một bộ phận xử lý. Liên quan đến điều này, bộ phận xử lý có thể là bộ phận dự báo (PU), bộ phận biến đổi (TU), hoặc bộ phận tạo mã (CU). Trong bộ phận phân chia ảnh 110, ảnh đơn có thể được phân chia thành các sự kết hợp của các bộ phận tạo mã, các bộ phận dự báo, và các bộ phận biến đổi, và ảnh có thể được mã hóa bằng cách lựa chọn sự kết hợp của các bộ phận tạo mã, các bộ phận dự báo, và các bộ phận biến đổi theo điều kiện được xác định trước (ví dụ, chức năng chi phí).

Ví dụ, ảnh đơn có thể được phân chia thành các bộ phận tạo mã. Để phân chia ảnh thành các bộ phận tạo mã, cấu trúc cây đệ quy chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân có thể được sử dụng, và bộ phận tạo mã mà được bắt nguồn từ gốc chẳng hạn như hình ảnh đơn hoặc bộ phận tạo mã lớn nhất có thể được phân chia thành các bộ phận tạo mã khác và có thể có các nút con nhiều như các bộ phận tạo mã được phân chia. Bộ phận tạo mã mà không được phân chia thêm nữa theo các sự giới hạn nhất định trở thành nút lá. Chẳng hạn, khi được giả sử rằng chỉ việc phân chia theo hình vuông là khả dụng đối với bộ phận tạo mã đơn, bộ phận tạo mã đơn có thể được phân chia thành nhiều nhất bốn bộ phận tạo mã khác.

Dưới đây, theo phương án của sáng chế, bộ phận tạo mã có thể được sử dụng như bộ phận dùng để mã hóa hoặc có thể được sử dụng như bộ phận dùng để giải mã.

Bộ phận dự báo có thể được thu nhận bằng cách phân chia bộ phận tạo mã đơn thành ít nhất một hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích thước như nhau, hoặc bộ phận tạo mã đơn có thể được phân chia thành các bộ phận dự báo theo cách sao cho một bộ phận dự báo có thể khác với bộ phận dự báo khác theo hình dạng và/hoặc kích thước.

Trong việc tạo ra bộ phận dự báo dựa vào khối tạo mã mà trong đó việc dự báo bên trong đang được thực hiện, khi bộ phận tạo mã không phải bộ phận tạo mã nhỏ nhất, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện mà không thực hiện việc

phân chia thành các bộ phận dự báo $N \times N$.

Các bộ phận dự báo 120 và 125 có thể bao gồm bộ phận dự báo liên kết 120 thực hiện việc dự báo liên kết và bộ phận dự báo bên trong 125 thực hiện việc dự báo bên trong. Việc xem có thực hiện việc dự báo liên kết hoặc việc dự báo bên trong trên bộ phận dự báo hay không có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ dự báo bên trong, vectơ chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự báo có thể được xác định. Liên quan đến điều này, bộ phận xử lý trên đó việc dự báo được thực hiện có thể khác với bộ phận xử lý mà trong đó phương pháp dự báo, và chi tiết của nó được xác định. Ví dụ, phương pháp dự báo, chế độ dự báo, v.v. Có thể được xác định trên cơ sở của bộ phận dự báo, và việc dự báo có thể được thực hiện trên cơ sở của bộ phận biến đổi. Trị số phần dư (khối phần dư) giữa khối dự báo được tạo ra và khối ban đầu có thể được đưa vào tới bộ phận biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự báo được sử dụng cho việc dự báo, thông tin vectơ chuyển động, v.v. Có thể được mã hóa nhờ sử dụng trị số phần dư bởi bộ phận mã hóa entropi 165 và có thể được truyền tới bộ giải mã. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, khối ban đầu được mã hóa như vốn có và được truyền tới bộ phận giải mã mà không tạo ra khối dự báo qua bộ phận dự báo 120 hoặc 125.

Bộ phận dự báo liên kết 120 có thể dự báo bộ phận dự báo trên cơ sở của thông tin về ít nhất một trong số ảnh trước đó và ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời, hoặc trong một số trường hợp, có thể dự báo bộ phận dự báo trên cơ sở của thông tin về một số vùng được mã hóa trong ảnh hiện thời. Bộ phận dự báo liên kết 120 có thể bao gồm bộ phận nội suy ảnh tham chiếu, bộ phận dự báo chuyển động, và bộ phận bù chuyển động.

Bộ phận nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155, và tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh ở giá trị nguyên hoặc thấp hơn từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp điểm ảnh độ chói, bộ lọc nội suy trên cơ sở DCT 8 nhánh có các hệ số khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh trên điểm ảnh ở giá trị nguyên hoặc thấp hơn đối với bộ phận điểm ảnh 1/4. Trong trường hợp tín hiệu sắc độ, bộ lọc nội suy trên cơ sở DCT 4 nhánh có các

hệ số bộ lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh trên điểm ảnh ở giá trị nguyên hoặc thấp hơn đối với bộ phận điểm ảnh 1/8.

Bộ phận dự báo chuyển động có thể thực hiện việc dự báo chuyển động dựa vào ảnh tham chiếu được nội suy bởi bộ phận nội suy ảnh tham chiếu. Với các phương pháp tính vectơ chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán so khớp khối dựa trên việc tìm kiếm đầy đủ (full search-based block matching algorithm, viết tắt là FBMA), thuật toán tìm kiếm ba bước (three step search, viết tắt là TSS), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (new three-step search, viết tắt là NTS), v.v. Có thể được sử dụng. Vectơ chuyển động có thể có trị số vectơ chuyển động trong bộ phận của điểm ảnh 1/2 hoặc 1/4 trên cơ sở của điểm ảnh được nội suy. Bộ phận dự báo chuyển động có thể dự báo bộ phận dự báo hiện thời bằng cách thay đổi phương pháp dự báo chuyển động. Với các phương pháp dự báo chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp dự báo vectơ chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction, viết tắt là AMVP), phương pháp sao chép khối bên trong, v.v. Có thể được sử dụng.

Bộ phận dự báo bên trong 125 có thể tạo ra bộ phận dự báo trên cơ sở của thông tin về điểm ảnh tham chiếu quanh khối hiện thời, mà là thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi khối lân cận của bộ phận dự báo hiện thời là khối mà trong đó việc dự báo liên kết được thực hiện, và do vậy điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh mà trong đó việc dự báo liên kết được thực hiện, điểm ảnh tham chiếu được bao gồm trong khối mà trong đó việc dự báo liên kết được thực hiện có thể được thay thế bởi thông tin về điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận mà trong đó việc dự báo bên trong được thực hiện. Nói cách khác, khi điểm ảnh tham chiếu là không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay cho thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Chế độ dự báo trong việc dự báo bên trong có thể bao gồm chế độ dự báo theo hướng sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu theo hướng dự báo và chế độ không theo hướng không sử dụng thông tin hướng khi thực hiện việc dự báo. Chế độ dự

báo thông tin độ chói có thể là khác với chế độ dự báo thông tin sắc độ. Để dự báo thông tin sắc độ, thông tin về chế độ dự báo bên trong được sử dụng cho việc dự báo thông tin độ chói hoặc thông tin về tín hiệu độ chói được dự báo có thể được sử dụng.

Khi thực hiện việc dự báo bên trong, khi bộ phận dự báo là giống hệt về kích thước với bộ phận biến đổi, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện trên bộ phận dự báo trên cơ sở của các điểm ảnh được định vị ở bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của bộ phận dự báo. Tuy nhiên, khi thực hiện việc dự báo bên trong, khi bộ phận dự báo là khác nhau về kích thước với bộ phận biến đổi, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào bộ phận biến đổi. Ngoài ra, việc dự báo bên trong sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể chỉ được sử dụng đối với bộ phận tạo mã nhỏ nhất.

Trong phương pháp dự báo bên trong, khối dự báo có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc làm nhẵn bên trong thích ứng (adaptive intra smoothing, viết tắt là AIS) tới điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự báo. Loại của bộ lọc A được áp dụng tới điểm ảnh tham chiếu có thể thay đổi. Để thực hiện phương pháp dự báo bên trong, chế độ dự báo bên trong đối với bộ phận dự báo hiện thời có thể được dự báo từ chế độ dự báo bên trong của bộ phận dự báo có mặt quanh bộ phận dự báo hiện thời. Trong việc dự báo chế độ dự báo đối với bộ phận dự báo hiện thời nhờ sử dụng thông tin chế độ được dự báo từ bộ phận dự báo lân cận, khi chế độ dự báo bên trong đối với bộ phận dự báo hiện thời là giống hệt với chế độ dự báo bên trong của bộ phận dự báo lân cận, thông tin chỉ báo rằng bộ phận dự báo hiện thời và bộ phận dự báo lân cận có cùng chế độ dự báo có thể được truyền nhờ sử dụng thông tin cờ được xác định trước. Khi chế độ dự báo đối với bộ phận dự báo hiện thời là khác với các chế độ dự báo của các bộ phận dự báo lân cận, mã hóa entropi có thể được thực hiện để mã hóa thông tin về chế độ dự báo đối với khối hiện thời.

Ngoài ra, khối phần dư có thể được tạo ra mà bao gồm thông tin về trị số phần dư mà là trị số khác nhau giữa bộ phận dự báo mà trong đó việc dự báo được thực hiện bởi bộ phận dự báo 120 hoặc 125, và khối ban đầu của bộ phận dự báo. Khối

phần dư được tạo ra có thể được đưa vào tới bộ phận biến đổi 130.

Bộ phận biến đổi 130 có thể thực hiện việc biến đổi trên khối phần dư, mà bao gồm thông tin về trị số phần dư giữa khối ban đầu và bộ phận dự báo được tạo ra bởi bộ phận dự báo 120 hoặc 125, nhờ sử dụng phương pháp biến đổi chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, viết tắt là DCT) hoặc biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, viết tắt là DST). Liên quan đến điều này, lõi biến đổi DCT bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DCT8 và lõi biến đổi DST bao gồm DST7. Việc có áp dụng DCT, hoặc DST để thực hiện việc biến đổi trên khối phần dư hay không có thể được xác định trên cơ sở của thông tin về chế độ dự báo bên trong của bộ phận dự báo mà được sử dụng để tạo ra khối phần dư. Có thể bỏ qua việc biến đổi đối với khối phần dư. Cờ chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi đối với khối phần dư hay không có thể được mã hóa. Việc bỏ qua biến đổi có thể được phép đối với khối phần dư mà kích thước của nó là nhỏ hơn hoặc bằng trị số ngưỡng, khối phần dư của thành phần độ chói, hoặc khối phần dư của thành phần sắc độ dưới định dạng 4:4:4.

Bộ phận lượng tử hóa 135 có thể thực hiện việc lượng tử hóa trên các trị số được biến đổi thành miền tần số bởi bộ phận biến đổi 130. Hệ số lượng tử hóa có thể thay đổi theo khối hoặc độ quan trọng của hình ảnh. Các trị số được tính trong bộ phận lượng tử hóa 135 có thể được cấp tới bộ phận giải lượng tử hóa 140 và bộ phận sắp xếp lại 160.

Bộ phận sắp xếp lại 160 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên các trị số hệ số đối với các trị số phần dư được lượng tử hóa.

Bộ phận sắp xếp lại 160 có thể thay đổi các hệ số ở dạng khối hai chiều thành các hệ số ở dạng vectơ một chiều qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, bộ phận sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC tới hệ số trong miền tần số cao nhờ sử dụng phương pháp quét đích dắc để thay đổi các hệ số thành dạng vectơ một chiều. Theo kích thước và chế độ dự báo bên trong của bộ phận biến đổi, thay vì quét đích dắc, quét theo chiều dọc mà ở đó các hệ số ở dạng khối hai chiều được quét theo chiều cột, hoặc quét theo chiều ngang mà ở đó các hệ số ở dạng khối hai chiều được quét

theo chiều hàng có thể được sử dụng. Nói cách khác, phương pháp quét nào trong số quét đích đặc, quét theo chiều dọc, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định theo kích thước và chế độ dự báo bên trong của bộ phận biến đổi.

Bộ phận mã hóa entropi 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropi trên cơ sở của các trị số được tính bởi bộ phận sắp xếp lại 160. Mã hóa entropi có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, tạo mã Golomb hàm mũ, tạo mã độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, viết tắt là CAVLC), hoặc tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAL).

Bộ phận mã hóa entropi 165 có thể mã hóa các loại thông tin khác nhau, chẳng hạn như thông tin về hệ số trị số phần dư và thông tin về loại khối của bộ phận tạo mã, thông tin về chế độ dự báo, thông tin về bộ phận phân chia, thông tin về bộ phận dự báo, thông tin về bộ phận phân chia, thông tin về bộ phận dự báo và thông tin về bộ phận truyền, thông tin về vector chuyển động, thông tin về khung tham chiếu, thông tin về nội suy khối, thông tin lọc, v.v. Được thu nhận từ bộ phận sắp xếp lại 160 và các bộ phận dự báo 120 và 125.

Bộ phận mã hóa entropi 165 có thể mã hóa entropi các hệ số của bộ phận tạo mã được đưa vào từ bộ phận sắp xếp lại 160.

Bộ phận giải lượng tử hóa 140 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các trị số được lượng tử hóa trong bộ phận lượng tử hóa 135, và bộ phận biến đổi ngược 145 có thể thực hiện việc biến đổi ngược trên các trị số được biến đổi trong bộ phận biến đổi 130. Trị số phần dư được tạo ra bởi bộ phận giải lượng tử hóa 140 và bộ phận biến đổi ngược 145 có thể được cộng với bộ phận dự báo được dự báo bởi bộ phận đánh giá chuyển động, bộ phận bù chuyển động, hoặc bộ phận dự báo bên trong mà được bao gồm trong các bộ phận dự báo 120 và 125 để tạo ra khối được tái cấu trúc.

Bộ phận lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, bộ phận hiệu chỉnh dịch vị, và bộ lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter, viết tắt là

ALF).

Bộ lọc tách khối có thể loại bỏ sự méo khối mà xảy ra do các ranh giới giữa các khối trong ảnh được tái cấu trúc. Để xác định xem có thực hiện việc tách khối hay không, có áp dụng bộ lọc tách khối tới khối hiện thời hay không có thể được xác định trên cơ sở của các điểm ảnh được bao gồm trong một vài hàng và một vài cột được bao gồm trong khối. Khi bộ lọc tách khối được áp dụng tới khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu được áp dụng theo được yêu cầu cường độ lọc tách khối. Ngoài ra, trong khi áp dụng bộ lọc tách khối, khi thực hiện bộ lọc theo chiều ngang và bộ lọc theo chiều dọc, bộ lọc theo chiều ngang và bộ lọc theo chiều dọc có thể được tạo cấu hình để được xử lý song song.

Bộ phận hiệu chỉnh dịch vị có thể chỉnh sửa hình ảnh ban đầu bằng cách dịch vị trong bộ phận của điểm ảnh đối với hình ảnh mà trong đó việc tách khối được thực hiện. Để thực hiện việc hiệu chỉnh dịch vị trên ảnh cụ thể, phương pháp áp dụng dịch vị tới vùng mà được xác định sau khi phân chia các điểm ảnh của hình ảnh thành số các vùng được xác định trước, hoặc phương pháp áp dụng dịch vị theo thông tin mép của mỗi điểm ảnh có thể được sử dụng.

Việc lọc vòng lặp thích ứng (Adaptive loop lọc, viết tắt là ALF) có thể được thực hiện trên cơ sở của trị số được thu nhận bằng cách so sánh hình ảnh được tái cấu trúc được lọc với hình ảnh ban đầu. Các điểm ảnh được bao gồm trong hình ảnh có thể được phân chia thành các nhóm được xác định trước, bộ lọc được áp dụng tới mỗi trong số các nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng rẽ trên mỗi nhóm. Thông tin về việc có áp dụng ALF hay không và có thể được truyền cho mỗi bộ phận tạo mã (CU) đối với tín hiệu độ chói, và hình dạng và hệ số bộ lọc của bộ lọc ALF được áp dụng có thể thay đổi trên cơ sở của mỗi khối. Theo cách khác, bộ lọc ALF có hình dạng như nhau (hình dạng cố định) có thể được áp dụng mà không quan tâm đến đặc điểm của khối mà trong đó bộ lọc sẽ được áp dụng.

Trong bộ nhớ 155, ảnh hoặc khối được tái cấu trúc được tính qua bộ phận lọc 150 có thể được lưu trữ. Ảnh hoặc khối được tái cấu trúc được lưu trữ có thể được cấp

tới bộ phận dự báo 120 hoặc 125 khi thực hiện việc dự báo liên kết.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của máy giải mã hình ảnh (bộ giải mã) theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2, máy giải mã hình ảnh 200 có thể bao gồm: bộ phận giải mã entropi 210, bộ phận sắp xếp lại 215, bộ phận giải lượng tử hóa 220, bộ phận biến đổi ngược 225, các bộ phận dự báo 230 và 235, bộ phận lọc 240, và bộ nhớ 245.

Khi dòng bit hình ảnh được đưa vào từ bộ mã hóa, dòng bit đầu vào có thể được giải mã theo quy trình xử lý ngược của máy mã hóa hình ảnh.

Bộ phận giải mã entropi 210 có thể thực hiện việc giải mã entropi theo quy trình xử lý ngược của việc mã hóa entropi bởi bộ phận mã hóa entropi của bộ mã hóa hình ảnh. Ví dụ, kết hợp với các phương pháp được thực hiện bởi máy mã hóa hình ảnh, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như tạo mã Golomb hàm mũ, tạo mã độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, viết tắt là CAVLC), hoặc tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAC) có thể được áp dụng.

Bộ phận giải mã entropi 210 có thể giải mã thông tin về việc dự báo bên trong và việc dự báo liên kết được thực hiện bởi bộ mã hóa.

Bộ phận sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên dòng bit được giải mã entropi bởi bộ phận giải mã entropi 210 trên cơ sở của phương pháp sắp xếp lại được sử dụng trong bộ mã hóa. Các hệ số được biểu diễn ở dạng vector một chiều có thể được tái cấu trúc và được sắp xếp lại thành các hệ số ở dạng khối hai chiều. Bộ phận sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại qua phương pháp thu thông tin liên quan đến việc quét hệ số được thực hiện trong bộ mã hóa và việc quét ngược trên cơ sở của thứ tự quét được thực hiện trong bộ mã hóa.

Bộ phận giải lượng tử hóa 220 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên cơ sở của thông số lượng tử hóa được thu từ bộ mã hóa và các trị số hệ số của khối được sắp xếp lại.

Bộ phận biến đổi ngược 225 có thể thực hiện, việc biến đổi ngược, mà là DCT ngược hoặc DST ngược, ngược với việc biến đổi, mà là DCT hoặc DST, được thực hiện trên kết quả lượng tử hóa bởi bộ phận biến đổi trong bộ mã hóa hình ảnh. Liên quan đến điều này, lõi biến đổi DCT có thể bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DCT8, và lõi biến đổi DST có thể bao gồm DST7. Theo cách khác, khi việc biến đổi được bỏ qua trong bộ mã hóa hình ảnh, việc biến đổi ngược cũng không được thực hiện trong bộ phận biến đổi ngược 225. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện trên cơ sở của bộ phận truyền được xác định bởi bộ mã hóa hình ảnh. Bộ phận biến đổi ngược 225 của bộ giải mã hình ảnh có thể thực hiện một cách có lựa chọn phương pháp biến đổi (ví dụ, DCT, hoặc DST) theo nhiều đoạn thông tin, chẳng hạn như phương pháp dự báo, kích thước của khối hiện thời, hướng dự báo, v.v.

Bộ phận dự báo 230 hoặc 235 có thể tạo ra khối dự báo trên cơ sở của thông tin liên quan đến khối dự báo được thu từ bộ phận giải mã entropi 210 và thông tin về khối hoặc ảnh được giải mã trước đó được thu từ bộ nhớ 245.

Như được nêu trên, với thao tác của bộ mã hóa hình ảnh, trong khi thực hiện việc dự báo bên trong, khi bộ phận dự báo là giống hệt về kích thước với bộ phận biến đổi, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện trên bộ phận dự báo trên cơ sở của các điểm ảnh được định vị ở bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của bộ phận dự báo. Tuy nhiên, trong khi thực hiện việc dự báo bên trong, khi bộ phận dự báo là khác nhau về kích thước với bộ phận biến đổi, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào bộ phận biến đổi. Ngoài ra, việc dự báo bên trong sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể chỉ được sử dụng đối với bộ phận tạo mã nhỏ nhất.

Các bộ phận dự báo 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định PU, bộ phận dự báo liên kết, và bộ phận dự báo bên trong. Môđun xác định PU có thể thu các loại thông tin khác nhau, chẳng hạn như thông tin về bộ phận dự báo, thông tin về chế độ dự báo của phương pháp dự báo bên trong, thông tin về việc dự báo chuyển động của việc dự báo liên kết phương pháp, v.v. mà được đưa vào từ bộ phận giải mã entropi 210, phân chia bộ phận dự báo trong bộ phận tạo mã hiện thời, và xác

định xem việc dự báo liên kết hoặc việc dự báo bên trong có được thực hiện trên bộ phận dự báo hay không. Nhờ sử dụng thông tin được yêu cầu trong việc dự báo liên kết của bộ phận dự báo hiện thời được thu từ bộ mã hóa hình ảnh, bộ phận dự báo liên kết 230 có thể thực hiện việc dự báo liên kết trên bộ phận dự báo hiện thời trên cơ sở của thông tin về ít nhất một trong số ảnh trước đó và ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời bao gồm bộ phận dự báo hiện thời. Theo cách khác, việc dự báo liên kết có thể được thực hiện trên cơ sở của thông tin về một số vùng được tái cấu trúc trước trong ảnh hiện thời bao gồm bộ phận dự báo hiện thời.

Để thực hiện việc dự báo liên kết, phương pháp nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, hoặc chế độ sao chép khối bên trong được sử dụng làm phương pháp dự báo chuyển động đối với bộ phận dự báo được bao gồm trong bộ phận tạo mã có thể được xác định trên cơ sở của bộ phận tạo mã.

Bộ phận dự báo bên trong 235 có thể tạo ra khối dự báo trên cơ sở của thông tin về điểm ảnh nằm trong ảnh hiện thời. Khi bộ phận dự báo là bộ phận dự báo mà trong đó việc dự báo bên trong đã được thực hiện, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện trên cơ sở của thông tin về chế độ dự báo bên trong của bộ phận dự báo được thu từ bộ mã hóa hình ảnh. Bộ phận dự báo bên trong 235 có thể bao gồm bộ lọc làm nhẵn bên trong thích ứng (adaptive intra smoothing, viết tắt là AIS), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, hoặc bộ lọc DC. Bộ lọc AIS có thể thực hiện lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và việc có áp dụng bộ lọc hay không có thể được xác định theo chế độ dự báo đối với bộ phận dự báo hiện thời. Chế độ dự báo của bộ phận dự báo và thông tin về bộ lọc AIS mà được thu từ bộ mã hóa hình ảnh có thể được sử dụng khi thực hiện việc lọc AIS trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời. Khi chế độ dự báo đối với khối hiện thời là chế độ mà trong đó lọc AKhông được áp dụng, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự báo của bộ phận dự báo là chế độ dự báo mà trong đó việc dự báo bên trong được thực hiện trên cơ sở của trị số điểm ảnh được thu nhận bằng cách nội suy các điểm ảnh tham chiếu, điểm bộ phận nội suy ảnh tham chiếu có thể nội suy các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu có bộ phận của giá trị

nguyên hoặc thấp hơn. Khi chế độ dự báo đối với bộ phận dự báo hiện thời là chế độ dự báo mà ở đó khối dự báo được tạo ra mà không nội suy các điểm ảnh tham chiếu, các điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự báo qua lọc khi chế độ dự báo đối với khối hiện thời là chế độ DC.

Ảnh hoặc khối được tái cấu trúc có thể được cấp tới bộ phận lọc 240. Bộ phận lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc tách khối, việc hiệu chỉnh dịch vị môđun, và ALF.

Thông tin về việc bộ lọc tách khối đã được áp dụng tới khối hoặc ảnh tương ứng hay chưa và thông tin về bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu được áp dụng hay không khi bộ lọc tách khối được áp dụng có thể được thu từ bộ mã hóa hình ảnh. Bộ lọc tách khối của bộ giải mã hình ảnh có thể thu thông tin về bộ lọc tách khối từ bộ mã hóa hình ảnh, và bộ giải mã hình ảnh có thể thực hiện việc lọc tách khối trên khối tương ứng.

