



(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)



1-0035927

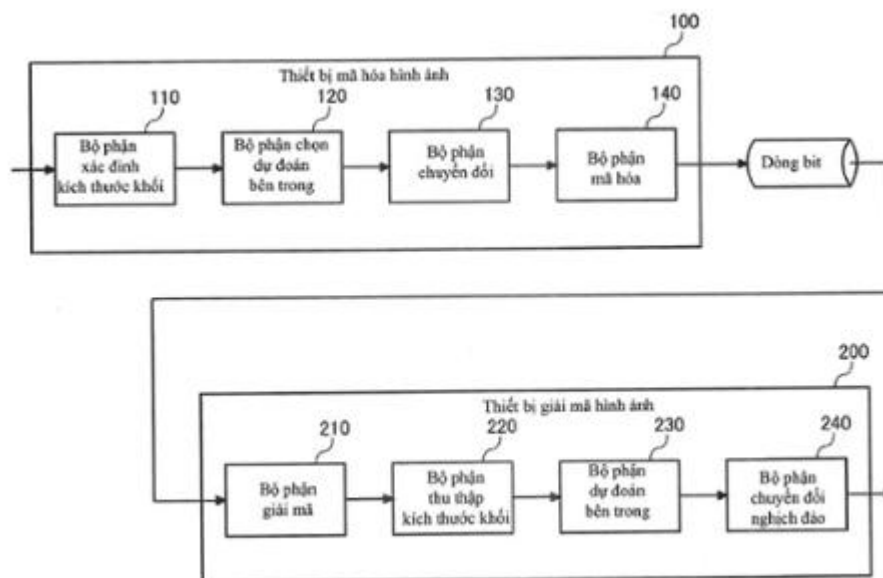
(51)^{2020.01} H04N 19/105; H04N 19/70; H04N
19/176; H04N 19/196; H04N 19/11;
H04N 19/134

(13) B

(21) 1-2021-01681 (22) 13/09/2019
(86) PCT/JP2019/036141 13/09/2019 (87) WO 2020/066702 02/04/2020
(30) 2018-183954 28/09/2018 JP; 2019-166981 13/09/2019 JP
(45) 26/06/2023 423 (43) 27/09/2021 402
(73) JVCKenwood Corporation (JP)
3-12, Moriyacho, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210022, Japan
(72) Hideki TAKEHARA (JP).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ HÌNH ẢNH, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ HÌNH ẢNH, THIẾT BỊ MÃ HÓA HÌNH ẢNH, VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán. Bộ phận chọn chế độ dự đoán sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, tương ứng. Bộ phận tính toán giá trị dự đoán mà tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai. Bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán mà tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ mã hóa và giải mã hình ảnh bằng cách sử dụng dự đoán bên trong.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các công nghệ mã hóa hình ảnh như HEVC (H.265) có sẵn. Trong HEVC, mã hóa dự đoán bên trong (mã hóa dự đoán bên trong hình ảnh) được sử dụng cùng với việc mã hóa dự đoán bên trong (mã hóa dự đoán liên hình ảnh).

[Tài liệu Patent 1] JP2016-213853

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong HEVC, kích thước khối tối đa là 32 điểm ảnh x 32 điểm ảnh trong một khối hình vuông do phân vùng cây tứ phân phụ thuộc vào dự đoán bên trong. Trong hình ảnh độ nét cao (ví dụ, hình ảnh 4K và hình ảnh 8K) và hình ảnh 360°, dự đoán bên trong hiệu quả cao ở kích thước khối lớn hơn được đề xuất.

Sáng chế đề cập đến vấn đề này và mục đích của sáng chế là cung cấp công nghệ cải thiện hiệu quả mã hóa trong dự đoán bên trong.

Giải quyết vấn đề

Thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án bao gồm: bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán; bộ phận chọn chế độ dự đoán (123) mà chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, tương ứng; bộ phận tính toán giá trị dự đoán (124) mà tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán

(125) mà tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Một phương án khác của sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã hình ảnh. Phương pháp này bao gồm: tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán; chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, tương ứng; tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Sự kết hợp tùy ý của các bộ phận cấu thành nêu trên và cách triển khai của phương án dưới dạng phương pháp, thiết bị, hệ thống và chương trình máy tính, v.v. cũng có thể được thực hành như các phương thức bổ sung của các phương án.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương án này, hiệu quả mã hóa trong dự đoán bên trong được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giải thích các chế độ dự đoán bên trong trong HEVC;

Fig.2 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của HEVC;

Fig.3 là sơ đồ giải thích thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.4 thể hiện một ví dụ trong đó một phần diện tích trong hình ảnh đầu vào thiết bị mã hóa hình ảnh được phân chia thành các khối dựa trên kích thước khối được xác định bởi bộ phận xác định kích thước khối;

Fig.5 thể hiện cấu hình của bộ phận chọn dự đoán bên trong của phương án 1;

Fig.6 là sơ đồ để giải thích hoạt động của bộ phận chọn dự đoán bên trong của phương án 1;

Fig.7 là sơ đồ giải thích sự suy ra của giá trị dự đoán;

Fig.8 là sơ đồ giải thích các khối lân cận khối đang dự đoán;

Fig.9 là lưu đồ để giải thích hoạt động của quá trình tạo danh sách ứng viên chế

độ dự đoán 0;

Fig.10 thể hiện bảng hiển thị thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán được sử dụng trong quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0;

Fig.11 là lưu đồ để giải thích hoạt động của quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1;

Fig.12 thể hiện bảng hiển thị thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán được sử dụng trong quá trình tạo danh sách ứng viên của chế độ dự đoán 1;

Fig.13 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của phương án 1;

Fig.14 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến phương thức dự đoán trong của biến thể 4 của phương án 1;

Fig.15 thể hiện cấu hình của bộ phận chọn dự đoán bên trong theo phương án 2;

Fig.16 là sơ