Bộ phận hiệu chỉnh dịch vị có thể thực hiện việc hiệu chỉnh dịch vị trên hình ảnh được tái cấu trúc trên cơ sở của loại của việc hiệu chỉnh dịch vị, thông tin về dịch vị trị số, v.v. Được áp dụng tới hình ảnh khi thực hiện việc mã hóa.

ALF có thể được áp dụng tới bộ phận tạo mã trên cơ sở của thông tin về việc có áp dụng ALF hay không, thông tin về hệ số ALF, v.v. Được thu từ bộ mã hóa. Thông tin ALF nêu trên có thể được cung cấp nhờ được bao gồm trong tập hợp thông số cụ thể.

Trong bộ nhớ 245, khối hoặc ảnh được tái cấu trúc có thể được lưu trữ để được sử dụng như ảnh tham chiếu hoặc khối tham chiếu, và ảnh được tái cấu trúc có thể được cấp tới bộ phận đầu ra.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện bộ phận cây tạo mã cơ bản theo phương án của sáng chế.

Khối tạo mã lớn nhất có thể được định rõ là khối cây tạo mã. Ảnh đơn có thể được phân chia thành các bộ phận cây tạo mã (coding tree unit, viết tắt là CTU). CTU có thể là bộ phận tạo mã có kích thước lớn nhất, và có thể được đề cập đến là bộ phận tạo mã lớn nhất (largest coding unit, viết tắt là LCU). Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó ảnh đơn được phân chia thành các CTU.

Kích thước của CTU có thể được định rõ theo mức ảnh hoặc mức chuỗi. Tương tự, thông tin biểu diễn kích thước của CTU có thể được báo hiệu qua tập hợp thông số ảnh hoặc tập hợp thông số chuỗi.

Theo ví dụ, kích thước của CTU đối với toàn bộ ảnh nằm trong chuỗi có thể được thiết đặt tới 128×128 . Theo cách khác, bất kỳ một trong số 128×128 hoặc 256×256 có thể được xác định như kích thước của CTU theo mức ảnh. Theo ví dụ, CTU có thể được thiết đặt tới kích thước là 128×128 trong ảnh thứ nhất, và kích thước là 256×256 trong ảnh thứ hai.

Các khối tạo mã có thể được tạo ra bằng cách phân chia CTU. Khối tạo mã biểu diễn bộ phận cơ bản để thực hiện việc mã hóa/giải mã. Theo ví dụ, việc dự báo hoặc biến đổi có thể được thực hiện đối với mỗi khối tạo mã, hoặc chế độ mã hóa dự báo có thể được xác định đối với mỗi khối tạo mã. Liên quan đến điều này, chế độ mã hóa dự báo biểu diễn phương pháp tạo ra hình ảnh dự báo. Theo ví dụ, chế độ mã hóa dự báo có thể bao gồm việc dự báo bên trong, việc dự báo liên kết, tham chiếu ảnh hiện thời (current picture referencing, viết tắt là CPR), sao chép khối bên trong (intra block copy, viết tắt là IBC) hoặc dự báo được kết hợp. Đối với khối tạo mã, khối dự báo của khối tạo mã có thể được tạo ra nhờ sử dụng chế độ mã hóa dự báo của ít nhất một trong số việc dự báo bên trong, việc dự báo liên kết, tham chiếu ảnh hiện thời, hoặc dự báo được kết hợp.

Thông tin biểu diễn chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo ví dụ, thông tin có thể là cờ 1 bit biểu diễn xem chế độ mã hóa dự báo là chế độ bên trong hoặc chế độ liên kết hay không. Khi chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời được xác định là chế độ liên kết, dự báo được kết hợp hoặc tham chiếu ảnh hiện thời có thể là khả dụng.

Tham chiếu ảnh hiện thời là việc thiết đặt ảnh hiện thời như ảnh tham chiếu và thu nhận khối dự báo của khối hiện thời từ vùng mà đã được mã hóa/được giải mã nằm trong ảnh hiện thời. Liên quan đến điều này, ảnh hiện thời nghĩa là ảnh bao gồm khối hiện thời. Thông tin biểu diễn xem tham chiếu ảnh hiện thời có được áp dụng tới khối hiện thời hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo ví

dự, thông tin có thể là cờ 1 bit. Khi cờ là Đúng (TRUE), chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời có thể được xác định là tham chiếu ảnh hiện thời, và khi cờ là SAI (FALSE), chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời có thể được xác định là việc dự báo liên kết.

Theo cách khác, chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời có thể được xác định trên cơ sở của chỉ số ảnh tham chiếu. Theo ví dụ, khi chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh hiện thời, chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời có thể được xác định là tham chiếu ảnh hiện thời. Khi chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh khác với ảnh hiện thời, chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời có thể được xác định là việc dự báo liên kết. Nói cách khác, tham chiếu ảnh hiện thời là phương pháp dự báo nhờ sử dụng thông tin về vùng mã đã được mã hóa/được giải mã nằm trong ảnh hiện thời, và việc dự báo liên kết là phương pháp dự báo nhờ sử dụng thông tin về ảnh khác mã đã được mã hóa/được giải mã.

Dự báo được kết hợp biểu diễn chế độ mã hóa được kết hợp ít nhất hai trong số việc dự báo bên trong, việc dự báo liên kết, và tham chiếu ảnh hiện thời. Theo ví dụ, khi dự báo được kết hợp được áp dụng, khối dự báo thứ nhất có thể được tạo ra trên cơ sở của bất kỳ một trong số việc dự báo bên trong, việc dự báo liên kết hoặc tham chiếu ảnh hiện thời, và khối dự báo thứ hai có thể được tạo ra trên cơ sở của việc khác. Khi khối dự báo thứ nhất và khối dự báo thứ hai được tạo ra, khối dự báo cuối cùng có thể được tạo ra bằng cách tính tổng trọng số hoặc trung bình của khối dự báo thứ nhất và khối dự báo thứ hai. Thông tin biểu diễn xem có áp dụng dự báo được kết hợp tới khối hiện thời hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các loại phân chia khác nhau khối tạo mã.

Khối tạo mã có thể được phân chia thành các khối tạo mã trên cơ sở của việc phân chia cây tứ phân, việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân. Khối tạo mã được phân chia có thể được phân chia lại thành các khối tạo mã trên cơ sở của việc phân chia cây tứ phân, việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân.

Việc phân chia cây tứ phân biểu diễn phương pháp phân chia khối hiện thời thành bốn khối. Với kết quả của việc phân chia cây tứ phân, khối hiện thời có thể được phân chia thành bốn phần chia hình vuông (tham chiếu "SPLIT_QT" trên Fig.4 (a)).

Việc phân chia cây nhị phân biểu diễn phương pháp phân chia khối hiện thời thành hai khối. Việc phân chia khối hiện thời thành hai khối dọc theo chiều dọc (nghĩa là, sử dụng đường thẳng đứng cắt qua khối hiện thời) có thể được đề cập đến việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc, và phân chia khối hiện thời thành hai khối dọc theo chiều ngang (nghĩa là, sử dụng đường thẳng theo chiều ngang cắt qua khối hiện thời) có thể được đề cập đến là việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang. Với kết quả của việc phân chia cây nhị phân, khối hiện thời có thể được phân chia thành hai phần chia không phải hình vuông. "SPLIT_BT_VER" trên Fig.4 (b) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc, và "SPLIT_BT_HOR" trên Fig.4 (c) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang.

Việc phân chia cây tam phân biểu diễn phương pháp phân chia khối hiện thời thành ba khối. Việc phân chia khối hiện thời thành ba khối dọc theo chiều dọc (nghĩa là, sử dụng hai đường thẳng đứng cắt qua khối hiện thời) có thể được đề cập đến việc phân chia cây tam phân theo chiều dọc, và việc phân chia khối hiện thời thành ba khối dọc theo chiều ngang (nghĩa là, sử dụng hai đường thẳng theo chiều ngang cắt qua khối hiện thời) có thể được đề cập đến là việc phân chia cây tam phân theo chiều ngang. Với kết quả của việc phân chia cây tam phân, khối hiện thời có thể được phân chia thành ba phần chia không phải hình vuông. Liên quan đến điều này, độ rộng/độ cao của phần chia được định vị ở tâm của khối hiện thời có thể là gấp hai lần độ rộng/độ cao của các phần chia khác. "SPLIT_TT_VER" trên Fig.4 (d) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây tam phân theo chiều dọc, và "SPLIT_TT_HOR" trên Fig.4 (e) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây tam phân theo chiều ngang.

Số các lần phân chia của CTU có thể được định rõ như độ sâu phân chia. Độ sâu phân chia lớn nhất của CTU có thể được xác định theo chuỗi hoặc mức ảnh. Do

đó, độ sâu phân chia lớn nhất của CTU có thể thay đổi trên cơ sở của chuỗi hoặc ảnh.

Theo cách khác, độ sâu phân chia lớn nhất có thể được xác định một cách độc lập đối với mỗi phương pháp phân chia. Theo ví dụ, độ sâu phân chia lớn nhất mà ở đó việc phân chia cây tứ phân được phép có thể khác với độ sâu phân chia lớn nhất mà ở đó việc phân chia cây nhị phân và/hoặc việc phân chia cây tam phân được phép.

Bộ mã hóa có thể báo hiệu thông tin biểu diễn ít nhất một trong số loại phân chia và độ sâu phân chia của khối hiện thời trong dòng bit. Bộ giải mã có thể xác định loại phân chia và độ sâu phân chia của CTU trên cơ sở của thông tin được thu nhận bằng cách phân tách dòng bit.

Fig.5 là hình vẽ của ví dụ thể hiện khía cạnh về việc phân chia CTU.

Việc phân chia khối tạo mã nhờ sử dụng việc phân chia cây tứ phân, việc phân chia cây nhị phân và/hoặc việc phân chia cây tam phân có thể được đề cập đến là việc phân chia đa cây.

Các khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia khối tạo mã nhờ áp dụng việc phân chia đa cây có thể được đề cập đến các khối tạo mã con. Khi độ sâu phân chia của khối tạo mã là k , độ sâu phân chia của các khối tạo mã con được thiết đặt tới $k + 1$.

Ngược lại, đối với các khối tạo mã có độ sâu phân chia là $k + 1$, khối tạo mã có độ sâu phân chia là k có thể được đề cập đến là khối tạo mã cha.

Loại phân chia của khối tạo mã hiện thời có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số loại phân chia của khối tạo mã cha và loại phân chia của khối tạo mã lân cận. Liên quan đến điều này, khối tạo mã lân cận có thể là khối liền kề với khối tạo mã hiện thời, và bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận trên cùng, khối lân cận bên trái, hoặc khối lân cận liền kề với góc trên cùng bên trái của khối tạo mã hiện thời. Liên quan đến điều này, loại phân chia có thể bao gồm xem có áp dụng việc phân chia cây tứ phân hay không, có áp dụng việc phân chia cây nhị phân hay không, hướng của việc phân chia cây nhị phân, có áp dụng việc phân

chia cây tam phân hay không, hoặc hướng của việc phân chia cây tam phân.

Để xác định loại phân chia của khối tạo mã, thông tin biểu diễn xem khối tạo mã được phân chia hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin là cờ 1 bit của "split_cu_flag", và khi cờ là Đúng (TRUE), nó có thể biểu diễn rằng khối tạo mã được phân chia bởi phương pháp phân chia đa cây.

Khi split_cu_flag là Đúng, thông tin biểu diễn xem khối tạo mã được phân chia bởi việc phân chia cây tứ phân hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin là cờ 1 bit của split_qt_flag, và khi cờ là Đúng, khối tạo mã có thể được phân chia thành bốn khối.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, CTU được phân chia bởi việc phân chia cây tứ phân, và do vậy bốn khối tạo mã có độ sâu phân chia là 1 được tạo ra. Ngoài ra, được thể hiện rằng việc phân chia cây tứ phân lại được áp dụng tới khối tạo mã thứ nhất và khối tạo mã thứ tư trong số bốn khối tạo mã được tạo ra bởi việc phân chia cây tứ phân. Kết quả là, bốn khối tạo mã có độ sâu phân chia là 2 có thể được tạo ra.

Ngoài ra, nhờ áp dụng lại việc phân chia cây tứ phân tới khối tạo mã có độ sâu phân chia là 2, khối tạo mã có độ sâu phân chia là 3 có thể được tạo ra.

Khi việc phân chia cây tứ phân không được áp dụng tới khối tạo mã, xem có thực hiện việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân đối với khối tạo mã hay không có thể được xác định theo ít nhất một trong số kích thước của khối tạo mã, xem khối tạo mã được định vị ở ranh giới ảnh, độ sâu phân chia lớn nhất, hoặc loại phân chia của khối lân cận hay không. Khi được xác định để thực hiện việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân đối với khối tạo mã, thông tin biểu diễn hướng phân chia có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit của mtt_split_cu_vertical_flag. Việc xem hướng phân chia là chiều dọc hay chiều ngang có thể được xác định trên cơ sở của cờ. Ngoài ra, thông tin biểu diễn việc phân chia nào trong số việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân được áp dụng tới khối tạo mã có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit của mtt_split_cu_binary_flag.

Việc phân chia cây nhị phân được áp dụng tới khối tạo mã hoặc việc phân chia cây tam phân được áp dụng tới khối tạo mã hay không có thể được xác định trên cơ sở của cờ.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc được áp dụng tới khối tạo mã có độ sâu phân chia là 1, việc phân chia cây tam phân theo chiều dọc được áp dụng tới khối tạo mã bên trái trong số các khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia, và việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc được áp dụng tới khối tạo mã bên phải.

Việc dự báo liên kết là chế độ mã hóa dự báo dự báo khối hiện thời nhờ sử dụng thông tin về ảnh trước đó. Theo ví dụ, khối (dưới đây, khối được sắp xếp) ở cùng vị trí với khối hiện thời nằm trong ảnh trước đó có thể được thiết đặt là khối dự báo của khối hiện thời. Dưới đây, khối dự báo được tạo ra trên cơ sở của khối được sắp xếp của khối hiện thời có thể được đề cập đến là khối dự báo được sắp xếp.

Ngược lại, khi đối tượng có mặt trong ảnh trước đó đã di chuyển tới vị trí khác trong ảnh hiện thời, khối hiện thời có thể được dự báo một cách hữu hiệu nhờ sử dụng các chuyển động của đối tượng. Ví dụ, khi hướng di chuyển và kích thước của đối tượng được xác định bằng cách so sánh ảnh trước đó với ảnh hiện thời, khối dự báo (hoặc hình ảnh dự báo) của khối hiện thời có thể được tạo ra theo thông tin chuyển động của các đối tượng. Dưới đây, khối dự báo được tạo ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động có thể được đề cập đến là khối dự báo chuyển động.

Khối phần dư có thể được tạo ra bằng cách trừ khối dự báo từ khối hiện thời. Liên quan đến điều này, trong trường hợp ở đó đối tượng di chuyển, năng lượng của khối phần dư có thể được giảm nhờ sử dụng khối dự báo chuyển động thay vì sử dụng khối dự báo được sắp xếp, và do vậy hiệu suất nén của khối phần dư có thể được nâng cao.

Như nêu trên, việc tạo ra khối dự báo nhờ sử dụng thông tin chuyển động có thể được đề cập đến là dự báo đánh giá chuyển động. Trong phần lớn việc dự báo liên

kết, khối dự báo có thể được tạo ra trên cơ sở của việc dự báo bù chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, hướng dự báo, và chỉ số hệ số trọng số hai chiều. Vector chuyển động biểu diễn hướng di chuyển của đối tượng và độ lớn. Chỉ số ảnh tham chiếu định rõ ảnh tham chiếu của khối hiện thời trong số các ảnh tham chiếu được bao gồm trong danh mục ảnh tham chiếu. Hướng dự báo chỉ báo bất kỳ một trong số việc dự báo một chiều L0, việc dự báo một chiều L1, hoặc việc dự báo hai chiều (dự báo L0 và dự báo L1). Ít nhất một trong số thông tin chuyển động theo hướng L0 và thông tin chuyển động theo hướng L1 có thể được sử dụng theo hướng dự báo của khối hiện thời. Chỉ số hệ số trọng số hai chiều định rõ hệ số trọng số được áp dụng tới khối dự báo L0 và hệ số trọng số được áp dụng tới khối dự báo L1.

Việc dự báo liên kết bao gồm xác định chế độ dự báo liên kết đối với khối hiện thời, thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện thời theo chế độ dự báo liên kết được xác định, và thực hiện việc dự báo bù chuyển động trên khối hiện thời trên cơ sở của thông tin chuyển động được thu nhận.

Liên quan đến điều này, chế độ dự báo liên kết có thể biểu diễn các phương pháp khác nhau để xác định thông tin chuyển động của khối hiện thời, và bao gồm chế độ dự báo liên kết sử dụng thông tin chuyển động tịnh tiến, chế độ dự báo liên kết sử dụng thông tin chuyển động afin. Theo ví dụ, chế độ dự báo liên kết sử dụng thông tin chuyển động tịnh tiến có thể bao gồm chế độ hợp nhất và chế độ dự báo vector chuyển động, và chế độ dự báo liên kết sử dụng thông tin chuyển động afin có thể bao gồm chế độ hợp nhất afin và chế độ dự báo vector chuyển động afin. Thông tin chuyển động về khối hiện thời có thể được xác định trên cơ sở của khối lân cận lân cận khối hiện thời hoặc thông tin được thu nhận bằng cách phân tách dòng bit.

Thông tin chuyển động của khối hiện thời có thể được dẫn ra từ thông tin chuyển động của khối khác. Liên quan đến điều này, khối khác có thể là khối được mã hóa/được giải mã bởi việc dự báo liên kết trước khối hiện thời. Việc thiết đặt thông

tin chuyển động của khối hiện thời là giống như thông tin chuyển động của khối khác có thể được định rõ là chế độ hợp nhất. Ngoài ra, việc thiết đặt vector chuyển động của khối khác như trị số dự báo của vector chuyển động của khối hiện thời có thể được định rõ là chế độ dự báo vector chuyển động.

Vector chuyển động biểu diễn độ sai lệch giữa vị trí của đối tượng trong ảnh trước đó và vị trí của đối tượng trong ảnh hiện thời. Thông tin để xác định độ chính xác của vector chuyển động có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể được xác định trong bộ phận của chuỗi, lát, hoặc khối. Độ chính xác vector chuyển động có thể được thiết đặt tới một phần tám điểm ảnh (octo-pel), một phần tư điểm ảnh (quarter-pel), một phần hai điểm ảnh (half-pel), cả điểm ảnh (integer-pel), hoặc nguyên 4 điểm ảnh (4-integer-pel).

Việc dự báo bên trong là phương pháp để thực hiện việc dự báo trên khối hiện thời nhờ sử dụng mẫu được tái cấu trúc mã đã được mã hóa/được giải mã và mã là quanh khối hiện thời. Liên quan đến điều này, mẫu được tái cấu trúc trước khi áp dụng bộ lọc trong vòng lặp có thể được sử dụng cho việc dự báo bên trong của khối hiện thời.

Phương pháp dự báo bên trong bao gồm việc dự báo bên trong dựa vào ma trận và việc dự báo bên trong theo hướng với mẫu tái cấu trúc lân cận. Thông tin chỉ báo phương pháp dự báo bên trong của khối hiện thời có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit. Theo cách khác, việc dự báo bên trong của khối hiện thời có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số vị trí của khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, hoặc phương pháp dự báo bên trong của khối lân cận. Theo ví dụ, khi khối hiện thời là có mặt cắt qua ranh giới ảnh, nó có thể được thiết đặt sao cho phương pháp dự báo bên trong dựa vào ma trận không được áp dụng tới khối hiện thời.

Phương pháp dự báo bên trong dựa vào ma trận là phương pháp thu nhận khối dự báo của khối hiện thời trên cơ sở của sản phẩm ma trận của ma trận được lưu trữ trong bộ mã hóa và bộ giải mã, và các mẫu tái cấu trúc quanh khối hiện thời. Thông tin để định rõ bất kỳ một trong số các ma trận được lưu trữ trước có thể

được báo hiệu trong dòng bit. Bộ giải mã có thể xác định ma trận để thực hiện việc dự báo bên trong trên khối hiện thời trên cơ sở của thông tin nêu trên và kích thước của khối hiện thời.

Việc dự báo bên trong thông thường là phương pháp thu nhận khối dự báo của khối hiện thời trên cơ sở của chế độ dự báo không theo hướng bên trong hoặc chế độ dự báo theo hướng bên trong. Dưới đây, có tham chiếu tới hình vẽ, quy trình dự báo bên trong dựa vào việc dự báo bên trong thông thường sẽ được mô tả.

Fig.6 là hình vẽ của lưu đồ thể hiện phương pháp dự báo bên trong theo phương án của sáng chế.

Đường mẫu tham chiếu của khối hiện thời có thể được xác định S2201. Đường mẫu tham chiếu nghĩa là nhóm của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong dòng cách nhau thứ k từ trên cùng và/hoặc bên trái của khối hiện thời. Mẫu tham chiếu có thể được dẫn ra từ mẫu được tái cấu trúc quanh khối hiện thời mà đã được mã hóa/được giải mã.

Thông tin chỉ số nhận dạng đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời trong số các đường mẫu tham chiếu có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo ví dụ, thông tin chỉ số, `intra_luma_ref_idx`, để định rõ đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin chỉ số có thể được báo hiệu trên cơ sở khối tạo mã.

Các đường mẫu tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một trong số đường thứ nhất, đường thứ hai, đường thứ ba, hoặc đường thứ tư từ trên cùng và/hoặc bên trái của khối hiện thời. Đường mẫu tham chiếu gồm có hàng liền kề với trên cùng của khối hiện thời và cột liền kề với bên trái của khối hiện thời trong số các đường mẫu tham chiếu có thể được đề cập đến là đường mẫu tham chiếu liền kề, và các đường mẫu tham chiếu còn lại có thể được đề cập đến là các đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các đường mẫu tham chiếu ứng viên theo phương án của sáng chế.

Chỉ một vài trong số các đường mẫu tham chiếu có thể được lựa chọn là đường

mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, các đường mẫu tham chiếu còn lại khác với đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba trong số các đường mẫu tham chiếu có thể được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên. Bảng 1 thể hiện chỉ số được gán tới mỗi trong số các đường mẫu tham chiếu ứng viên.

Bảng 1

Chỉ số (intra_luma_ref_idx)	Đường mẫu tham chiếu
0	Đường mẫu tham chiếu liền kề
1	Đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất
2	Đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai

Số lớn hơn hoặc nhỏ hơn của các đường mẫu tham chiếu ứng viên so với số của các đường mẫu tham chiếu ứng viên như được nêu trên có thể được thiết đặt. Hơn nữa, số hoặc vị trí của các đường mẫu tham chiếu không liền kề được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên có thể không giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Theo một ví dụ, đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba có thể được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên, hoặc đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba có thể được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên. Theo cách khác, tất cả đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất, đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba có thể được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên.

Số hoặc loại của các đường mẫu tham chiếu ứng viên có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, và vị trí của khối hiện thời, xem khối hiện thời được chia thành các khối con hay không, hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời thỏa mãn ít nhất một điều kiện được định rõ trước, đường mẫu tham chiếu liền kề, đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên. Ngược lại, ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời không thỏa mãn điều kiện được định rõ trước, đường mẫu tham chiếu liền kề,

đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba có thể được thiết đặt là các đường mẫu tham chiếu ứng viên. Liên quan đến điều này, điều kiện được định rõ trước có thể bao gồm việc xem kích thước của khối hiện thời là hơn hoặc bằng ngưỡng hay không, xem kích thước của khối hiện thời là dưới ngưỡng hay không, hoặc xem chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có hướng cụ thể (chẳng hạn, chiều chéo, chiều dọc, hoặc chiều ngang) hay không. Theo một ví dụ, khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có chiều chéo, đường mẫu tham chiếu liền kề, đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất, và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba có thể được thiết đặt là các đường mẫu ứng viên. Ngược lại, khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có chiều dọc hoặc ngang, đường mẫu tham chiếu liền kề, đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất, và đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai có thể được thiết đặt là các đường mẫu ứng viên.

Do đó, đường mẫu tham chiếu ứng viên được định rõ bởi chỉ số `intra_luma_ref_idx` có thể được xác định một cách thay đổi dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời thỏa mãn điều kiện được định rõ trước, chỉ số 2 có thể chỉ báo đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai, trong khi ít nhất một trong số kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời không thỏa mãn điều kiện được định rõ trước, chỉ số 2 có thể chỉ báo đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba.

Dựa vào ít nhất một trong số vị trí, kích thước, hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ mã hóa dự báo của khối lân cận tới đó, đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể được xác định. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời tiếp giáp ranh giới của ảnh, mảnh, lát hoặc bộ phận cây tạo mã, đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Theo cách khác, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối

hiện thời. Theo cách khác, khi tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời là trên hoặc dưới ngưỡng, đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Đường mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cùng được nằm ở trên cùng của khối hiện thời và các mẫu tham chiếu bên trái được nằm ở bên trái của khối hiện thời. Các mẫu tham chiếu trên cùng và các mẫu tham chiếu bên trái có thể được dẫn ra từ các mẫu được tái cấu trúc quanh khối hiện thời. Các mẫu được tái cấu trúc có thể là ở trạng thái trước khi bộ lọc trong vòng lặp được áp dụng.

Số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào khoảng cách giữa đường mẫu tham chiếu và khối hiện thời. Theo một ví dụ, số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu được cách với khối hiện thời bởi i có thể là lớn hơn so với số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu được cách với khối hiện thời bởi $i-1$. Do đó, số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu không liền kề có thể có trị số lớn hơn so với số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu liền kề.

Độ sai lệch giữa số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu không liền kề mà được cách với khối hiện thời bởi i và số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được định rõ là dịch vị của số của các mẫu tham chiếu. Liên quan đến điều này, độ sai lệch giữa số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu không liền kề trên cùng và số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu liền kề trên cùng có thể được định rõ là dịch vị $X[i]$ ($\text{offsetX}[i]$). Hơn nữa, độ sai lệch giữa số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu không liền kề bên trái và số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường mẫu tham chiếu liền kề bên trái có thể được định rõ là dịch vị $Y[i]$. Mỗi trong số dịch vị X (offsetX) và dịch vị Y (offsetY) có thể được xác định dựa vào khoảng cách giữa khối hiện thời và mỗi trong số các đường mẫu tham chiếu không liền kề trên cùng và bên trái. Theo một ví dụ, mỗi trong số dịch vị X và

dịch vị Y có thể được thiết đặt tới bội số nguyên của i. Theo một ví dụ, mỗi trong số dịch vị X[i] (offsetX[i] và dịch vị[i] (offset[i]) có thể là 2i.

Theo cách khác, dịch vị của số của các mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời. Phương trình 1 thể hiện ví dụ biểu diễn tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời.

Phương trình 1

$$whRatio = \log_2(nTbW/nTbH)$$

Tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời có thể được biểu diễn theo cách thức khác với cách thức được biểu diễn trong Phương trình 1.

Các trị số của dịch vị X và dịch vị Y có thể được xác định dựa vào tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời. Ví dụ, khi trị số của whRatio là lớn hơn so với 1, trị số của dịch vị X có thể được thiết đặt là lớn hơn so với trị số của dịch vị Y. Theo một ví dụ, trị số của dịch vị X có thể được thiết đặt tới 1, trong khi trị số của dịch vị Y có thể được thiết đặt tới 0. Ngược lại, khi trị số của whRatio là nhỏ hơn 1, trị số của dịch vị Y có thể được thiết đặt lớn hơn so với trị số của dịch vị X. Theo một ví dụ, trị số của dịch vị X có thể được thiết đặt tới 0, trong khi trị số của dịch vị Y có thể được thiết đặt tới 1.

Đường mẫu tham chiếu không liền kề được cách với khối hiện thời bởi i có thể được bao gồm (refW + dịch vị X[i]) các mẫu tham chiếu trên cùng và (refH + dịch vị Y[i]) các mẫu tham chiếu bên trái, ngoại trừ mẫu tham chiếu trên cùng bên trái có cùng các tọa độ trục x và trục y. Liên quan đến điều này, refW và refH chỉ báo các độ dài của các đường mẫu tham chiếu liền kề trên cùng và bên trái, và có thể được thiết đặt lần lượt dựa vào Phương trình 2 và 3.

Phương trình 2

$$refW = 2 * nTbW$$

Phương trình 3

$$refH = 2 * nTbH$$

Trong Phương trình 2 và Phương trình 3, nTbW biểu diễn độ rộng của khối tạo

mã hoặc khối biến đổi được trải qua việc dự báo bên trong được thực hiện, và $nTbH$ biểu diễn độ cao của khối tạo mã hoặc khối biến đổi được trải qua việc dự báo bên trong.

Kết quả là, đường mẫu tham chiếu được cách với khối hiện thời bởi i có thể được bao gồm ($refW + refH + \text{dịch vị } X[i] + \text{dịch vị } Y[i] + 1$) các mẫu tham chiếu.

Mẫu dự báo có thể được thu nhận nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu thuộc về đường mẫu tham chiếu dựa vào chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Phương pháp mã hóa dự báo bên trong để lựa chọn một trong số các đường mẫu tham chiếu ứng viên có thể được định rõ là phương pháp mã hóa dự báo bên trong đa đường. Khi ranh giới trên cùng của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới trên cùng của bộ phận cây tạo mã, phương pháp mã hóa dự báo bên trong đa đường có thể được tạo cấu hình không được sử dụng. Khi phương pháp mã hóa dự báo bên trong đa đường không được sử dụng, việc báo hiệu của chỉ số `intra_luma_ref_idx` có thể được bỏ qua, và đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được thiết đặt là đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Nghĩa là, khi ranh giới trên cùng của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới trên cùng của bộ phận cây tạo mã, có thể được xác định rằng đường mẫu tham chiếu không liền kề là không khả dụng. Liên quan đến điều này, khi ranh giới trên cùng của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới trên cùng của bộ phận cây tạo mã, khối liền kề trên cùng được nằm liền kề với trên cùng của khối hiện thời và khối hiện thời không được bao gồm trong cùng bộ phận cây tạo mã. Tương tự, khi ranh giới bên trái của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới bên trái của bộ phận cây tạo mã, khối liền kề bên trái được nằm liền kề với bên trái của khối hiện thời và khối hiện thời không được bao gồm trong cùng bộ phận cây tạo mã.

Theo ví dụ khác, khi ranh giới của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới của bộ phận cây tạo mã, phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến mà kết hợp các đường mẫu tham chiếu có thể được sử dụng. Theo phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến, các mẫu tham chiếu trên cùng đối với khối hiện thời được dẫn ra từ đường mẫu tham chiếu thứ nhất, và các mẫu tham chiếu bên

trái đối với khối hiện thời được dẫn ra từ đường mẫu tham chiếu thứ hai khác với đường mẫu tham chiếu thứ nhất. Liên quan đến điều này, một trong số đường mẫu tham chiếu thứ nhất và đường mẫu tham chiếu thứ hai có thể là đường mẫu tham chiếu liền kề, trong khi đường mẫu khác của nó có thể là đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện phương án của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến.

Đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Tuy nhiên, khi ranh giới trên cùng của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới trên cùng của bộ phận cây tạo mã, các mẫu tham chiếu trên cùng đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra từ đường mẫu tham chiếu liền kề, và các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra từ đường mẫu tham chiếu không liền kề. Nghĩa là, đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được sử dụng ở trên cùng của khối hiện thời, trong khi đường mẫu tham chiếu không liền kề có thể được sử dụng ở bên trái của khối hiện thời.

(a) trên Fig.8 thể hiện khía cạnh ứng dụng của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến khi đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời (nghĩa là, khi trị số của `intra_luma_ref_idx` là 1). (b) trên Fig.8 thể hiện khía cạnh ứng dụng của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến khi đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời (nghĩa là, khi trị số của `intra_luma_ref_idx` is 2).

Như theo ví dụ được thể hiện ở (a) trên Fig.8, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất, trong khi các mẫu tham chiếu trên cùng đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề.

Như theo ví dụ được thể hiện ở (b) trên Fig.8, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời,

các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba, trong khi các mẫu tham chiếu trên cùng đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề.

Như theo ví dụ nêu trên, việc xem phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến có được áp dụng hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số ranh giới trên cùng của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới trên cùng của bộ phận cây tạo mã hay không hoặc chỉ số định rõ đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có trị số lớn hơn so với ngưỡng hay không.

Theo ví dụ khác, việc xem phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến được áp dụng hay không có thể được xác định mà không quan tâm đến việc ranh giới của khối hiện thời tiếp giáp ranh giới của bộ phận cây tạo mã hay không. Theo một ví dụ, việc xem phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến được áp dụng hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Theo cách khác, thông tin chỉ báo xem phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến có được áp dụng hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit, và có thể được báo hiệu ở chuỗi, ảnh, lát, mảnh, hoặc cơ sở khối.

Khi phương pháp mã hóa đa đường được cải biến được áp dụng tới khối hiện thời, chỉ số được sử dụng để xác định đường mẫu tham chiếu có thể định rõ đường mẫu tham chiếu không liền kề được sử dụng để dẫn ra các mẫu tham chiếu bên trái hoặc các mẫu tham chiếu trên cùng. Theo một ví dụ, chỉ số `intra_luma_ref_idx` có thể được sử dụng để xác định đường mẫu tham chiếu không liền kề được sử dụng để dẫn ra các mẫu tham chiếu bên trái hoặc các mẫu tham chiếu trên cùng. Liên quan đến điều này, thông tin chỉ số có thể đề cập đến một trong số các đường mẫu tham chiếu không liền kề ngoại trừ đường mẫu tham chiếu liền kề. Do đó, đường mẫu tham chiếu không liền kề có thể được xác định dựa vào trị số được thu nhận bằng cách cộng 1 vào trị số của chỉ số `intra_luma_ref_idx`.

Khi phương pháp mã hóa đa đường được cải biến được áp dụng tới khối hiện thời, thông tin chỉ báo mẫu tham chiếu nào trong số các mẫu tham chiếu trên cùng hoặc các mẫu tham chiếu bên trái được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo một ví dụ, cú pháp `above_non_adj_flag` chỉ báo các mẫu tham chiếu trên cùng được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được báo hiệu trong dòng bit hay không.

Fig.9 thể hiện phương án của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến dựa vào trị số của cú pháp `above_non_adj_flag`.

Như theo ví dụ được thể hiện ở (a) trên Fig.9, khi trị số của `above_non_adj_flag` là 0, các mẫu tham chiếu bên trái có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, và các mẫu tham chiếu trên cùng có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Như theo ví dụ được thể hiện ở (b) trên Fig.9, khi trị số của `above_non_adj_flag` là 1, các mẫu tham chiếu trên cùng có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, và các mẫu tham chiếu bên trái có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Theo cách khác, mẫu tham chiếu nào trong số các mẫu tham chiếu trên cùng hoặc các mẫu tham chiếu bên trái được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số hình dạng, kích thước, hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, các mẫu tham chiếu được nằm ở mẫu tham chiếu có độ dài nhỏ hơn của phía chiều ngang (độ rộng) và phía chiều dọc (độ cao) của khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, và các mẫu tham chiếu được nằm ở mẫu tham chiếu khác của nó có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện phương án của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến dựa vào hình dạng của khối hiện thời.

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ rộng của nó là lớn hơn so với độ cao của nó, như theo ví dụ được thể hiện ở (a) trên Fig.10, các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu

tham chiếu liền kề, trong khi các mẫu tham chiếu trên cùng đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Khi khối hiện thời có không phải hình vuông trong đó độ cao của nó là lớn hơn so với độ rộng của nó, như theo ví dụ được thể hiện ở (b) trên Fig.10, các mẫu tham chiếu trên cùng đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, trong khi các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Phương pháp mã hóa đa đường được cải biến có thể được sử dụng không chỉ khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, mà còn khi khối hiện thời có dạng hình vuông.

Sơ đồ ứng dụng của phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến có thể được xác định xét đến các trị số của các MPM (các chế độ có khả năng nhất) của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi các trị số của các MPM của khối hiện thời là lớn hơn so với chiều chéo trên cùng bên trái (chẳng hạn, INTRA_MODE34), phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến trong đó các mẫu tham chiếu bên trái được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề và các mẫu tham chiếu trên cùng được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề có thể được áp dụng. Ngược lại, khi các trị số của các MPM của khối hiện thời là nhỏ hơn chiều chéo trên cùng bên trái, phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến trong đó các mẫu tham chiếu trên cùng được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, và các mẫu tham chiếu bên trái được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu không liền kề có thể được áp dụng. Trong các trường hợp khác với các trường hợp nêu trên, phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến có thể được tạo cấu hình không được áp dụng.

Theo ví dụ nêu trên, phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến đã được mô tả khi được thực hiện dựa vào sự kết hợp của đường mẫu tham chiếu liền kề và đường mẫu tham chiếu không liền kề. Theo ví dụ khác, phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến có thể được thực hiện dựa vào sự kết hợp của các đường mẫu tham chiếu không liền kề.

Tiếp theo, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được xác định

(S602). Liên quan đến điều này, ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong không định hướng hoặc chế độ dự báo bên trong định hướng có thể được xác định là chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Chế độ dự báo bên trong không định hướng bao gồm chế độ phẳng và chế độ DC. Chế độ dự báo bên trong định hướng bao gồm 33 hoặc 65 chế độ từ chiều chéo dưới cùng bên trái tới chiều chéo trên cùng bên phải.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện các chế độ dự báo bên trong.

(a) trên Fig.11 thể hiện 35 các chế độ dự báo bên trong. (b) trên Fig.11 thể hiện 67 các chế độ dự báo bên trong.

Số lớn hơn hoặc nhỏ hơn của các chế độ dự báo bên trong so với số của các chế độ được thể hiện trên Fig.11 có thể được định rõ.

Khi đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là đường mẫu tham chiếu không liền kề, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để không sử dụng chế độ dự báo bên trong không định hướng. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ nhất, đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ hai hoặc đường mẫu tham chiếu không liền kề thứ ba, chế độ DC hoặc chế độ phẳng có thể được thiết đặt là chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Theo cách khác, khi đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là đường mẫu tham chiếu không liền kề, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để không sử dụng ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong không định hướng hoặc chế độ dự báo bên trong của hướng cụ thể. Chế độ dự báo bên trong không định hướng bao gồm ít nhất một trong số chế độ DC hoặc chế độ phẳng. Chế độ dự báo bên trong có hướng cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều ngang (chẳng hạn, INTRA_MODE18 được thể hiện ở (b) trên Fig.11), chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều dọc (chẳng hạn, INTRA_MODE50 được thể hiện ở (b) trên Fig.11) hoặc chế độ dự báo bên trong định hướng chéo (chẳng hạn, INTRA_MODE2, INTRA_34 hoặc INTRA_MODE66 được thể hiện ở (b) trên Fig.11).

Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến được

áp dụng, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để không sử dụng chế độ dự báo bên trong được thiết đặt trước. Liên quan đến điều này, chế độ dự báo bên trong được thiết đặt trước có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong không định hướng (chẳng hạn, DC hoặc chế độ phẳng), chế độ dự báo bên trong có hướng được định rõ trước, hoặc chế độ dự báo bên trong trong đó việc dự báo bên trong góc là nằm trong khoảng được định rõ trước. Theo một ví dụ, khi phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến được áp dụng, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để sử dụng chỉ chế độ dự báo bên trong mà chỉ số của nó là bằng hoặc lớn hơn so với chế độ dự báo bên trong định hướng chéo dưới cùng bên trái, và là bằng hoặc nhỏ hơn chế độ dự báo bên trong định hướng chéo trên cùng bên trái, hoặc để sử dụng chỉ chế độ dự báo bên trong mà chỉ số của nó là bằng hoặc lớn hơn so với chế độ dự báo bên trong định hướng chéo dưới cùng bên trái, và là bằng hoặc nhỏ hơn chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều dọc.

Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong đa đường được cải biến được áp dụng, chế độ dự báo bên trong không khả dụng có thể được xác định dựa vào mẫu tham chiếu nào trong số các mẫu tham chiếu bên trái hoặc các mẫu tham chiếu trên cùng được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề. Theo một ví dụ, khi các mẫu tham chiếu bên trái được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để sử dụng chỉ chế độ dự báo bên trong mà chỉ số của nó là bằng hoặc lớn hơn so với chế độ dự báo bên trong định hướng chéo dưới cùng bên trái, và là bằng hoặc nhỏ hơn chế độ dự báo bên trong định hướng chéo trên cùng bên trái. Ngược lại, khi các mẫu tham chiếu trên cùng được dẫn ra dựa vào đường mẫu tham chiếu liền kề, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để sử dụng chỉ chế độ dự báo bên trong mà chỉ số của nó là bằng hoặc lớn hơn so với chế độ dự báo bên trong định hướng chéo trên cùng bên trái và là bằng hoặc nhỏ hơn chế độ dự báo bên trong định hướng chéo trên cùng bên phải.

Thông tin chỉ báo xem MPM có giống hệt với chế độ dự báo bên trong hay không đối với khối hiện thời được bao gồm trong danh mục MPM có thể được báo hiệu. Thông tin có thể là cờ 1 bit và có thể được đề cập đến là cờ MPM. Khi cờ MPM

chỉ báo rằng MPM giống hệt với chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời được bao gồm trong danh mục MPM, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số chế độ mặc định hoặc chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM).

Chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều dọc, chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều ngang, hoặc chế độ dự báo bên trong định hướng chéo. Thông tin chỉ báo xem chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời có giống hệt với chế độ mặc định hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit.

Khi cờ chỉ báo rằng chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời là chế độ mặc định, và các chế độ dự báo bên trong được thiết đặt là các chế độ mặc định, thông tin chỉ số chỉ báo một trong số các chế độ mặc định có thể được báo hiệu thêm. Chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được thiết đặt là chế độ mặc định được chỉ báo bởi thông tin chỉ số.

Khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là không giống hệt với chế độ mặc định, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào danh mục MPM

Dù chế độ mặc định là khả dụng hay không, số của các chế độ mặc định hoặc loại của chế độ mặc định vẫn có thể được xác định dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, ít nhất một trong số dù chế độ mặc định là khả dụng hay không, số của các chế độ mặc định, hoặc loại của chế độ mặc định khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể là khác với khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào kết quả xác định xem chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là giống hệt với chế độ mặc định hay không. Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với

khối hiện thời, có thể được xác định rằng chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là khác với chế độ mặc định, và sau đó chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra. Do đó, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu không phải 0, cờ chế độ mặc định có thể không được báo hiệu, nhưng trị số của cờ chế độ mặc định có thể được thiết đặt tới trị số được định rõ (nghĩa là, sai).

Theo cách khác, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra nhờ sử dụng chế độ mặc định với ít nhất một trong số chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều dọc hoặc chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều ngang. Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra nhờ không sử dụng (các) chế độ mặc định mà được sử dụng khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra nhờ sử dụng chế độ mặc định, bao gồm chế độ dự báo bên trong định hướng chéo.

Theo cách khác, MPM có thể được dẫn ra dựa vào chế độ mặc định. Theo một ví dụ, ít nhất một trong số chế độ DC, chế độ phẳng, và chế độ dự báo bên trong có hướng cụ thể có thể được thiết đặt là MPM. Liên quan đến điều này, ít nhất một trong số chế độ mặc định có thể được thiết đặt là MPM, số của các chế độ mặc định mà có thể được thiết đặt là MPM hoặc loại của chế độ mặc định mà có thể được thiết đặt là MPM có thể được xác định dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời hay không. Theo một ví dụ, ít nhất một trong số chế độ mặc định có thể được thiết đặt là MPM, số của các chế độ mặc định mà có thể được thiết đặt là MPM, hoặc loại của chế độ mặc định mà có thể được thiết đặt là MPM hay không khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể là khác với khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện

thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, MPM có thể được dẫn ra nhờ sử dụng chế độ mặc định với ít nhất một trong số chế độ DC, chế độ phẳng, và chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều dọc hoặc chế độ dự báo bên trong định hướng theo chiều ngang. Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, MPM có thể được dẫn ra nhờ không sử dụng (các) chế độ mặc định khả dụng được sử dụng khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, MPM có thể được dẫn ra nhờ sử dụng chế độ mặc định bao gồm chế độ dự báo bên trong định hướng chéo.

Dưới đây, phương pháp dẫn ra MPM sẽ được mô tả chi tiết.

MPM có thể được dẫn ra dựa vào chế độ dự báo bên trong của khối lân cận liền kề với khối hiện thời. Liên quan đến điều này, khối lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận bên trái liền kề với bên trái của khối hiện thời, khối lân cận trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện thời, khối lân cận trên cùng bên trái liền kề với góc trên cùng bên trái của khối hiện thời, khối lân cận trên cùng bên phải liền kề với góc trên cùng bên phải của khối hiện thời hoặc khối lân cận dưới cùng bên trái liền kề với góc dưới cùng bên trái của khối hiện thời. Khi tọa độ của mẫu trên cùng bên trái của khối hiện thời là $(0, 0)$, khối lân cận bên trái có thể bao gồm mẫu ở vị trí $(-1, 0)$, $(-1, H-1)$ hoặc $(-1, (H-1)/2)$. Liên quan đến điều này, H biểu diễn độ cao của khối hiện thời. Khối lân cận trên cùng có thể bao gồm mẫu ở vị trí $(0, -1)$, $(W-1, -1)$ hoặc $((W-1)/2, -1)$. Liên quan đến điều này, W biểu diễn độ rộng của khối hiện thời. Khối lân cận trên cùng bên trái có thể bao gồm mẫu ở vị trí $(-1, -1)$. Khối lân cận trên cùng bên phải có thể bao gồm mẫu ở vị trí $(W, -1)$. Khối lân cận dưới cùng bên trái có thể bao gồm mẫu ở vị trí $(-1, H)$.

Số hoặc vị trí của các khối lân cận được sử dụng để dẫn ra MPM có thể được xác định dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, khối lân cận trên cùng và khối lân cận bên trái có thể

được sử dụng để dẫn ra MPM. Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liên kế được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, MPM có thể được dẫn ra nhờ sử dụng khối lân cận trên cùng và khối lân cận bên trái, và ít nhất một trong số khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, khối lân cận dưới cùng bên trái.

Khi khối lân cận được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong thông thường, MPM có thể được dẫn ra dựa vào chế độ dự báo bên trong của khối lân cận. Theo một ví dụ, chế độ dự báo bên trong của khối lân cận bên trái có thể được thiết đặt tới biến `candIntraPredModeA`, và chế độ dự báo bên trong của khối lân cận trên cùng có thể được thiết đặt tới biến `candIntraPredModeB`.

Liên quan đến điều này, khi khối lân cận là không khả dụng (chẳng hạn, khi khối lân cận vẫn chưa được mã hóa/được giải mã hoặc khi vị trí của khối lân cận là bên ngoài ranh giới ảnh), khi khối lân cận được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong dựa vào ma trận, khi khối lân cận được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo liên kết hoặc khi khối lân cận và khối hiện thời không được bao gồm trong cùng bộ phận cây tạo mã, biến `candIntraPredModeX` (X là A hoặc B) được dẫn ra dựa vào chế độ dự báo bên trong đối với khối lân cận có thể được thiết đặt là chế độ mặc định. Liên quan đến điều này, chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ phẳng, chế độ DC, chế độ chiều dọc hoặc chế độ chiều ngang.

Theo cách khác, khi khối lân cận được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong dựa vào ma trận, chế độ dự báo bên trong tương ứng với chỉ số trị số được sử dụng để định rõ một trong số các ma trận có thể được thiết đặt tới biến `candIntraPredModeX`. Như vậy, bảng tìm kiếm chỉ báo mối tương quan ánh xạ giữa chỉ số các trị số để định rõ các ma trận và các chế độ dự báo bên trong có thể được lưu trữ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã.

Các MPM có thể được dẫn ra dựa vào biến `candIntraPredModeA` và biến `candIntraPredModeB`. Theo một ví dụ, `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeB` có thể được thiết đặt là MPM, hoặc chế độ dự báo bên trong tương tự với trị số lớn hơn hoặc nhỏ hơn của `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeB` có thể được thiết đặt là MPM. Liên quan đến điều này, chế

độ dự báo bên trong tương tự với `candIntraPredModeX` (X là A hoặc B) có thể là chế độ dự báo bên trong có chỉ số độ sai lệch là ± 1 hoặc ± 2 từ `candIntraPredModeX`.

Số của các MPM được bao gồm trong danh mục MPM có thể được thiết đặt trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo một ví dụ, số của các MPM có thể là 3, 4, 5 hoặc 6. Theo cách khác, thông tin chỉ báo số của các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo cách khác, số của các MPM có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chế độ mã hóa dự báo của khối lân cận, kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời, hoặc chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, N MPM có thể được sử dụng. Khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, M các MPM có thể được sử dụng. M là số tự nhiên nhỏ hơn N. Theo một ví dụ, N có thể là 6 hoặc 5, và M có thể là 5, 4 hoặc 3. Theo một ví dụ, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là 0, và cờ MPM là Đúng, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời được xác định như một trong số sáu chế độ dự báo bên trong ứng viên. Ngược lại, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là lớn hơn so với 0, và cờ MPM là Đúng, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được xác định như một trong số năm chế độ dự báo bên trong ứng viên.

Theo cách khác, số cố định (chẳng hạn, 6 hoặc 5) của các ứng viên MPM có thể được sử dụng mà không quan tâm đến chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Theo các phương án như sẽ được mô tả dưới đây, được giả sử rằng số của các MPM là 6, và sáu MPM được đề cập đến lần lượt là `MPM[0]`, `MPM[1]`, `MPM[2]`, `MPM[3]`, `MPM[4]` và `MPM[5]`. Phương án trong đó số của các MPM là nhỏ hơn sáu có thể được thực hiện sử dụng chỉ một vài trong số sáu MPM như được mô tả trong các phương án như được mô tả dưới đây. Theo cách khác, phương án trong đó số của các MPM là lớn hơn so với sáu có thể được thực hiện để bao gồm sáu MPM được mô tả trong các phương án như được mô tả dưới đây.

Các trị số ban đầu của các MPM có thể được thiết đặt tới chế độ dự báo bên trong không định hướng hoặc chế độ dự báo bên trong định hướng khác với `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeA`. Liên quan đến điều này, chế độ dự báo bên trong định hướng mà có thể được thiết đặt là MPM có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong theo chiều dọc, chế độ dự báo bên trong theo chiều ngang, chế độ dự báo bên trong theo chiều chéo dưới cùng bên trái, chế độ dự báo bên trong theo chiều chéo trên cùng bên trái, hoặc chế độ dự báo bên trong theo chiều chéo trên cùng bên phải. Theo một ví dụ, các trị số ban đầu của các MPM có thể được thiết đặt là như sau.

`MPM[0] = candIntraPredModeA`

`MPM[1] = (candIntraPredModeA == Chế độ INTRA_PLANAR)? INTRA_DC:
Chế độ INTRA_PLANAR`

`MPM[2] = INTRA_ANGULAR50`

`MPM[3] = INTRA_ANGULAR18`

`MPM[4] = INTRA_ANGULAR2`

`MPM[5] = INTRA_ANGULAR34`

Theo ví dụ nêu trên, `((A)? B: C)` biểu diễn hàm số mà quay lại trị số B khi điều kiện đưa ra ở A là Đúng, và quay lại trị số C khi điều kiện đưa ra ở A là Sai (false).

Khi `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeB` là giống hệt với nhau, và `candIntraPredModeA` là chế độ dự báo bên trong định hướng, `MPM[0]` có thể được thiết đặt tới `candIntraPredModeA`, và các chế độ dự báo bên trong tương tự với `candIntraPredModeA` có thể được thiết đặt là các MPM. Chế độ dự báo bên trong tương tự với `candIntraPredModeA` có thể là chế độ dự báo bên trong có chỉ số độ sai lệch là ± 1 hoặc ± 2 từ `candIntraPredModeA`. Thao tác môđun (%) và dịch vị có thể được sử dụng để dẫn ra chế độ dự báo bên trong tương tự với `candIntraPredModeA`. Hơn nữa, ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong không định hướng hoặc chế độ dự báo bên trong trong đó độ sai lệch giữa góc của nó và góc của `candIntraPredModeA` là trị số được định rõ có thể được thiết đặt là MPM. Liên quan đến điều này, chế độ dự báo bên trong trong đó độ sai lệch

giữa góc của nó và góc của $\text{candIntraPredModeA}$ là trị số được định rõ có thể là chế độ dự báo bên trong vuông góc với $\text{candIntraPredModeA}$ và chế độ dự báo bên trong có hướng đối diện với hướng của $\text{candIntraPredModeA}$. Theo một ví dụ, các MPM có thể được dẫn ra như sau.

$$\text{MPM}[0] = \text{candIntraPredModeA}$$

$$\text{MPM}[1] = \text{Chế độ INTRA_PLANAR}$$

$$\text{MPM}[2] = \text{INTRA_DC}$$

$$\text{MPM}[3] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 62) \% 65)$$

$$\text{MPM}[4] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 65)$$

$$\text{MPM}[5] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 94) \% 65)$$

$\text{MPM}[3]$ tương ứng với $(\text{candIntraPredModeA} - 1)$, và $\text{MPM}[4]$ tương ứng với $(\text{candIntraPredModeA} + 1)$. $\text{MPM}[5]$ biểu diễn chế độ dự báo bên trong mà là vuông góc với $\text{candIntraPredModeA}$.

Khi $\text{candIntraPredModeA}$ và $\text{candIntraPredModeB}$ là khác với nhau, $\text{candIntraPredModeA}$ và $\text{candIntraPredModeB}$ có thể được thiết đặt lần lượt là $\text{MPM}[0]$ và $\text{MPM}[1]$. Theo cách khác, candIntraPredA và $\text{candIntraPredModeB}$ có thể được so sánh với nhau và sau đó trị số lớn nhất của nó có thể được thiết đặt là $\text{MPM}[0]$ và trị số nhỏ nhất của nó có thể được thiết đặt là $\text{MPM}[1]$. Ngược lại, trị số nhỏ nhất có thể được thiết đặt là $\text{MPM}[0]$, và trị số lớn nhất có thể được thiết đặt là $\text{MPM}[1]$.

Liên quan đến điều này, khi cả $\text{candIntraPredModeA}$ và $\text{candIntraPredModeB}$ là các chế độ dự báo bên trong định hướng, chế độ dự báo bên trong không định hướng có thể được thiết đặt là MPM. Theo một ví dụ, chế độ phẳng và chế độ DC có thể được thiết đặt lần lượt là $\text{MPM}[2]$ và $\text{MPM}[3]$.

Ngoài ra, chế độ dự báo bên trong tương tự với một có trị số lớn hơn hoặc nhỏ hơn của $\text{candIntraPredModeA}$ và $\text{candIntraPredModeB}$ có thể được thiết đặt là MPM. Chế độ dự báo bên trong tương tự với $\text{candIntraPredModeX}$ có thể được dẫn ra bằng cách cộng hoặc trừ dịch vị tới hoặc từ $\text{candIntraPredModeX}$. Liên quan đến điều này, kích thước lớn nhất của dịch vị có thể được xác định dựa vào

độ sai lệch giữa các trị số lớn nhất và nhỏ nhất của `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeB`. Theo một ví dụ, dịch vị có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 1 hoặc 2.

Theo một ví dụ, khi độ sai lệch giữa `MIN (candIntraPredModeA, candIntraPredModeB)` và `MAX (candIntraPredModeA, candIntraPredModeB)` không phải 64 hoặc 1, `MPM[4]` và `MPM[5]` có thể được dẫn ra như sau.

$$\text{MPM}[4] = 2 + ((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) + 62) \% 65)$$

$$\text{MPM}[5] = 2 + ((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) - 1) \% 65)$$

Liên quan đến điều này, `MAX(A, B)` là hàm số mà quay lại trị số lớn hơn của `A` và `B`, và `MIN(A, B)` là hàm số mà quay lại trị số nhỏ hơn của `A` và `B`. `MPM[4]` tương ứng với `(MAX(MPM[0], MPM[1]) - 1)`. `MPM[5]` tương ứng với `(MAX(MPM[0], MPM[1]) + 1)`. Ngược lại, khi độ sai lệch giữa `MAX(candIntraPredModeA, candIntraPredModeB)` và `MIN(candIntraPredModeA, candIntraPredModeB)` là 64 hoặc 1, `MPM[4]` và `MPM[5]` có thể được dẫn ra như sau.

$$\text{MPM}[4] = 2 + ((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) + 61) \% 65)$$

$$\text{MPM}[5] = 2 + (\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) \% 65)$$

`MPM[4]` tương ứng với `(MAX(MPM[0], MPM[1]) - 2)`, và `MPM[5]` tương ứng với `(MAX(MPM[0], MPM[1]) + 2)`.

Khi một trong số `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeB` là chế độ dự báo bên trong định hướng, và chế độ khác của nó là chế độ dự báo bên trong không định hướng, ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong không định hướng không giống hệt với `MIN(candIntraPredModeA, candIntrapredModeB)`, chế độ dự báo bên trong định hướng tương tự với `MAX(candIntraPredModeA, candIntraPredModeB)`, hoặc chế độ dự báo bên trong trong đó độ sai lệch giữa góc của nó và góc của `MAX (candIntraPredModeA, candIntraPredModeB)` là trị số được định rõ có thể được thiết đặt là `MPM`. Theo một ví dụ, `MPM[2]` đến `MPM[5]` có thể được dẫn ra như sau.

$$\text{MPM}[2] = ! \text{MIN}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1])$$

$$\text{MPM}[3] = 2 + ((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) + 62) \% 65$$

$$\text{MPM}[4] = 2 + ((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) - 1) \% 65$$

$$\text{MPM}[5] = 2 + ((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) + 94) \% 65$$

MPM[2] chỉ báo chế độ dự báo bên trong không định hướng mà là không giống hệt với MPM[0] hoặc MPM[1]. Ví dụ, khi $\text{MIN}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1])$ là chế độ DC, MPM[2] có thể được thiết đặt tới chế độ phẳng. Khi $\text{MIN}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1])$ là chế độ phẳng, MPM[2] có thể được thiết đặt tới chế độ DC. MPM[3] tương ứng với $((\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) - 1)$, và MPM[4] tương ứng với $(\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]) + 1)$. MPM[5] biểu diễn chế độ dự báo bên trong vuông góc với $(\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]))$. Khác với các ví dụ được liệt kê ở trên, MPM được dẫn ra bằng cách cộng hoặc trừ 2 tới hoặc từ $(\text{MAX}(\text{MPM}[0], \text{MPM}[1]))$ có thể được cộng vào danh mục MPM.

Khi một trong số candIntraPredA và candIntraPredB là chế độ bên trong không định hướng, và chế độ khác của nó là chế độ dự báo bên trong định hướng, nghĩa là, khi một trong số candIntraPredA và PredIntraPredB là nhỏ hơn 2 và chế độ khác của nó là bằng hoặc lớn hơn so với 2, trị số lớn nhất của candIntraPredA và candIntraPredB có thể được thiết đặt là MPM. Hơn nữa, chế độ dự báo bên trong tương tự với trị số lớn nhất hoặc chế độ dự báo bên trong vuông góc với trị số lớn nhất có thể được thiết đặt là MPM. Theo một ví dụ, MPM[0] đến MPM[5] có thể được dẫn ra như sau.

$$\text{MPM}[0] = \text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB})$$

$$\text{MPM}[1] = \text{Chế độ INTRA_PLANAR}$$

$$\text{MPM}[2] = \text{INTRA_DC}$$

$$\text{MPM}[3] = 2 + ((\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}) + 62) \% 65$$

$$\text{MPM}[4] = 2 + ((\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}) - 1) \% 65$$

$$\text{MPM}[5] = 2 + ((\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}) + 94) \% 65$$

MPM[3] tương ứng với $((\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}) - 1)$. MPM[4] tương ứng với $(\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}) + 1)$. MPM[5] biểu diễn

chế độ dự báo bên trong vuông góc với $(\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}))$. Khác với các ví dụ như được liệt kê ở trên, MPM được dẫn ra bằng cách cộng hoặc trừ 2 tới hoặc từ $(\text{MAX}(\text{candIntraPredA}, \text{candIntraPredB}))$ có thể được cộng vào danh mục MPM.

Các MPM có thể được dẫn ra dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Cụ thể, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, chế độ dự báo không theo hướng chẳng hạn như chế độ phẳng hoặc chế độ DC có thể không được thiết đặt là MPM. Theo một ví dụ, các trị số ban đầu của các MPM có thể được thiết đặt là theo sau tùy thuộc vào đường mẫu tham chiếu liền kề có được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời hay không.

$\text{MPM}[0] = (\text{IntraLumaRefLineIdx} == 0) ? \text{candIntraPredModeA} : \text{INTRA_ANGULAR2}$

$\text{MPM}[1] = (\text{IntraLumaRefLineIdx} == 0) ? (\text{candIntraPredModeA} : \text{INTRA_PLANAR} ? \text{INTRA_DC} : \text{INTRA_PLANAR}) : \text{INTRA_ANGULAR18}$

$\text{MPM}[2] = \text{INTRA_ANGULAR50}$

$\text{MPM}[3] = (\text{IntraLumaRefLineIdx} == 0) ? \text{INTRA_ANGULAR18} : \text{INTRA_ANGULAR34}$

$\text{MPM}[4] = (\text{IntraLumaRefLineIdx} == 0) ? \text{INTRA_ANGULAR2} : \text{INTRA_ANGULAR66}$

$\text{MPM}[5] = (\text{IntraLumaRefLineIdx} == 0) ? \text{INTRA_ANGULAR34} : \text{INTRA_ANGULAR42}$

Khi đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là đường mẫu tham chiếu không liền kề, và cả hai trong số $\text{candIntraPredModeA}$ và $\text{candIntraPredModeB}$ là các chế độ dự báo bên trong định hướng, các MPM có thể được dẫn ra như sau.

$\text{MPM}[0] = \text{candIntraPredModeA}$

$\text{MPM}[1] = \text{candIntraPredModeB}$

$\text{MPM}[2] = \text{INTRA_ANGULAR2}$

MPM[3] = INTRA_ANGULAR18

MPM[4] = INTRA_ANGULAR50

MPM[5] = INTRA_ANGULAR34

Khi đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời là đường mẫu tham chiếu không liền kề, một trong số `candIntraPredModeA` và `candIntraPredModeB` là chế độ dự báo bên trong không định hướng, và chế độ khác của nó là chế độ dự báo bên trong định hướng, các MPM có thể được dẫn ra như sau.

MPM[0] = MAX(`candIntraPredModeA`, `candIntraPredModeB`)

MPM[1] = INTRA_ANGULAR2

MPM[2] = INTRA_ANGULAR18

MPM[3] = INTRA_ANGULAR50

MPM[4] = INTRA_ANGULAR34

MPM[5] = INTRA_ANGULAR66

Danh mục MPM bao gồm các MPM có thể được tạo ra. Chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào trị số của cờ MPM. Khi cờ MPM chỉ báo rằng MPM giống hệt với chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời được bao gồm trong danh mục MPM, và chế độ dự báo bên trong đó đối với khối hiện thời không phải chế độ mặc định, thông tin chỉ số nhận dạng một trong số các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo một ví dụ, thông tin chỉ số `mpm_idx` định rõ một trong số các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. MPM được định rõ bởi thông tin chỉ số có thể được thiết đặt tới chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Khi cờ MPM chỉ báo rằng MPM giống hệt với chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời không được bao gồm trong danh mục MPM, thông tin chế độ còn lại chỉ báo một trong số các chế độ dự báo bên trong còn lại ngoại trừ chế độ mặc định và các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, việc báo hiệu của cờ MPM có thể được bỏ qua, và

thông tin chỉ số nhận dạng một trong số các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. Nghĩa là, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, cờ MPM có thể được coi là 1, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra từ danh mục MPM.

Thông tin chế độ còn lại đề cập đến chỉ số trị số tương ứng với chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời khi chỉ số được gán lại tới mỗi trong số các chế độ dự báo bên trong còn lại không bao gồm các MPM. Bộ giải mã có thể sắp xếp các MPM theo thứ tự tăng dần, và có thể so sánh thông tin chế độ còn lại với các MPM, và có thể xác định chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời dựa vào kết quả so sánh. Theo một ví dụ, khi thông tin chế độ còn lại là nhỏ hơn hoặc bằng MPM, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra bằng cách cộng 1 vào thông tin chế độ còn lại.

Khi dẫn ra chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời, việc so sánh của một vài trong số các MPM với thông tin chế độ còn lại có thể được bỏ qua. Theo một ví dụ, các MPM như các chế độ dự báo bên trong không định hướng trong số các MPM có thể là không được bao gồm trong thao tác so sánh. Khi các chế độ dự báo bên trong không định hướng được thiết đặt là các MPM, hiển nhiên là thông tin chế độ phần dư chỉ báo chế độ dự báo bên trong định hướng. Do vậy, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào kết quả so sánh giữa thông tin chế độ còn lại và các MPM phần dư ngoại trừ các chế độ dự báo bên trong không định hướng. Thay vì không bao gồm các chế độ dự báo bên trong không định hướng trong thao tác so sánh, số của các chế độ dự báo bên trong không định hướng có thể được cộng vào thông tin chế độ còn lại, và các kết quả được cộng có thể được so sánh với các MPM còn lại.

Khi cờ chỉ báo chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là giống hệt với chế độ mặc định được báo hiệu hay không, chế độ dự báo bên trong mà là giống hệt với chế độ mặc định có thể không được thiết đặt là MPM. Theo một ví dụ, khi cờ chế độ mặc định chỉ báo chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là chế độ phẳng hay không, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được dẫn

ra nhờ sử dụng năm MPM ngoại trừ MPM tương ứng với chế độ phẳng.

Khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời được xác định, các mẫu dự báo đối với khối hiện thời có thể được thu nhận dựa vào chế độ dự báo bên trong S603 được xác định.

Khi chế độ DC được lựa chọn, các mẫu dự báo đối với khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình của các mẫu tham chiếu. Chi tiết, các trị số của tất cả các mẫu nằm trong khối dự báo có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình của các mẫu tham chiếu. Trị số trung bình có thể được dẫn ra nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện thời, và các mẫu tham chiếu bên trái liền kề với bên trái của khối hiện thời.

Số hoặc khoảng của các mẫu tham chiếu được sử dụng khi dẫn ra trị số trung bình có thể thay đổi dựa vào hình dạng của khối hiện thời. Theo ví dụ, khi khối hiện thời là khối không phải hình vuông mà trong đó độ rộng là lớn hơn so với độ cao, trị số trung bình có thể được tính nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu trên cùng. Ngược lại, khi khối hiện thời là khối không phải hình vuông mà trong đó độ rộng là nhỏ hơn độ cao, trị số trung bình có thể được tính nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu bên trái. Nói cách khác, khi độ rộng và độ cao của khối hiện thời là khác nhau, các mẫu tham chiếu liền kề với độ dài lớn hơn có thể được sử dụng để tính trị số trung bình. Theo cách khác, việc có tính trị số trung bình nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu trên cùng hoặc nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu bên trái hay không có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời.

Khi chế độ phẳng được lựa chọn, mẫu dự báo có thể được thu nhận nhờ sử dụng mẫu dự báo theo chiều ngang và mẫu dự báo theo chiều dọc. Liên quan đến điều này, mẫu dự báo theo chiều ngang có thể được thu nhận trên cơ sở của mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu bên phải mà được định vị ở cùng đường thẳng theo chiều ngang với mẫu dự báo, và mẫu dự báo theo chiều dọc có thể được thu nhận trên cơ sở của mẫu dự báo trên cùng và mẫu dự báo dưới cùng mà được định vị ở cùng đường thẳng đứng với mẫu dự báo. Liên quan đến điều này, mẫu tham chiếu bên phải có thể được tạo ra bằng cách sao chép mẫu tham chiếu liền kề với

góc trên cùng bên phải của khối hiện thời, và mẫu dự báo dưới cùng có thể được tạo ra bằng cách sao chép mẫu tham chiếu liền kề với góc dưới cùng bên trái của khối hiện thời. Mẫu dự báo theo chiều ngang có thể được thu nhận trên cơ sở của tổng trọng số của mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu bên phải, và mẫu dự báo theo chiều dọc có thể được thu nhận trên cơ sở của tổng trọng số của mẫu dự báo trên cùng và mẫu dự báo dưới cùng. Liên quan đến điều này, hệ số trọng số được gán tới mỗi mẫu tham chiếu có thể được xác định theo vị trí của mẫu dự báo. Mẫu dự báo có thể được thu nhận trên cơ sở của số trung bình hoặc tổng trọng số của mẫu dự báo theo chiều ngang và mẫu dự báo theo chiều dọc. Khi tổng trọng số được sử dụng, hệ số trọng số được gán tới mẫu dự báo theo chiều ngang và mẫu dự báo theo chiều dọc có thể được xác định trên cơ sở của vị trí của mẫu dự báo.

Khi chế độ dự báo theo hướng được lựa chọn, thông số biểu diễn hướng dự báo (hoặc việc dự báo góc) của chế độ dự báo theo hướng được lựa chọn có thể được xác định. Bảng 2 dưới đây biểu diễn thông số hướng bên trong của intraPredAng đối với mỗi chế độ dự báo bên trong.

Bảng 2

PredModeIntra	1	2	3	4	5	6	7
IntraPredAng	-	32	26	21	17	13	9
PredModeIntra	8	9	10	11	12	13	14
IntraPredAng	5	2	0	-2	-5	-9	-13
PredModeIntra	15	16	17	18	19	20	21
IntraPredAng	-17	-21	-26	-32	-26	-21	-17
PredModeIntra	22	23	24	25	26	27	28
IntraPredAng	-13	-9	-5	-2	0	2	5
PredModeIntra	29	30	31	32	33	34	
IntraPredAng	9	13	17	21	26	32	

Bảng 2 biểu diễn thông số hướng bên trong của mỗi chế độ dự báo bên trong mà trong đó chỉ số của nó là một trong số 2 đến 34 khi 35 chế độ dự báo bên trong được định rõ. Khi các chế độ dự báo theo hướng bên trong được định rõ lớn hơn 33, thông số hướng bên trong của mỗi chế độ dự báo bên trong có thể được thiết đặt bằng cách chia nhỏ Bảng 2.

Các mẫu tham chiếu trên cùng và các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện

thời được sắp xếp trong đường, và sau đó mẫu dự báo có thể được thu nhận trên cơ sở của trị số của thông số hướng bên trong. Liên quan đến điều này, khi trị số của thông số hướng bên trong là trị số âm, các mẫu tham chiếu bên trái và các mẫu tham chiếu trên cùng có thể được sắp xếp trong đường.

Fig.12 và Fig.13 là các hình vẽ lần lượt thể hiện các ví dụ về sự sắp xếp một chiều mà ở đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp trong đường.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sự sắp xếp một chiều theo chiều dọc mà ở đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo chiều dọc, và Fig.13 là hình vẽ thể hiện sự sắp xếp một chiều theo chiều ngang mà ở đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo chiều ngang. Các ví dụ trên Fig.12 và Fig.13 sẽ được mô tả giả sử rằng 35 chế độ dự báo bên trong được định rõ.

Khi chế độ dự báo bên trong chỉ số là bất kỳ một trong số 11 đến 18, sự sắp xếp một chiều theo chiều ngang có thể được áp dụng mà ở đó các mẫu tham chiếu trên cùng được quay ngược chiều kim đồng hồ, và khi chế độ dự báo bên trong chỉ số là bất kỳ một trong số 19 đến 25, sự sắp xếp một chiều theo chiều dọc có thể được áp dụng mà ở đó các mẫu tham chiếu bên trái được quay theo chiều kim đồng hồ. Khi sắp xếp các mẫu tham chiếu theo đường, chế độ dự báo bên trong góc có thể được xét đến.

Mẫu tham chiếu xác định thông số có thể được xác định trên cơ sở của thông số hướng bên trong. Mẫu tham chiếu xác định thông số có thể bao gồm mẫu tham chiếu chỉ số để định rõ mẫu, và hệ số trọng số thông số để xác định hệ số trọng số được áp dụng tới mẫu tham chiếu.

Chỉ số mẫu tham chiếu, $iIdx$, và hệ số trọng số thông số, $iFact$, có thể được thu nhận lần lượt qua các Phương trình 4 và 5 dưới đây.

Phương trình 4

$$iIdx = (y+1) * P_{ang} / 32$$

Phương trình 5

$$iFact = [(y+1) * P_{ang}] \& 31$$

Các phương trình 4 và 5, P_{ang} biểu diễn thông số hướng bên trong. Mẫu tham

chiều được định rõ bởi mẫu tham chiếu chỉ số của $iIdx$ tương ứng với điểm ảnh (pel) nguyên.

Để dẫn ra mẫu dự báo, ít nhất một mẫu tham chiếu có thể được định rõ. Chi tiết, theo độ dốc của chế độ dự báo, vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra mẫu dự báo có thể được định rõ. Theo ví dụ, mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra mẫu dự báo có thể được định rõ nhờ sử dụng mẫu tham chiếu chỉ số của $iIdx$.

Liên quan đến điều này, khi độ dốc của chế độ dự báo bên trong không được biểu diễn bởi một mẫu tham chiếu, mẫu dự báo có thể được tạo ra nhờ thực hiện việc nội suy trên các mẫu tham chiếu. Theo ví dụ, khi độ dốc của chế độ dự báo bên trong là trị số giữa độ dốc giữa mẫu dự báo và mẫu tham chiếu thứ nhất, và độ dốc giữa mẫu dự báo và mẫu tham chiếu thứ hai, mẫu dự báo có thể được thu nhận nhờ thực hiện việc nội suy trên mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai. Nói cách khác, khi đường góc theo việc dự báo bên trong góc không cho qua mẫu tham chiếu được định vị ở điểm ảnh nguyên, mẫu dự báo có thể được thu nhận nhờ thực hiện việc nội suy trên các mẫu tham chiếu được định vị liền kề với bên trái và bên phải, hoặc trên cùng và dưới cùng của vị trí mà trong đó đường góc đi qua.

Phương trình 6 dưới đây biểu diễn ví dụ về việc thu nhận mẫu dự báo trên cơ sở của các mẫu tham chiếu.

Phương trình 6

$$P(x,y)=((32-i_{fact})/32)*Ref_1D(x+iIdx+1)+(i_{fact}/32)*Ref_1D(x+iIdx+2)$$

Trong Phương trình 6, P biểu diễn mẫu dự báo, và Ref_1D biểu diễn bất kỳ một trong số các mẫu tham chiếu mà được sắp xếp trong đường. Liên quan đến điều này, vị trí của mẫu tham chiếu có thể được xác định bởi vị trí (x, y) của mẫu dự báo và mẫu tham chiếu chỉ số của $iIdx$.

Khi độ dốc của chế độ dự báo bên trong có thể được biểu diễn bởi một mẫu tham chiếu, hệ số trọng số thông số của $ifact$ được thiết đặt tới 0. Do đó, Phương trình 6 có thể được đơn giản hóa như Phương trình 7 dưới đây.

Phương trình 7

$$P(x,y)=Ref_1D(x+iIdx+1)$$

Việc dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được thực hiện trên cơ sở của các chế độ dự báo bên trong. Theo ví dụ, chế độ dự báo bên trong có thể được dẫn ra đối với mỗi mẫu dự báo, và mẫu dự báo có thể được dẫn ra trên cơ sở của chế độ dự báo bên trong được gán tới mỗi mẫu dự báo.

Theo cách khác, chế độ dự báo bên trong có thể được dẫn ra đối với mỗi vùng, việc dự báo bên trong đối với mỗi vùng có thể được thực hiện trên cơ sở của chế độ dự báo bên trong được gán tới mỗi vùng. Liên quan đến điều này, vùng có thể bao gồm ít nhất một mẫu. Ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của vùng có thể được xác định một cách thích ứng trên cơ sở của ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Theo cách khác, ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của vùng có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã độc lập với kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời.

Theo cách khác, việc dự báo bên trong có thể được thực hiện đối với mỗi trong số các việc dự báo bên trong, và mẫu dự báo cuối cùng có thể được dẫn ra bằng cách tính trung bình hoặc tổng trọng số của các mẫu dự báo được thu nhận qua các việc dự báo bên trong. Theo ví dụ, mẫu dự báo thứ nhất có thể được thu nhận nhờ thực hiện việc dự báo bên trong trên cơ sở của chế độ dự báo bên trong thứ nhất, và mẫu dự báo thứ hai có thể được thu nhận nhờ thực hiện việc dự báo bên trong trên cơ sở của chế độ dự báo bên trong thứ hai. Sau đó, mẫu dự báo cuối cùng có thể được thu nhận bằng cách tính số trung bình hoặc tổng trọng số của mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai. Liên quan đến điều này, hệ số trọng số được gán tới mỗi trong số mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai có thể được xác định theo ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong thứ nhất là chế độ dự báo theo hướng/không theo hướng hay không, chế độ dự báo bên trong thứ hai là chế độ dự báo theo hướng/không theo hướng, hoặc chế độ dự báo bên trong của khối lân cận hay không.

Các chế độ dự báo bên trong có thể là sự kết hợp của chế độ dự báo không theo

hướng bên trong và chế độ dự báo theo hướng, sự kết hợp của các chế độ dự báo theo hướng, hoặc sự kết hợp của chế độ dự báo không theo hướng.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện độ góc được tạo nên giữa các chế độ dự báo theo hướng bên trong và đường thẳng song song với trục x.

Với ví dụ được thể hiện trên Fig.14, các chế độ dự báo theo hướng có thể là có mặt giữa chiều chéo thấp hơn bên trái và chiều chéo trên cùng bên phải. Mô tả độ góc được tạo nên giữa trục x và chế độ dự báo theo hướng, các chế độ dự báo theo hướng có thể là có mặt từ 45 độ (chiều chéo dưới cùng bên trái) đến -135 độ (chiều chéo trên cùng bên phải).

Khi khối hiện thời không phải là hình vuông, trường hợp có thể là có mặt trong đó mẫu dự báo được dẫn ra nhờ sử dụng, trong số các mẫu tham chiếu được định vị ở đường góc theo việc dự báo bên trong góc, mẫu tham chiếu mà được định vị xa hơn mẫu tham chiếu sát với mẫu dự báo theo chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Fig.15 là hình vẽ được thể hiện khía cạnh thu nhận mẫu dự báo khi khối hiện thời không phải là hình vuông.

Theo ví dụ, với ví dụ được thể hiện trên Fig.15 (a), được giả sử rằng khối hiện thời không phải là hình vuông mà trong đó độ rộng là lớn hơn so với độ cao, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là chế độ dự báo theo hướng bên trong có góc từ 0 độ đến 45 độ. Trong trường hợp nêu trên, khi dẫn ra mẫu dự báo A quanh cột bên phải của khối hiện thời, trong số các mẫu tham chiếu được định vị ở chế độ góc theo độ góc nêu trên, thay vì sử dụng mẫu dự báo trên cùng T sát với mẫu dự báo, trường hợp có thể là có mặt trong đó mẫu tham chiếu bên trái L cách xa với mẫu dự báo được sử dụng.

Theo ví dụ khác, với ví dụ được thể hiện trên Fig.15 (b), được giả sử rằng khối hiện thời không phải là hình vuông trong đó độ cao là lớn hơn so với độ rộng, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là chế độ dự báo theo hướng bên trong từ -90 độ đến -135 độ. Trong trường hợp nêu trên, khi dẫn ra mẫu dự báo A quanh hàng dưới cùng của khối hiện thời, trong số các mẫu tham chiếu được định vị ở chế độ góc theo độ góc nêu trên, thay vì sử dụng mẫu tham chiếu bên trái L

sát với mẫu dự báo, trường hợp có thể là có mặt trong đó mẫu dự báo trên cùng T cách xa với mẫu dự báo được sử dụng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, khi khối hiện thời không phải là hình vuông, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được thay thế với chế độ dự báo bên trong theo chiều đối diện. Do đó, đối với khối không phải hình vuông, các chế độ dự báo theo hướng có các góc lớn hơn hoặc nhỏ hơn các góc của các chế độ dự báo theo hướng được thể hiện trên Fig.11 có thể được sử dụng. Chế độ dự báo theo hướng bên trong nêu trên có thể được định rõ là chế độ dự báo bên trong góc rộng. Chế độ dự báo bên trong góc rộng biểu diễn chế độ dự báo theo hướng bên trong mà không thuộc về khoảng của 45 độ đến -135 độ.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện các chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Theo ví dụ thể hiện trên Fig.16, các chế độ dự báo bên trong có các chỉ số từ -1 đến -14 và các chế độ dự báo bên trong có các chỉ số từ 67 đến 80 biểu diễn các chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Trên Fig.16, 14 các chế độ dự báo bên trong góc rộng (từ -1 đến -14) mà là lớn hơn về góc so với 45 độ và 4 các chế độ dự báo bên trong góc rộng (từ 67 đến 80) mà là nhỏ hơn về góc so với -135 độ được thể hiện. Tuy nhiên, số lớn hơn hoặc nhỏ hơn đôi chút của các chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được định rõ.

Khi chế độ dự báo bên trong góc rộng được sử dụng, độ dài của các mẫu tham chiếu trên cùng có thể được thiết đặt tới $2W + 1$, và độ dài của các mẫu tham chiếu bên trái có thể được thiết đặt tới $2H + 1$.

Nhờ sử dụng chế độ dự báo bên trong góc rộng, mẫu A được thể hiện trên Fig.15 (a) có thể được dự báo nhờ sử dụng mẫu tham chiếu T, và mẫu A được thể hiện trên Fig.15 (b) có thể được dự báo bởi mẫu tham chiếu L.

Cùng với các chế độ dự báo bên trong kế thừa và N chế độ dự báo bên trong góc rộng, Tổng số của $67 + N$ chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng. Theo ví dụ, Bảng 3 biểu diễn thông số hướng bên trong đối với các chế độ dự báo bên trong khi 20 các chế độ dự báo bên trong góc rộng được định rõ.

Bảng 3

PredModeIntra	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
intraPredAngle	114	93	79	68	60	54	49	45	39
PredModeIntra	-1	2	3	4	5	6	7	8	9
intraPredAngle	35	32	29	26	23	21	19	17	15
PredModeIntra	10	11	12	13	14	15	16	17	18
intraPredAngle	13	11	9	7	5	3	2	1	0
PredModeIntra	19	20	21	22	23	24	25	26	27
intraPredAngle	-1	-2	-3	-5	-7	-9	-11	-13	-15
PredModeIntra	28	29	30	31	32	33	34	35	36
intraPredAngle	-17	-19	-21	-23	-26	-29	-32	-29	-26
PredModeIntra	37	38	39	40	41	42	43	44	45
intraPredAngle	-23	-21	-19	-17	-15	-13	-11	-9	-7
PredModeIntra	46	47	48	49	50	51	52	53	54
intraPredAngle	-5	-3	-2	-1	0	1	2	3	5
PredModeIntra	55	56	57	58	59	60	61	62	63
intraPredAngle	7	9	11	13	15	17	19	21	23
PredModeIntra	64	65	66	67	68	69	70	71	72
intraPredAngle	26	29	32	35	39	45	49	54	60
PredModeIntra	73	74	75	76					
intraPredAngle	68	79	93	114					

Khi khối hiện thời không phải là hình vuông, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời mà được thu nhận ở S602 thuộc về khoảng biến đổi, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được biến đổi thành chế độ dự báo bên trong góc rộng. Khoảng biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, hoặc tỷ lệ của khối hiện thời. Liên quan đến điều này, tỷ lệ có thể biểu diễn tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện thời.

Khi khối hiện thời không phải là hình vuông mà trong đó độ rộng là lớn hơn so với độ cao, khoảng biến đổi có thể được thiết đặt từ chế độ dự báo bên trong chỉ số (ví dụ, 66) của chiều chéo trên cùng bên phải tới (chế độ dự báo bên trong chỉ số của chiều chéo trên cùng bên phải – N). Liên quan đến điều này, N có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện thời. Khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời thuộc về khoảng biến đổi, chế độ dự báo bên trong có thể được biến đổi thành chế độ dự báo bên trong góc rộng. Biến đổi có thể là trừ trị số được được định rõ từ chế độ dự báo bên trong, và trị số được được định rõ có thể là tổng số (ví dụ, 67) của các chế độ dự báo bên trong không bao gồm chế độ dự báo

bên trong góc rộng.

Theo ví dụ nêu trên, chế độ dự báo bên trong từ số 66 đến số 53 có thể được biến đổi lần lượt thành các chế độ dự báo bên trong góc rộng từ số -1 đến số -14.

Khi khối hiện thời không phải là hình vuông trong đó độ cao là lớn hơn so với độ rộng, khoảng biến đổi có thể được thiết đặt từ chế độ dự báo bên trong chỉ số (ví dụ, 2) của chiều chéo dưới cùng bên trái đến (chế độ dự báo bên trong chỉ số của chiều chéo thấp hơn bên trái + M). Liên quan đến điều này, M có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện thời. Khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời thuộc về khoảng biến đổi, chế độ dự báo bên trong có thể được biến đổi thành chế độ dự báo bên trong góc rộng. Biến đổi có thể là cộng trị số được định rõ tới chế độ dự báo bên trong, và trị số được định rõ có thể là tổng số (ví dụ, 65) của chế độ dự báo theo hướng bên trong không bao gồm chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Theo ví dụ nêu trên, chế độ dự báo bên trong từ số 2 đến số 15 có thể được biến đổi lần lượt thành các chế độ dự báo bên trong góc rộng từ số 67 đến số 80

Dưới đây, các chế độ dự báo bên trong thuộc về khoảng biến đổi được đề cập đến là các chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng.

Khoảng biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện thời. Theo ví dụ, các Bảng 4 và 5 lần lượt thể hiện biến đổi khoảng của trường hợp ở đó 35 các chế độ dự báo bên trong không bao gồm chế độ dự báo bên trong góc rộng được định rõ, và trường hợp ở đó 67 các chế độ dự báo bên trong không bao gồm chế độ dự báo bên trong góc rộng được định rõ.

Bảng 4

Điều kiện	Các chế độ dự báo bên trong được thay thế
$W/H = 2$	Các chế độ 2, 3, 4
$W/H > 2$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6
$W/H = 1$	Không
$H/W = 1/2$	Các chế độ 32, 33, 34
$H/W < 1/2$	Các chế độ 30, 31, 32, 33, 34

Bảng 5

Điều kiện	Các chế độ dự báo bên trong được thay thế
$W/H = 2$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7
$W/H > 2$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
$W/H = 1$	Không
$H/W = 1/2$	Các chế độ 61, 62, 63, 64, 65, 66
$H/W < 1/2$	Các chế độ 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Với các ví dụ được thể hiện trong các Bảng 4 và 5, số của các chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng được bao gồm trong khoảng biến đổi có thể thay đổi theo tỷ lệ của khối hiện thời.

tỷ lệ của khối hiện thời có thể được chia nhỏ thêm để thiết đặt khoảng biến đổi như được thể hiện trong Bảng 6 dưới đây.

Bảng 6

Điều kiện	Các chế độ dự báo bên trong được thay thế
$W/H = 16$	Các chế độ 12, 13, 14, 15
$W/H = 8$	Các chế độ 12, 13
$W/H = 4$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
$H/W = 2$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7
$H/W = 1$	Không
$W/H = 1/2$	Các chế độ 61, 62, 63, 64, 65, 66
$W/H = 1/4$	Các chế độ 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66
$W/H = 1/8$	Các chế độ 55, 56
$H/W = 1/16$	Các chế độ 53, 54, 55, 56

Khi đường mẫu tham chiếu không liên kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời hoặc khi phương pháp mã hóa dự báo bên trong đa đường để lựa chọn một trong số các đường mẫu tham chiếu được sử dụng, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để không sử dụng chế độ dự báo bên trong góc rộng. Nghĩa là, mặc dù khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời thuộc về khoảng biến đổi, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể không được biến đổi thành chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Theo cách khác, khi chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời được xác định là chế độ dự báo bên trong góc rộng, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu

hình sao cho các đường mẫu tham chiếu không liền kề là không khả dụng như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời hoặc có thể được tạo cấu hình để không sử dụng phương pháp mã hóa dự báo bên trong đa đường để lựa chọn một trong số các đường mẫu tham chiếu. Khi phương pháp mã hóa dự báo bên trong đa đường không được sử dụng, đường mẫu tham chiếu liền kề có thể được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Theo cách khác, ngay cả khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng có thể được thay đổi tới chế độ dự báo bên trong góc rộng. Liên quan đến điều này, ít nhất một trong số số của các chế độ dự báo bên trong góc rộng khả dụng hoặc các chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng hoặc góc lớn nhất của các chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được xác định một cách thích ứng dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, lên đến N chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được sử dụng. Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, lên đến M các chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được sử dụng. Liên quan đến điều này, N và M có thể là các số tự nhiên khác nhau.

Theo cách khác, góc của chế độ dự báo bên trong góc rộng khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể là khác với góc khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định là chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong góc rộng có chỉ số N có trị số góc thứ nhất. Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định là chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong góc rộng có chỉ số N có thể có trị số góc thứ hai.

Fig.17 thể hiện ví dụ trong đó chế độ dự báo bên trong góc rộng có góc thay đổi dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, góc lớn nhất của chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được thiết đặt tới α . Ngược lại, khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời, góc lớn nhất của chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được thiết đặt tới β .

Góc của chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể thay đổi dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu không liền kề. Liên quan đến điều này, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời tăng lên, góc của chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể tăng hoặc giảm.

Theo ví dụ khác, chế độ dự báo bên trong góc rộng được dẫn ra dựa vào chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng có thể thay đổi dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Cụ thể là, chế độ dự báo bên trong góc rộng đối với khối hiện thời có thể được dẫn ra nhờ dẫn ra dịch vị dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu, và sau đó cộng hoặc trừ dịch vị tới hoặc từ trị số được thu nhận bằng cách cộng hoặc trừ trị số được định rõ tới hoặc từ chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng.

Theo cách khác, số hoặc khoảng của các chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng có thể thay đổi tùy thuộc vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Dịch vị có thể được dẫn ra dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời. Chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được so sánh với ngưỡng được dẫn ra dựa vào dịch vị. Sau đó, it có thể được xác định dựa vào kết quả so sánh xem chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là chế độ thay thế bên trong góc rộng hay không. Dịch vị có thể được dẫn ra dựa vào Phương trình 8 hoặc Phương trình 9 sau đây.

Phương trình 8

$$wideOffset = intra_luma_ref_idx$$

Phương trình 9

$$wideOffset = intra_luma_ref_idx == 0 ? 0 : ((intra_lumaref_idx == 1) ? 1 : 3)$$

Trong Phương trình 8 và Phương trình 9, *wideOffset* biểu diễn dịch vị, và *intra_luma_ref_idx* biểu diễn chỉ số của đường ảnh tham chiếu. Dịch vị khi đường mẫu tham chiếu không liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời có thể là lớn hơn so với dịch vị khi đường mẫu tham chiếu liền kề được xác định như đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời.

Ngưỡng có thể được dẫn ra dựa vào dịch vị và tỷ lệ co của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời có không phải hình vuông trong đó độ rộng của nó là lớn hơn so với độ cao của nó, ngưỡng có thể được định rõ dựa vào Phương trình 10 sau đây.

Phương trình 10

$$(whRatio > 1) ? 8 + 2 * whRatio + wideOffset : 8 + wideOffset$$

Trong Phương trình 10, *whRatio* biểu diễn tỷ lệ co của khối hiện thời. *whRatio* có thể biểu diễn $\log_2(nTbW/nTbH)$ hoặc trị số tuyệt đối của nó.

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ rộng của nó là lớn hơn so với độ cao của nó, và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là bằng hoặc lớn hơn so với 2, và là nhỏ hơn ngưỡng, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được chuyển đổi tới chế độ dự báo bên trong góc rộng. Phương trình 11 dưới đây thể hiện ví dụ về biến đổi chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng tới chế độ dự báo bên trong góc rộng khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ rộng của nó là lớn hơn so với độ cao của nó.

Phương trình 11

$$wideAngle = predModeIntra + 65$$

Trong Phương trình 11, *wideAngle* biểu diễn chế độ dự báo bên trong góc rộng, và *predModeIntra* biểu diễn chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng.

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ cao của nó là lớn hơn so với độ rộng của nó, ngưỡng có thể được định rõ dựa vào Phương trình 12 sau đây.

Phương trình 12

$$(whRatio > 1) ? 60 - (2 * whRatio + wideOffset) : 60 - wideOffset$$

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ cao của nó là lớn hơn so với độ rộng của nó và chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời là nhỏ hơn hoặc bằng 66, và lớn hơn so với ngưỡng, chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được chuyển đổi tới chế độ dự báo bên trong góc rộng. Phương trình 13 sau đây thể hiện ví dụ về biến đổi chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng tới chế độ dự báo bên trong góc rộng khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ cao của nó là lớn hơn so với độ rộng của nó.

Phương trình 13

$$wideAngle = predModeIntra - 67$$

Khi chế độ dự báo bên trong góc rộng không được sử dụng, mỗi trong số refW và refH có thể được thiết đặt tới tổng của nTbW và nTbH. Do đó, đường mẫu tham chiếu không liền kề được cách với khối hiện thời bởi i có thể bao gồm (nTbW + nTbH + dịch vị X[i]) các mẫu tham chiếu trên cùng và (nTbW + nTbH + dịch vị Y[i]) các mẫu tham chiếu bên trái ngoại trừ mẫu tham chiếu trên cùng bên trái. Nghĩa là, đường mẫu tham chiếu không liền kề được cách với khối hiện thời bởi i có thể bao gồm (2nTbW + 2nTbH + dịch vị X[i] + dịch vị Y[i] + 1) các mẫu tham chiếu. Ví dụ, khi trị số của whRatio là lớn hơn so với 1, trị số của dịch vị X có thể được thiết đặt là lớn hơn so với trị số của dịch vị Y. Theo một ví dụ, khi trị số của dịch vị X có thể được thiết đặt tới 1, và trị số của dịch vị Y có thể được thiết đặt tới 0. Ngược lại, khi trị số của whRatio là nhỏ hơn 1, trị số của dịch vị Y có thể được thiết đặt là lớn hơn so với trị số của dịch vị X. Theo một ví dụ, trị số của dịch vị X có thể được thiết đặt tới 0, và trị số của dịch vị Y có thể được thiết đặt tới 1.

Vì các chế độ dự báo bên trong góc rộng được sử dụng cùng với các chế độ dự báo bên trong kế thừa, tài nguyên dùng để mã hóa các chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được tăng lên, và do vậy hiệu quả mã hóa có thể được giảm. Do đó, thay vì mã hóa chế độ dự báo bên trong góc rộng như vốn có, chế độ dự báo

bên trong được thay thế đối với các chế độ dự báo bên trong góc rộng được mã hóa để nâng cao hiệu quả mã hóa.

Theo ví dụ, khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự báo bên trong góc rộng của số 67, số 2 mà là chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng của số 67 có thể được mã hóa như chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Ngoài ra, khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự báo bên trong góc rộng của số -1, số 66 mà là chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng của số -1 có thể được mã hóa như chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Bộ giải mã có thể giải mã chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời, và xác định xem chế độ dự báo bên trong được giải mã thuộc về khoảng biến đổi hay không. Khi chế độ dự báo bên trong được giải mã là chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng, chế độ dự báo bên trong có thể được biến đổi thành chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Theo cách khác, khi khối hiện thời được mã hóa qua chế độ dự báo bên trong góc rộng, chế độ dự báo bên trong góc rộng có thể được mã hóa như vốn có.

Mã hóa của chế độ dự báo bên trong có thể được thực hiện dựa vào danh mục MPM được nêu trên. Cụ thể là, khi khối lân cận được mã hóa ở chế độ dự báo bên trong góc rộng, MPM có thể được thiết đặt dựa vào chế độ dự báo bên trong thay thế góc rộng tương ứng với chế độ dự báo bên trong góc rộng.

Hình ảnh phần dư có thể được dẫn ra bằng cách trừ hình ảnh dự báo từ hình ảnh ban đầu. Liên quan đến điều này, khi hình ảnh phần dư được chuyển thành miền tần số, ngay cả qua các thành phần tần số cao được loại bỏ khỏi các thành phần tần số, chất lượng hình ảnh chủ thể của hình ảnh không giảm sút đáng kể. Do đó, khi các trị số của các thành phần tần số cao được biến đổi thành các trị số nhỏ, hoặc khi các trị số của các thành phần tần số cao được thiết đặt tới 0, hiệu quả nén có thể được tăng lên mà không khiến méo ảnh lớn. Phản ánh đặc điểm nêu trên, việc biến đổi có thể được thực hiện trên khối hiện thời để phân tách hình ảnh phần dư tới các thành phần tần số hai chiều. Biến đổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng các phương pháp biến đổi chẳng hạn như biến đổi côsin rời rạc (discrete cosine

transform transform, viết tắt là DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, viết tắt là DST), v.v.

DCT là phương pháp phân tách (hoặc biến đổi) hình ảnh phân dư tới các thành phần tần số hai chiều nhờ sử dụng biến đổi cosin, và DST là phương pháp phân tách (hoặc biến đổi) hình ảnh phân dư tới các thành phần tần số hai chiều nhờ sử dụng biến đổi sin. Với kết quả của thực hiện việc biến đổi trên hình ảnh phân dư, các thành phần tần số có thể được biểu diễn trong hình ảnh cơ bản. Theo ví dụ, khi DCT biến đổi được thực hiện trên khối có $N \times N$ kích thước, N^2 thành phần mẫu hình cơ bản có thể được thu nhận. Kích thước của mỗi thành phần mẫu hình cơ bản được bao gồm trong khối kích thước $N \times N$ có thể được thu nhận qua biến đổi. Theo phương pháp biến đổi được sử dụng, kích thước của thành phần mẫu hình cơ bản có thể được đề cập đến là hệ số DCT hoặc hệ số DST.

Phương pháp biến đổi của DCT chủ yếu được sử dụng khi thực hiện việc biến đổi trên hình ảnh trong đó nhiều thành phần tần số thấp khác với 0 có mặt. Phương pháp biến đổi của DST chủ yếu được sử dụng khi thực hiện việc biến đổi trên hình ảnh trong đó nhiều thành phần tần số cao có mặt.

Biến đổi trên hình ảnh phân dư có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp biến đổi là khác với DCT hoặc DST.

Dưới đây, thực hiện việc biến đổi trên hình ảnh phân dư thành các thành phần tần số hai chiều có thể được đề cập đến là biến đổi hình ảnh hai chiều. Ngoài ra, kích thước của mỗi thành phần mẫu hình cơ bản được thu nhận nhờ việc biến đổi được đề cập đến là hệ số biến đổi. Theo ví dụ, hệ số biến đổi có thể nghĩa là hệ số DCT hoặc hệ số DST. Khi cả việc biến đổi thứ nhất và sự biến đổi thứ hai mà sẽ được mô tả sau đây được áp dụng, hệ số biến đổi có thể nghĩa là kích thước của thành phần mẫu hình cơ bản được tạo ra bởi sự biến đổi thứ hai.

Phương pháp biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của khối. Phương pháp biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số chế độ mã hóa dự báo đối với khối hiện thời, kích thước của khối hiện thời, hoặc kích thước của khối hiện thời. Theo ví dụ, khi khối hiện thời được mã hóa qua chế độ dự báo bên trong,

và kích thước của khối hiện thời là nhỏ hơn $N \times N$, biến đổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp biến đổi của DST. Mặt khác, khi điều kiện trên không được thỏa mãn, biến đổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp biến đổi của DCT.

Đối với khối riêng của hình ảnh phần dư, biến đổi hình ảnh hai chiều có thể không được thực hiện. Việc không thực hiện biến đổi hình ảnh hai chiều có thể được đề cập đến là việc bỏ qua biến đổi. Khi việc bỏ qua biến đổi được áp dụng, việc lượng tử hóa có thể được áp dụng tới các trị số phần dư mà trong đó biến đổi không được thực hiện.

Sau khi thực hiện việc biến đổi trên khối hiện thời nhờ sử dụng DCT hoặc DST, biến đổi có thể được thực hiện lại trên khối hiện thời được biến đổi. Liên quan đến điều này, biến đổi dựa vào DCT hoặc DST có thể được định rõ là việc biến đổi thứ nhất, và thực hiện việc biến đổi đối với khối mà trong đó việc biến đổi thứ nhất được áp dụng có thể được định rõ là sự biến đổi thứ hai.

Việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện nhờ sử dụng bất kỳ một trong số các ứng viên lõi biến đổi. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện nhờ sử dụng bất kỳ một trong số DCT2, DCT8, hoặc DCT7.

Các lõi biến đổi khác nhau có thể được sử dụng đối với chiều ngang và chiều dọc. Thông tin biểu diễn sự kết hợp của lõi biến đổi của chiều ngang và lõi biến đổi của chiều dọc có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Bộ phận xử lý về việc biến đổi thứ nhất có thể khác với sự biến đổi thứ hai. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối 8×8 , và sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước 4×4 nằm trong khối 8×8 được biến đổi. Liên quan đến điều này, hệ số biến đổi đối với các vùng còn lại mà trong đó sự biến đổi thứ hai không được thực hiện có thể được thiết đặt tới 0.

Theo cách khác, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối 4×4 , và sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên vùng có kích thước 8×8 bao gồm khối 4×4 được biến đổi.

Thông tin biểu diễn xem có thực hiện sự biến đổi thứ hai hay không có thể được

báo hiệu trong dòng bit.

Theo cách khác, việc có thực hiện sự biến đổi thứ hai hay không có thể được xác định dựa vào lỗi biến đổi theo chiều ngang và lỗi biến đổi theo chiều dọc là giống hệt với nhau hay không. Theo một ví dụ, sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện chỉ khi lỗi biến đổi theo chiều ngang và lỗi biến đổi theo chiều dọc là giống hệt với nhau. Theo cách khác, sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện chỉ khi lỗi biến đổi theo chiều ngang và lỗi biến đổi theo chiều dọc là khác với nhau.

Theo cách khác, sự biến đổi thứ hai có thể được phép chỉ khi lỗi biến đổi được định rõ trước được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc. Theo một ví dụ, khi lỗi biến đổi DCT2 được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc, sự biến đổi thứ hai có thể được phép.

Theo cách khác, có thể được xác định xem có thực hiện sự biến đổi thứ hai dựa vào số của các hệ số biến đổi khác không của khối hiện thời hay không. Theo một ví dụ, khi số của các hệ số biến đổi khác không của khối hiện thời là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để không sử dụng sự biến đổi thứ hai. Khi số của các hệ số biến đổi khác không của khối hiện thời là lớn hơn so với ngưỡng, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để sử dụng sự biến đổi thứ hai. Miễn là khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong, phương pháp dự báo có thể được tạo cấu hình để sử dụng sự biến đổi thứ hai.

Kích thước hoặc hình dạng của khối con được trải qua sự biến đổi thứ hai có thể được xác định dựa vào hình dạng của khối hiện thời.

Fig.18 và Fig.19 là hình vẽ thể hiện khối con được trải qua sự biến đổi thứ hai.

Khi khối hiện thời là hình vuông, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện, và sau đó sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước trên cùng bên trái của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời là khối tạo mã có kích thước 8x8, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối hiện thời, và sau đó sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước 4x4 trên cùng bên trái của khối hiện thời (xem Fig.18).

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ rộng của nó là lớn hơn 4 lần so với độ cao của nó, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện, và sau đó sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước $(kN) \times (4kN)$ được nằm ở trên cùng bên trái của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông có kích thước 4×16 , việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối hiện thời, và sau đó, sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước 2×8 ở trên cùng bên trái của khối hiện thời (xem (a) trên Fig.19).

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ cao của nó là lớn hơn 4 lần so với độ rộng của nó, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện, và sau đó sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước $(4kN) \times (kN)$ được nằm ở trên cùng bên trái của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông có kích thước 16×4 , việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối hiện thời, và sau đó, sự biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước 8×2 được nằm ở trên cùng bên trái của khối hiện thời (xem (b) trên Fig.19).

Bộ giải mã có thể thực hiện việc biến đổi ngược (việc biến đổi ngược thứ hai) tới sự biến đổi thứ hai và có thể thực hiện việc biến đổi ngược (việc biến đổi ngược thứ nhất) tới việc biến đổi thứ nhất nhận được từ việc biến đổi ngược thứ hai. Với kết quả của thực hiện việc biến đổi ngược thứ hai và việc biến đổi ngược thứ nhất, các tín hiệu phần dư đối với khối hiện thời có thể được thu nhận.

Thông tin chỉ báo loại biến đổi của khối hiện thời có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là thông tin chỉ số `tu_mts_idx` chỉ báo một trong số các sự kết hợp giữa loại biến đổi liên quan đến chiều ngang và loại biến đổi liên quan đến chiều dọc.

Lỗi biến đổi đối với chiều dọc và lỗi biến đổi đối với chiều ngang có thể được xác định dựa vào các ứng viên loại biến đổi được định rõ bởi thông tin chỉ số `tu_mts_idx`. Bảng 7 và Bảng 8 thể hiện loại biến đổi các sự kết hợp dựa vào `tu_mts_idx`.

Bảng 7

tu_mts_idx	Loại biến đổi	
	Theo chiều ngang	Theo chiều dọc
0	Bỏ qua	Bỏ qua
1	DCT-II	DCT-II
2	DST-VII	DST-VII
3	DCT-VIII	DST-VII
4	DST-VII	DCT-VIII
5	DCT-VIII	DCT-VIII

Bảng 8

tu_mts_idx	Loại biến đổi	
	Theo chiều ngang	theo chiều dọc
0	DCT-II	DCT-II
1	Bỏ qua	Bỏ qua
2	DST-VII	DST-VII
3	DCT-VIII	DST-VII
4	DST-VII	DCT-VIII
5	DCT-VIII	DCT-VIII

Loại biến đổi có thể được xác định như một trong số DCT2, DST7, DCT8, hoặc việc bỏ qua biến đổi. Theo cách khác, các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được bao gồm nhờ sử dụng chỉ các lỗi biến đổi ngoại trừ việc bỏ qua biến đổi.

Khi Bảng 7 được sử dụng, quy tắc sau đây có thể được áp dụng. Khi tu_mts_idx là 0, việc bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng tới theo chiều ngang và chiều dọc. Khi tu_mts_idx là 1, DCT2 có thể được áp dụng tới theo chiều ngang và chiều dọc. Khi tu_mts_idx là 3, DCT8 có thể được áp dụng tới chiều ngang, và DCT7 có thể được áp dụng tới chiều dọc.

Khi Bảng 8 được sử dụng, quy tắc sau đây có thể được áp dụng. Khi tu_mts_idx là 0, DCT2 có thể được áp dụng tới chiều ngang và chiều dọc. Khi tu_mts_idx là 1, việc bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng tới theo chiều ngang và chiều dọc. Khi tu_mts_idx là 3, DCT8 được áp dụng tới chiều ngang, và DCT7 có thể được áp dụng tới chiều dọc.

Việc có mã hóa thông tin chỉ số hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc số của các hệ số

khác không của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi số của các hệ số khác không là bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng, thông tin chỉ số có thể không được báo hiệu và loại biến đổi mặc định có thể được áp dụng tới khối hiện thời. Liên quan đến điều này, loại biến đổi mặc định có thể là DST7. Theo cách khác, chế độ mặc định có thể thay đổi tùy thuộc vào kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Ngưỡng có thể được xác định dựa vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời. Theo một ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời là nhỏ hơn hoặc bằng 32×32 , ngưỡng có thể được thiết đặt tới 2. Khi kích thước của khối hiện thời là lớn hơn so với 32×32 (chẳng hạn, khi khối hiện thời là khối tạo mã có kích thước 32×64 hoặc 64×32), ngưỡng có thể được thiết đặt tới 4.

Các bảng tìm kiếm có thể được lưu trữ trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Các bảng tìm kiếm có thể là khác với nhau xét về ít nhất một trong số chỉ số các trị số được cấp phát tới các ứng viên kết hợp loại biến đổi, các loại của các ứng viên kết hợp loại biến đổi, hoặc số các ứng viên kết hợp loại biến đổi.

Bảng tìm kiếm đối với khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời, chế độ mã hóa dự báo hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời hoặc xem sự biến đổi thứ hai được áp dụng tới đó hay không hoặc việc bỏ qua biến đổi đã được áp dụng tới khối lân cận tới đó hay không.

Theo một ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời là 4×4 hoặc nhỏ hơn, hoặc khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo liên kết, bảng tìm kiếm của Bảng 7 có thể được sử dụng. Khi kích thước của khối hiện thời là lớn hơn so với 4×4 hoặc khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong, bảng tìm kiếm trong Bảng 8 có thể được sử dụng.

Theo cách khác, thông tin chỉ báo một trong số các bảng tìm kiếm có thể được báo hiệu trong dòng bit. Bộ giải mã có thể lựa chọn bảng tìm kiếm đối với khối hiện thời dựa vào thông tin.

Theo ví dụ khác, chỉ số được gán tới ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được

xác định một cách thích ứng, dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời, chế độ mã hóa dự báo hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời hoặc xem sự biến đổi thứ hai được áp dụng tới đó hay không hoặc việc bỏ qua biến đổi đã được áp dụng tới khối lân cận tới đó hay không. Theo một ví dụ, chỉ số được gán tới việc bỏ qua biến đổi khi kích thước của khối hiện thời là 4×4 có thể có trị số nhỏ hơn than chỉ số được gán tới việc bỏ qua biến đổi khi kích thước của khối hiện thời là lớn hơn so với 4×4 . Cụ thể là, khi kích thước của khối hiện thời là 4×4 , chỉ số 0 có thể được cấp phát tới việc bỏ qua biến đổi, và khi khối hiện thời là lớn hơn so với 4×4 và nhỏ hơn 16×16 , chỉ số lớn hơn so với 0 (chẳng hạn, chỉ số 1) có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Khi khối hiện thời là lớn hơn so với 16×16 , chỉ số của trị số lớn nhất (chẳng hạn, 5) có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi.

Theo cách khác, khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo liên kết, chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong, chỉ số lớn hơn so với 0 (chẳng hạn, chỉ số 1) có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi.

Theo cách khác, khi khối hiện thời là khối có kích thước 4×4 được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo liên kết, chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Ngược lại, khi khối hiện thời không được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo liên kết, hoặc khi khối hiện thời là lớn hơn so với 4×4 , chỉ số (chẳng hạn, chỉ số 1) có trị số lớn hơn so với 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi.

Các ứng viên kết hợp loại biến đổi khác với các ứng viên kết hợp loại biến đổi được liệt kê trong các Bảng 7 và 8 có thể được định rõ và được sử dụng. Theo ví dụ, ứng viên kết hợp loại biến đổi mà trong đó việc bỏ qua biến đổi được áp dụng tới một trong số biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc, trong khi lỗi biến đổi chẳng hạn như DCT7, DCT8 hoặc DST2 được áp dụng tới ứng viên khác của nó có thể được sử dụng. Liên quan đến điều này, việc có sử dụng việc bỏ qua biến đổi như ứng viên loại biến đổi đối với chiều ngang hoặc chiều dọc hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước (chẳng hạn, độ rộng và/hoặc độ cao), hoặc hình dạng của khối hiện thời, hoặc chế độ mã

hóa dự báo, hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Theo cách khác, thông tin chỉ báo ứng viên loại biến đổi cụ thể là khả dụng hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo một ví dụ, cờ chỉ báo việc bỏ qua biến đổi có thể được sử dụng như ứng viên loại biến đổi đối với chiều ngang và chiều dọc hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Việc có ứng viên kết hợp loại biến đổi cụ thể trong số các ứng viên kết hợp loại biến đổi được bao gồm hay không có thể được xác định dựa vào cờ.

Theo cách khác, việc có ứng viên loại biến đổi cụ thể được áp dụng tới khối hiện thời hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo một ví dụ, cờ `cu_mts_flag` chỉ báo xem DCT2 có được áp dụng tới chiều ngang và chiều dọc hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi trị số của `cu_mts_flag` là 1, DCT2 có thể được thiết đặt là lõi biến đổi đối với chiều dọc và chiều ngang. Khi trị số của `cu_mts_flag` là 0, DCT8 hoặc DST7 có thể được thiết đặt là các lõi biến đổi đối với chiều dọc và chiều ngang. Theo cách khác, khi trị số của `cu_mts_flag` là 0, thông tin `tu_mts_idx` định rõ một trong số các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ rộng của nó là lớn hơn so với độ cao của nó hoặc trong đó độ cao của nó là lớn hơn so với độ rộng của nó, mã hóa của `cu_mts_flag` có thể được bỏ qua, và trị số của `cu_mts_flag` có thể là inferred tới 0.

Số của các ứng viên kết hợp loại biến đổi khả dụng có thể thay đổi tùy thuộc vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời. Theo ví dụ, khi khối hiện thời là hình vuông, ba hoặc nhiều hơn các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được sử dụng, và khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, hai ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được sử dụng. Theo cách khác, khi khối hiện thời là hình vuông, chỉ các ứng viên kết hợp loại biến đổi trong đó loại biến đổi đối với chiều ngang và loại biến đổi đối với chiều dọc là khác với nhau, trong số các ứng viên kết hợp loại biến đổi, có thể được sử dụng.

Khi có 3 hoặc nhiều hơn các ứng viên kết hợp loại biến đổi mà khối hiện thời có thể sử dụng, thông tin chỉ số `tu_mts_idx` chỉ báo một trong số các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được báo hiệu. Ngược lại, khi có hai ứng viên kết hợp loại biến đổi mà khối hiện thời có thể sử dụng, cờ `mts_cờ` chỉ báo một trong số các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được báo hiệu. Bảng 9 sau đây thể hiện các sơ đồ dùng để mã hóa thông tin để định rõ các ứng viên kết hợp loại biến đổi dựa vào hình dạng của khối hiện thời.

Bảng 9

<code>Residual_coding(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, cIdx) {</code>	Ký hiệu mô tả
<code>...</code>	
<code>nếu (cu_mts_flag[x0][y0] && (cIdx == 0) && ! transform_skip_flag [x0][y0][cIdx] && ((CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA && numSigCoeff > 2) (CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER))) {</code>	
<code>nếu (cbHeight == cbWidth) {</code>	
<code>mts_idx[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>} không thì {</code>	
<code>mts_flag[x0][y0]</code>	<code>u(1)</code>
<code>}</code>	
<code>}</code>	

Các chỉ số các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được sắp xếp lại (hoặc được sắp xếp lại thứ tự) tùy thuộc vào hình dạng của khối hiện thời. Theo một ví dụ, các chỉ số được gán tới các ứng viên kết hợp loại biến đổi khi khối hiện thời là hình vuông có thể là khác với các chỉ số được gán tới các ứng viên kết hợp loại biến đổi khi khối hiện thời không phải là hình vuông. Theo một ví dụ, khi khối hiện thời là hình vuông, loại biến đổi sự kết hợp có thể được lựa chọn dựa vào Bảng 10 sau đây. Khi khối hiện thời không phải là hình vuông, loại biến đổi sự kết hợp có thể được lựa chọn dựa vào Bảng 11 sau đây.

Bảng 10

mts_idx	Bên trong		Liên kết	
mts_idx	Lỗi biến đổi theo chiều ngang	Lỗi biến đổi theo chiều dọc	Lỗi biến đổi theo chiều ngang	Lỗi biến đổi theo chiều dọc
0	DST7	DST7	DCT8	DCT8
1	DCT8	DST7	DST7	DCT8
2	DST7	DCT8	DCT8	DST7
3	DCT8	DCT8	DST7	DST7

Bảng 11

mts_idx	Bên trong		Liên kết	
mts_idx	Lỗi biến đổi theo chiều ngang	Lỗi biến đổi theo chiều dọc	Lỗi biến đổi theo chiều ngang	Lỗi biến đổi theo chiều dọc
0	DCT8	DST7	DST7	DCT8
1	DST7	DCT8	DCT8	DST7
2	DST7	DST7	DST7	DST7
3	DCT8	DCT8	DST7	DST7

Loại biến đổi có thể được xác định dựa vào số của các hệ số khác không theo chiều ngang hoặc số của các hệ số khác không theo chiều dọc của khối hiện thời. Liên quan đến điều này, số của các hệ số khác không theo chiều ngang chỉ báo số của các hệ số khác không được bao gồm trong $1 \times N$ (N là độ rộng của khối hiện thời), và số của các hệ số khác không theo chiều dọc chỉ báo số của các hệ số khác không được bao gồm trong $N \times 1$ (N là độ cao của khối hiện thời). Khi trị số lớn nhất của số của các hệ số khác không theo chiều ngang là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, loại biến đổi thứ nhất có thể được áp dụng tới chiều ngang, và khi trị số lớn nhất của số của các hệ số khác không theo chiều ngang là lớn hơn so với ngưỡng, loại biến đổi thứ hai có thể được áp dụng tới chiều ngang. Khi trị số lớn nhất của số của các hệ số khác không theo chiều dọc là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, loại biến đổi thứ nhất có thể được áp dụng tới chiều dọc, và khi trị số lớn nhất của số của các hệ số khác không theo chiều dọc là lớn hơn so với ngưỡng, loại biến đổi thứ hai có thể được áp dụng tới chiều dọc.

Fig.20 là hình vẽ mô tả ví dụ trong đó loại biến đổi của khối hiện thời được xác định.

Theo một ví dụ, khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong, và trị số lớn nhất của số của các hệ số khác không theo chiều ngang của khối hiện thời là bằng hoặc nhỏ hơn 2 (tham chiếu (a) trên Fig.20), loại biến đổi theo chiều ngang có thể được xác định như DST7.

Khi khối hiện thời được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong và trị số lớn nhất của số của các hệ số khác không theo chiều dọc của khối hiện thời là lớn hơn so với 2 (xem (b) trên Fig.20), DCT2 hoặc DCT8 có thể được xác định như loại biến đổi theo chiều dọc.

Thông tin chỉ báo xem có xác định một cách rõ ràng loại biến đổi của khối hiện thời dựa vào thông tin được báo hiệu trong dòng bit hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo một ví dụ, ở mức chuỗi, thông tin `sps_explicit_intra_mts_c` chỉ báo xem có xác định loại biến đổi rõ ràng đối với khối được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo bên trong được phép hay không có thể được báo hiệu, và/hoặc `information_sps_explicit_inter_mts_c` chỉ báo xem việc xác định loại biến đổi rõ ràng đối với khối được mã hóa nhờ sử dụng việc dự báo liên kết được phép hay không có thể được báo hiệu.

Khi xác định loại biến đổi rõ ràng được phép, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số `tu_mts_idx` được báo hiệu trong dòng bit. Ngược lại, khi xác định loại biến đổi rõ ràng không được phép, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời, xem khối hiện thời được phép được biến đổi trên cơ sở khối con hay không, hoặc vị trí của khối con bao gồm hệ số biến đổi khác không. Theo một ví dụ, loại biến đổi theo chiều ngang của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào độ rộng của khối hiện thời, và loại biến đổi theo chiều dọc của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào độ cao của khối hiện thời. Ví dụ, nếu độ rộng của khối hiện thời là nhỏ hơn 4 hoặc lớn hơn so với 16, loại biến đổi theo chiều ngang có thể được xác định như DCT2. Nếu không, loại biến đổi theo chiều ngang có thể được xác định như DST7. Nếu độ cao của khối hiện thời là nhỏ hơn 4 hoặc lớn hơn so với 16, loại biến đổi theo chiều dọc có thể được xác định như DCT2. Nếu không, loại biến đổi theo chiều dọc có thể được xác định

như DST7. Để xác định loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc, ngưỡng được so sánh với độ rộng và độ cao có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hoặc hình dạng của khối hiện thời hoặc chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời.

Theo cách khác, khi khối hiện thời có dạng hình vuông trong đó độ cao và độ rộng là bằng với nhau, loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc được thiết đặt là giống như với nhau. Ngược lại, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông trong đó độ cao và độ rộng của nó không bằng với nhau, loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc có thể được thiết đặt tới là khác với nhau. Theo một ví dụ, khi độ rộng của khối hiện thời là lớn hơn so với độ cao của nó, loại biến đổi theo chiều ngang có thể được xác định như DST7, và loại biến đổi theo chiều dọc có thể được xác định by DCT2. Khi độ cao của khối hiện thời là lớn hơn so với độ rộng của nó, loại biến đổi theo chiều dọc có thể được xác định như DST7, trong khi loại biến đổi theo chiều ngang có thể được xác định như DCT2.

Số và/hoặc loại của các ứng viên loại biến đổi và/hoặc số và/hoặc loại của các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể thay đổi tùy thuộc vào việc xem có xác định loại biến đổi rõ ràng được phép hay không. Theo một ví dụ, khi xác định loại biến đổi rõ ràng được phép, DCT2, DST7 và DCT8 có thể được sử dụng như các ứng viên loại biến đổi. Do đó, mỗi trong số loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc có thể được thiết đặt tới DCT2, DST8, hoặc DCT8. Khi xác định loại biến đổi rõ ràng không được phép, chỉ DCT2 và DST7 có thể được sử dụng như các ứng viên loại biến đổi. Do đó, mỗi trong số loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc có thể được thiết đặt tới DCT2 hoặc DST7.

Khi biến đổi và lượng tử hóa được thực hiện bởi bộ mã hóa, bộ giải mã có thể thu nhận khối phần dư qua việc lượng tử hóa ngược và việc biến đổi ngược. Bộ giải mã có thể bổ sung khối dự báo và khối phần dư với nhau để thu nhận khối được tái cấu trúc đối với khối hiện thời.

Khi khối được tái cấu trúc của khối hiện thời được thu nhận, việc mất thông tin as

xảy ra trong quy trình lượng tử hóa và mã hóa có thể được giảm qua việc lọc trong vòng lặp. Bộ lọc trong vòng lặp có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, bộ lọc dịch vị thích ứng mẫu (sample adaptive offset filter, viết tắt là SAO), hoặc bộ lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter, viết tắt là ALF).

Áp dụng các phương án như được mô tả về quy trình giải mã hoặc quy trình mã hóa tới quy trình mã hóa hoặc quy trình giải mã lần lượt có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Nằm trong phạm vi của sáng chế, các phương án trong đó các thao tác xảy ra theo thứ tự được xác định trước có thể được điều chỉnh tới các phương án trong đó các thao tác xảy ra theo thứ tự khác nhau từ thứ tự được xác định trước.

Mặc dù phương án nêu trên được mô tả dựa vào loạt các thao tác hoặc lưu đồ, phương án không giới hạn ở thứ tự nối tiếp theo thời gian của các thao tác của phương pháp tới đó. Theo ví dụ khác, các thao tác có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác nhau từ đó khi cần thiết. Hơn nữa, theo phương án nêu trên, mỗi trong số các thành phần (ví dụ, bộ phận, môđun, v.v.) cấu thành sơ đồ khối có thể được thực hiện ở dạng thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Các thành phần có thể được kết hợp với nhau thành thành phần đơn mà có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần mềm hoặc thiết bị phần cứng đơn. Phương án nêu trên có thể được thực hiện sử dụng các lệnh chương trình mà có thể được thực hiện qua các thành phần máy tính khác nhau. Các lệnh có thể được ghi trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể chứa trong đó các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, hoặc tương tự đơn lẻ hoặc theo sự kết hợp với nhau. Các ví dụ của các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính bao gồm các phương tiện từ chẳng hạn như các đĩa cứng, các đĩa mềm, và các băng từ, các phương tiện lưu trữ quang chẳng hạn như các CD-ROM, các DVD, và các phương tiện từ-quang chẳng hạn như các đĩa quang học, và các thiết bị phần cứng chẳng hạn như ROM, RAM, bộ nhớ tia chớp, và tương tự được tạo cấu hình cụ thể để lưu trữ trong đó và thực hiện các lệnh chương trình. Thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình để thao tác như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện quy trình xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử mã hóa/giải mã video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video bao gồm các bước:

xác định đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời;

dẫn ra chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời; và

thực hiện việc dự báo bên trong của khối hiện thời, dựa vào đường mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong,

trong đó chế độ dự báo bên trong được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số chế độ mặc định hoặc danh mục chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM - most probable mode),

xác định xem liệu có phân tách cờ chỉ báo xem liệu chế độ dự báo bên trong có giống chế độ mặc định hay không dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu, trong đó việc xác định xem liệu có phân tách cờ hay không bao gồm:

phân tách cờ khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu liền kề,

kiểm chế phân tách cờ khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu không liền kề,

trong đó khi cờ được phân tách và cờ chỉ báo rằng chế độ dự báo bên trong giống hệt với chế độ mặc định, dự báo bên trong của khối hiện thời được dẫn ra mà không tham chiếu đến danh mục MPM, và

trong đó khi cờ không được phân tách, chế độ dự báo bên trong được dẫn ra mà không tham chiếu đến cờ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước dẫn ra chế độ dự báo bên trong còn bao gồm phân tách cờ MPM,

trong đó khi cờ MPM chỉ báo rằng MPM giống hệt với chế độ dự báo bên trong có mặt trong danh mục MPM, số các ứng viên chế độ dự báo bên trong mà có thể được thiết đặt là chế độ dự báo bên trong thay đổi dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi chế độ dự báo bên trong thứ nhất đối với khối lên cận trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện thời và chế độ dự báo bên trong thứ hai đối với khối lên cận bên trái liền kề với bên trái của khối hiện thời là khác với nhau, và mỗi trong số chế độ dự báo bên trong thứ nhất và chế độ dự báo bên trong thứ hai là chế độ dự báo bên trong định hướng, danh mục MPM bao gồm ứng viên chế độ dự báo bên trong được dẫn ra bằng cách cộng hoặc trừ 2 với hoặc từ trị số lớn nhất của chế độ dự báo bên trong thứ nhất và chế độ dự báo bên trong thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chế độ mặc định là chế độ phẳng.

5. Phương pháp mã hóa video bao gồm các bước:

xác định đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời;

dẫn ra chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời; và

thực hiện việc dự báo bên trong của khối hiện thời, dựa vào đường mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong,

trong đó chế độ dự báo bên trong được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số chế độ mặc định hoặc danh mục chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM - most probable mode),

xác định xem liệu có mã hóa cờ chỉ báo xem liệu chế độ dự báo bên trong có giống chế độ mặc định hay không dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu, trong đó việc xác định xem liệu có phân tách cờ hay không bao gồm:

mã hóa cờ khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu liền kề, và

kiểm chế mã hóa cờ khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu không liền kề,

trong đó khi cờ được mã hóa và chỉ báo rằng chế độ dự báo bên trong giống hệt với chế độ mặc định, dự báo bên trong của khối hiện thời sẽ được dẫn ra mà không tham chiếu đến danh mục MPM, và

trong đó khi cò không được mã hóa, chế độ dự báo bên trong sẽ được dẫn ra mà không tham chiếu đến cò.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước dẫn ra chế độ dự báo bên trong còn bao gồm mã hóa cò MPM,

trong đó khi cò MPM chỉ báo rằng MPM giống hệt với chế độ dự báo bên trong có mặt trong danh mục MPM, số các ứng viên chế độ dự báo bên trong mà có thể được thiết đặt là chế độ dự báo bên trong thay đổi dựa vào chỉ số của đường mẫu tham chiếu.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó khi chế độ dự báo bên trong thứ nhất đối với khối lên cận trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện thời và chế độ dự báo bên trong thứ hai đối với khối lên cận bên trái liền kề với bên trái của khối hiện thời là khác với nhau, và mỗi trong số chế độ dự báo bên trong thứ nhất và chế độ dự báo bên trong thứ hai là chế độ dự báo bên trong định hướng, danh mục MPM bao gồm ứng viên chế độ dự báo bên trong được dẫn ra bằng cách cộng hoặc trừ 2 tới hoặc từ trị số lớn nhất của chế độ dự báo bên trong thứ nhất và chế độ dự báo bên trong thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chế độ mặc định là chế độ phẳng.

9. Thiết bị giải mã video bao gồm bộ phận dự báo bên trong được tạo cấu hình để:

xác định đường mẫu tham chiếu đối với khối hiện thời;

dẫn ra chế độ dự báo bên trong đối với khối hiện thời; và

thực hiện việc dự báo bên trong của khối hiện thời, dựa vào đường mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong,

trong đó chế độ dự báo bên trong được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số chế độ mặc định hoặc danh mục chế độ có khả năng xảy ra nhất (most probable mode, viết tắt là MPM),

xác định xem liệu có phân tách cò chỉ báo xem liệu chế độ dự báo bên trong có giống chế độ mặc định hay không dựa vào chỉ số của đường mẫu tham

chiếu, trong đó việc xác định xem liệu có phân tách cờ hay không bao gồm:

phân tách cờ khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu liền kề, và

kiểm chế phân tách cờ khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu chỉ báo đường mẫu tham chiếu không liền kề,

trong đó khi cờ được phân tách và cờ chỉ báo rằng chế độ dự báo bên trong giống hệt với chế độ mặc định, dự báo bên trong của khối hiện thời được dẫn ra mà không tham chiếu đến danh mục MPM, và

trong đó khi cờ không được phân tách, chế độ dự báo bên trong được dẫn ra mà không tham chiếu đến cờ.

FIG. 1

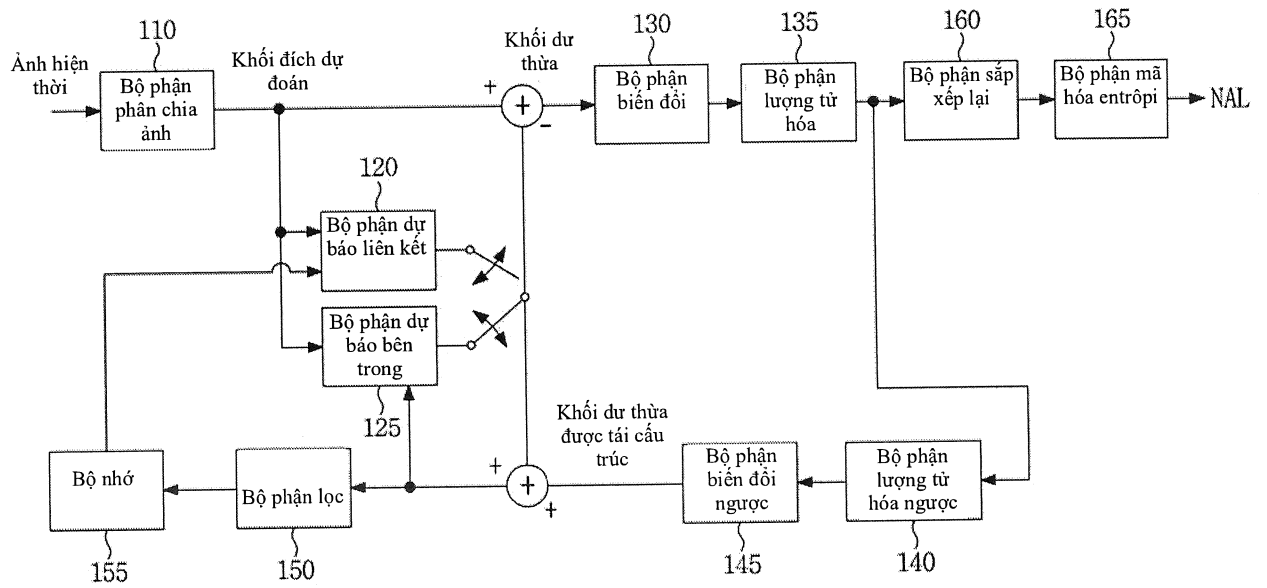
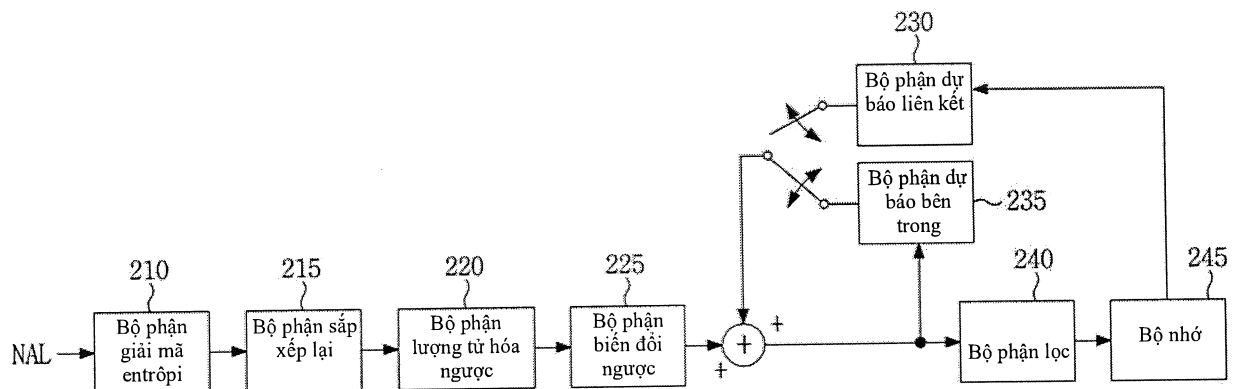


FIG. 2



2/16

FIG. 3

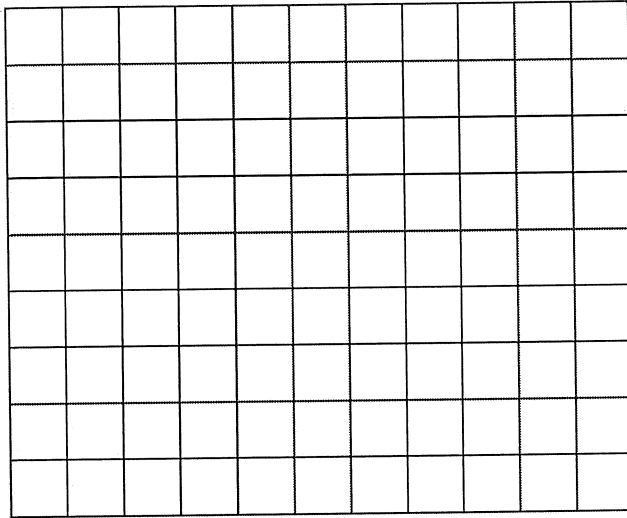


FIG. 4

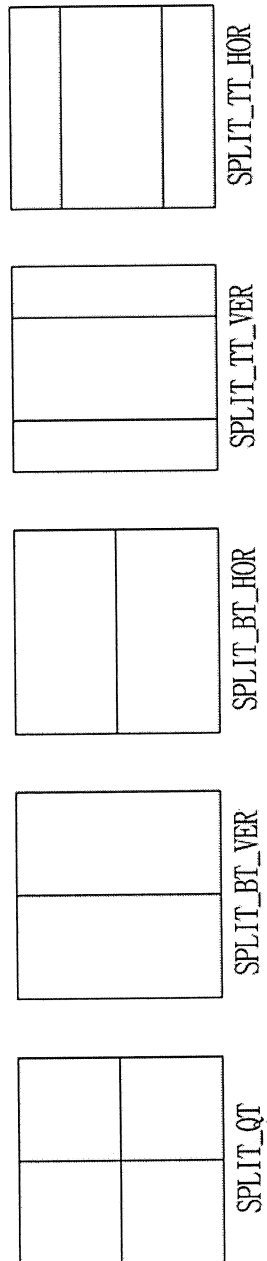


FIG. 5

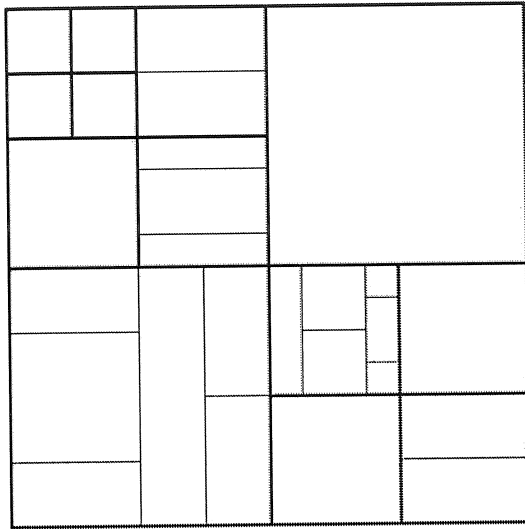
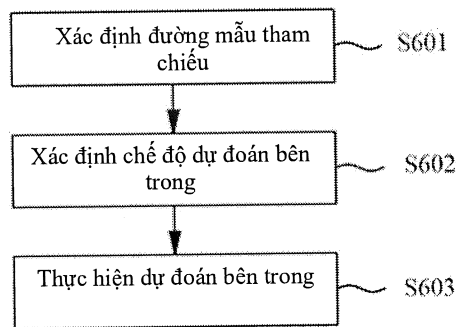
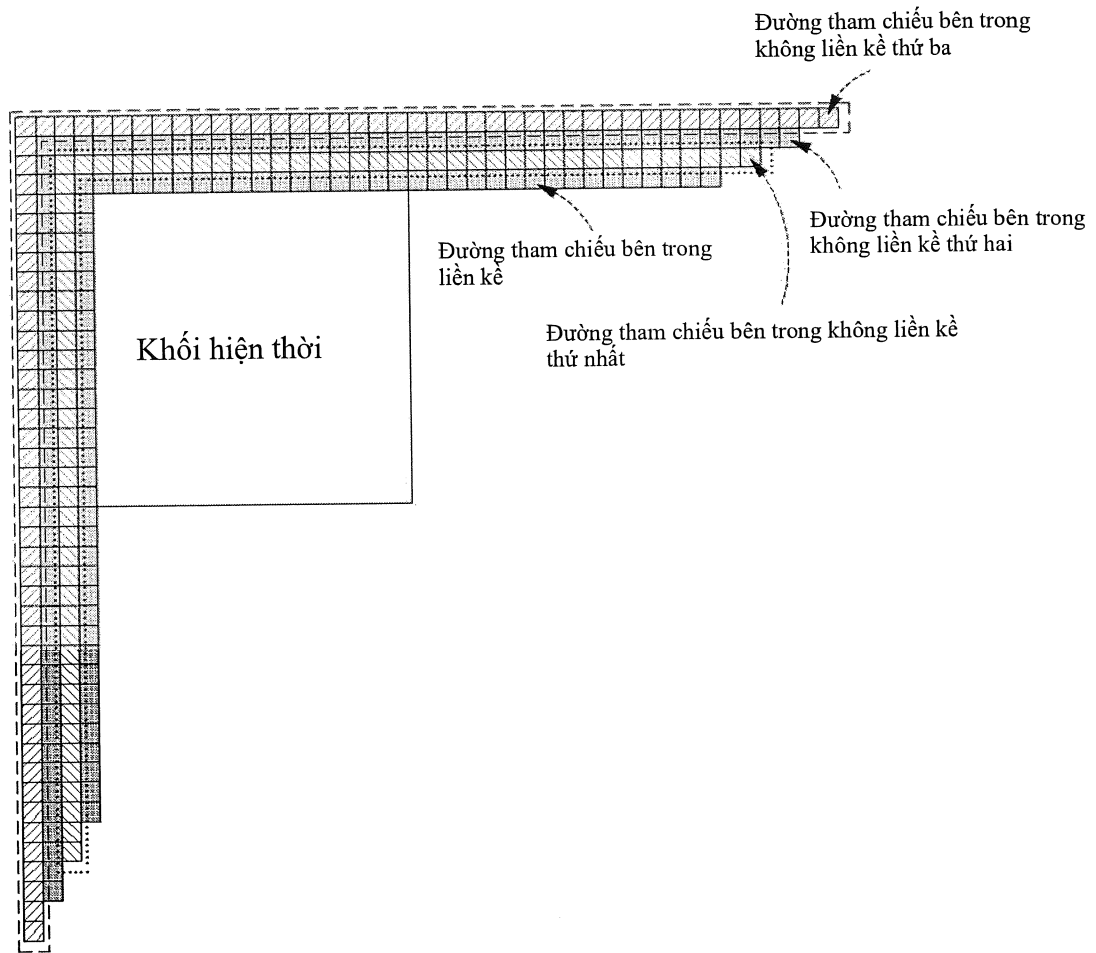


FIG. 6



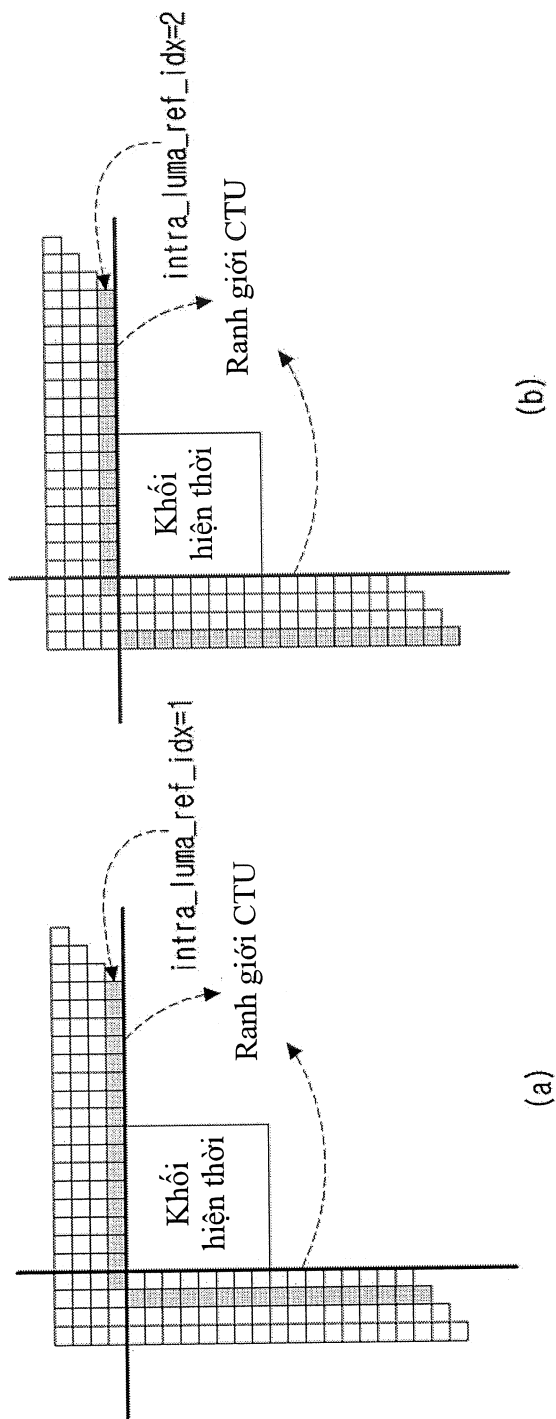
5/16

FIG. 7



6/16

FIG. 8



7/16

FIG. 9

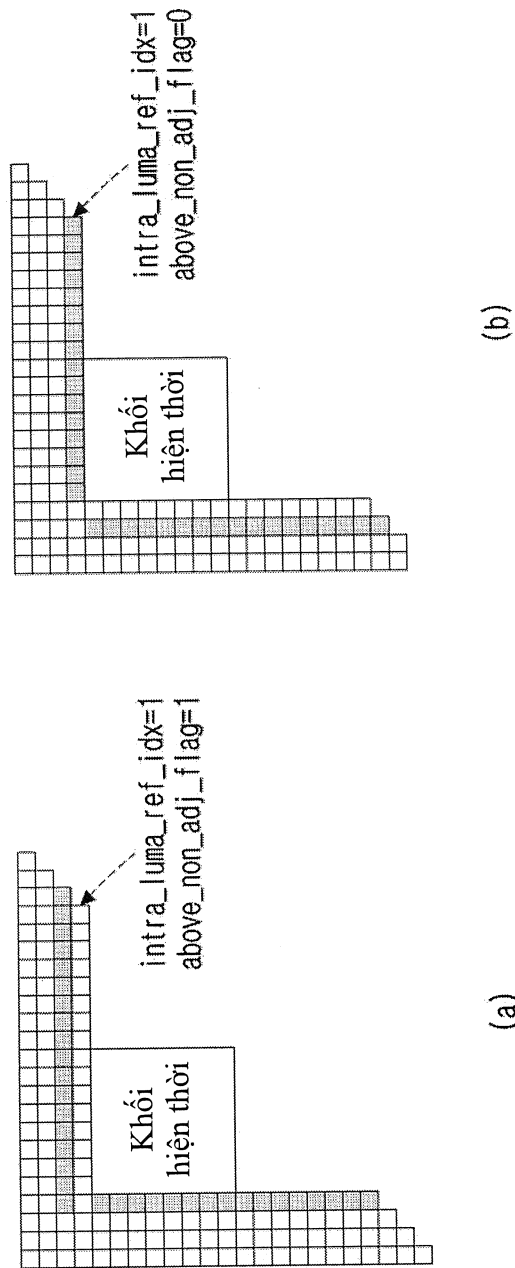


FIG. 10

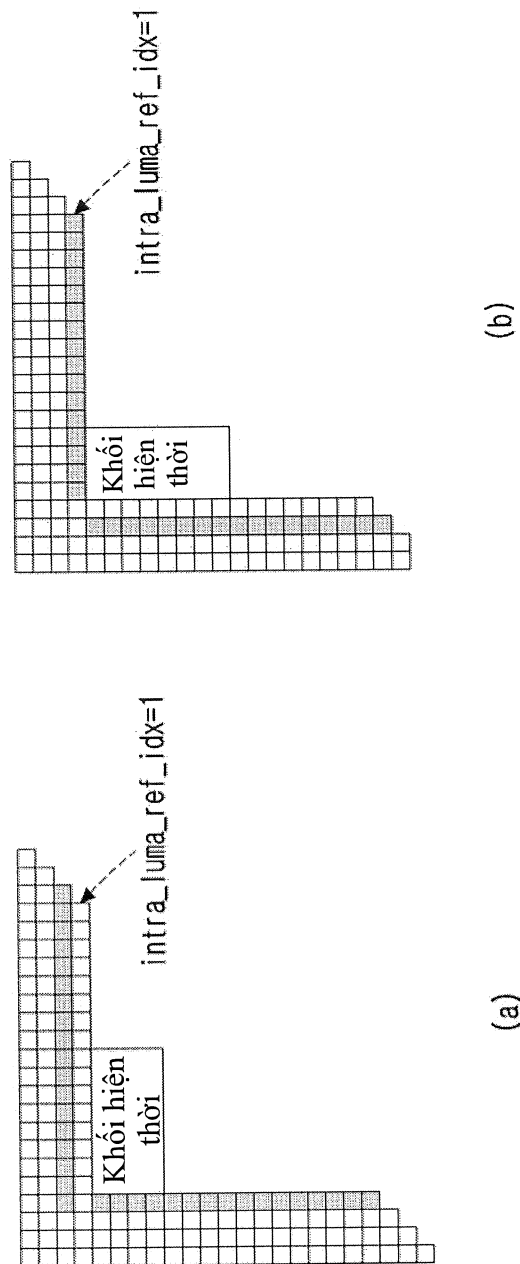


FIG. 11

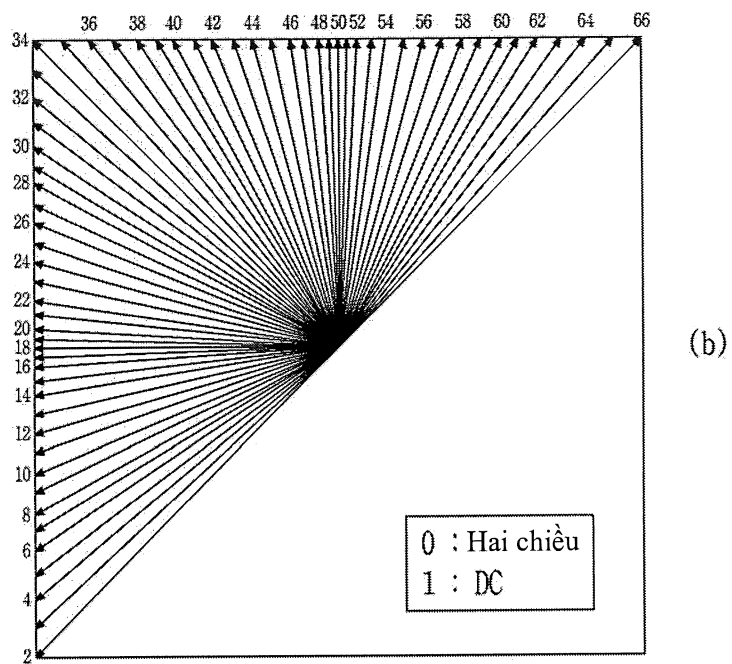
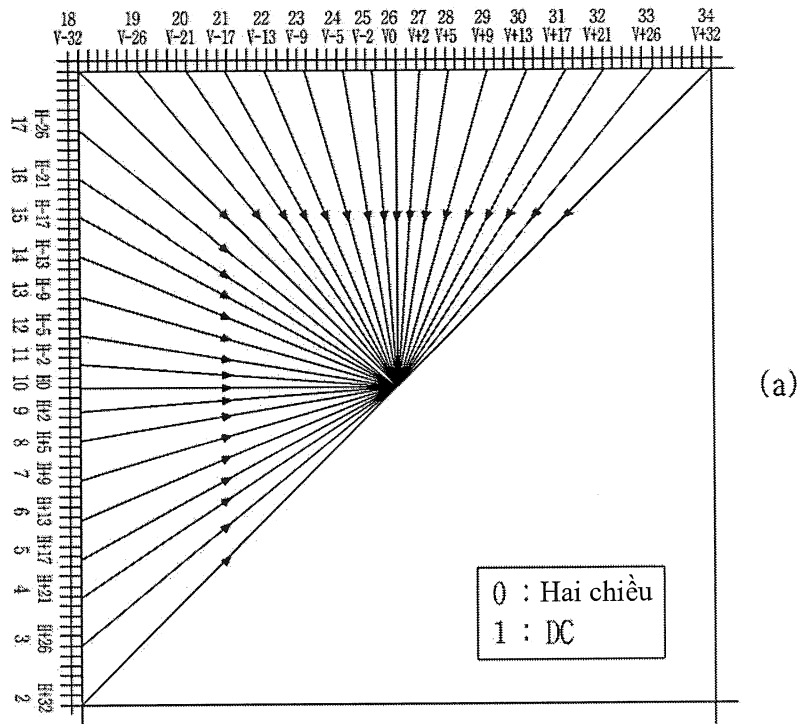


FIG. 12

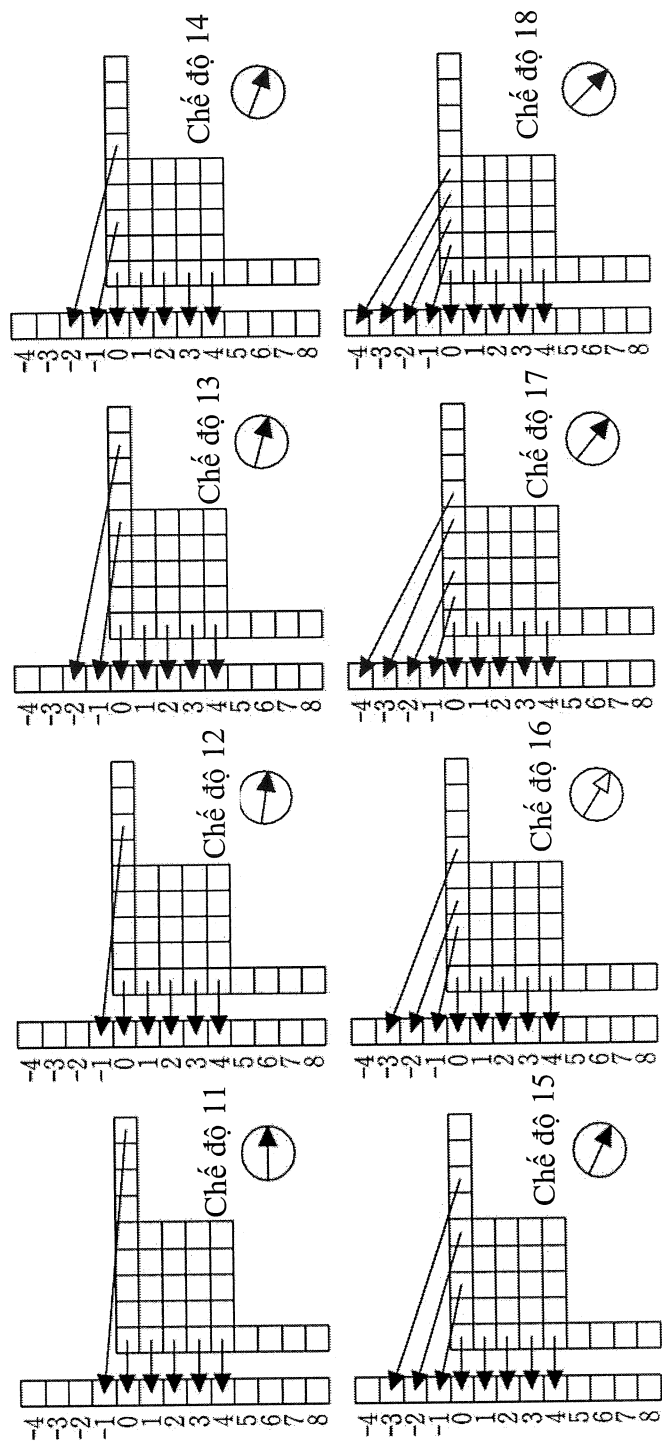
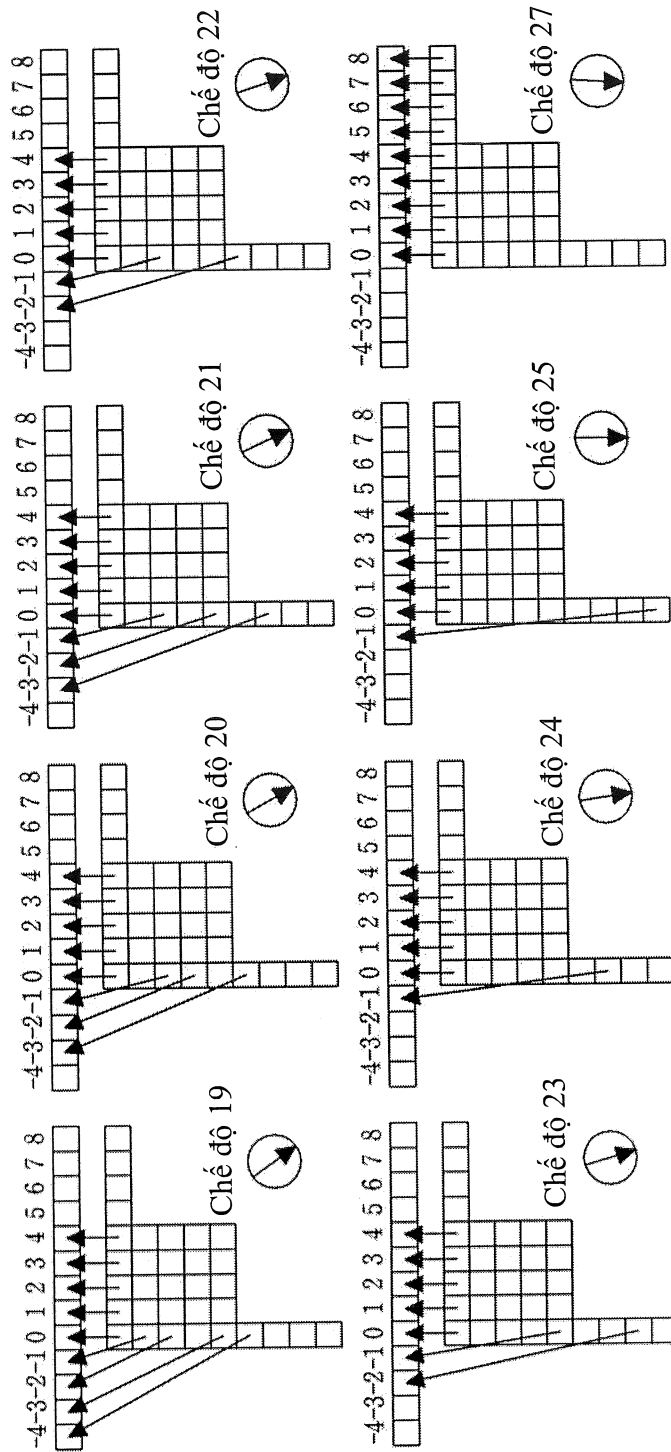


FIG. 13



12/16

FIG. 14

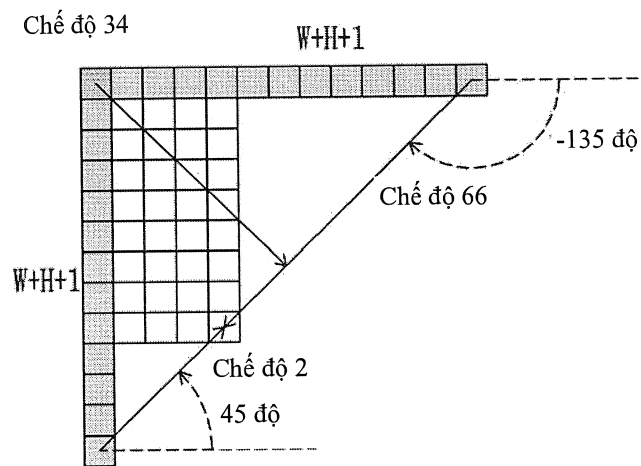


FIG. 15

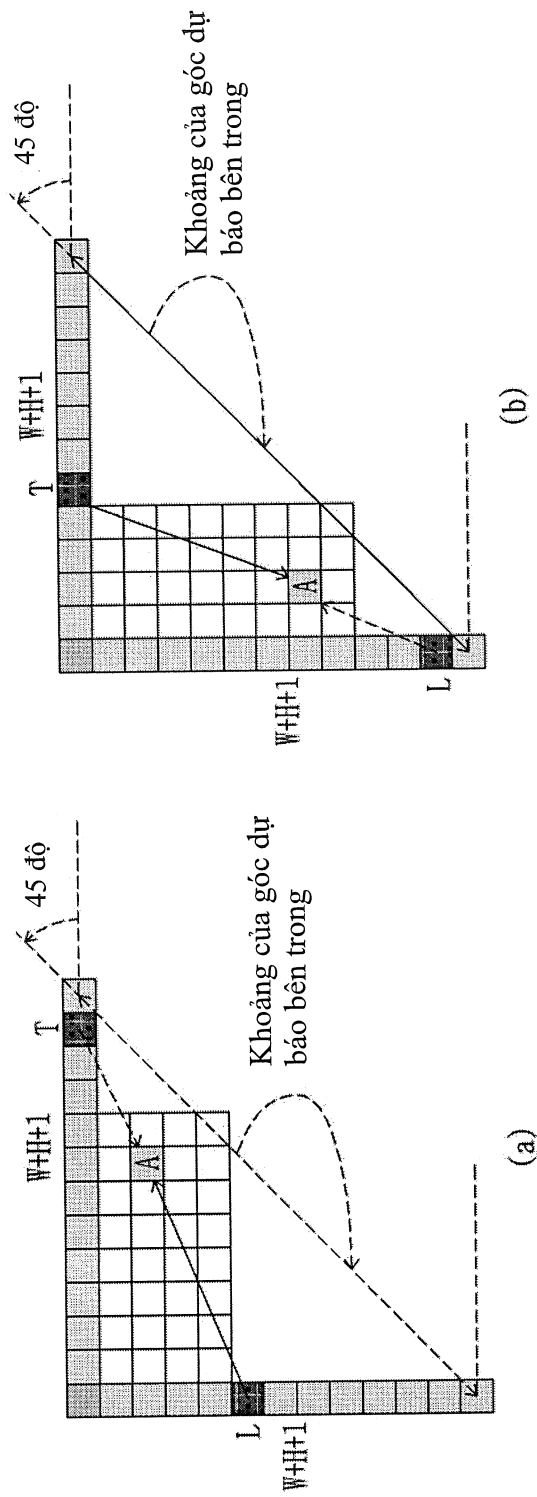


FIG. 16

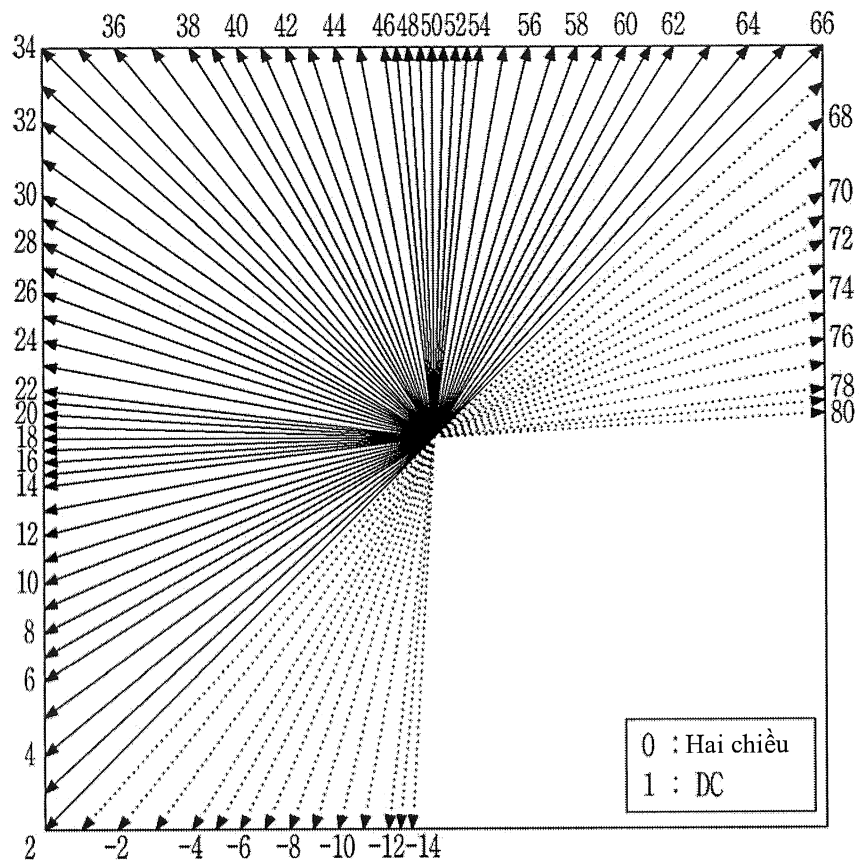


FIG. 17

15/16

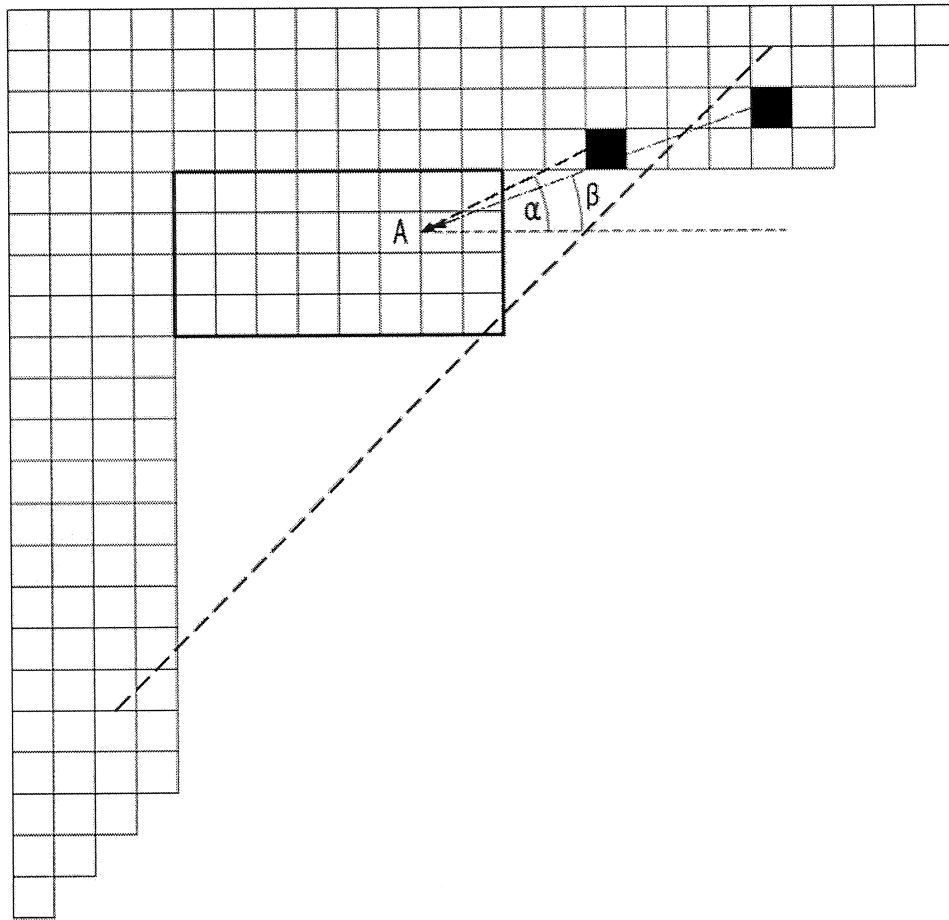


FIG. 18

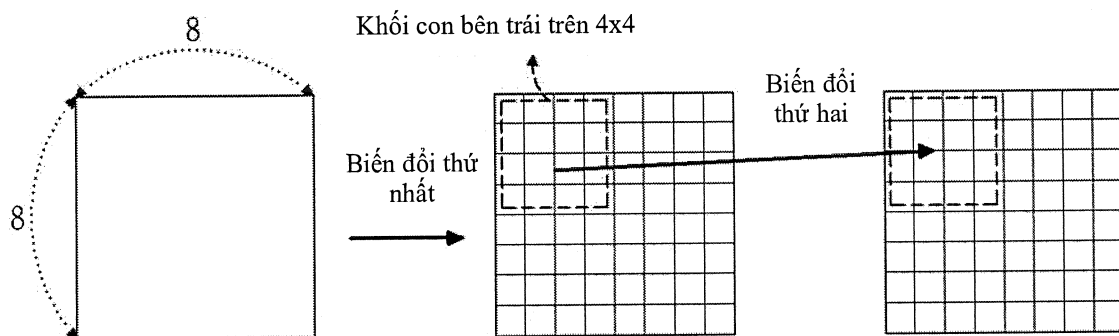


FIG. 19

16/16

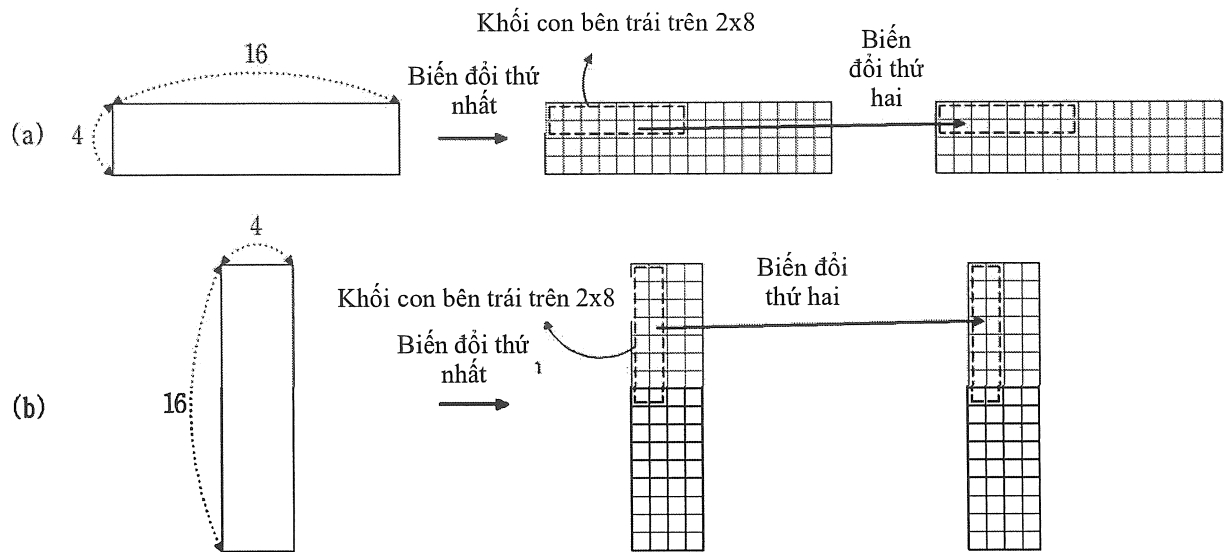


FIG. 20

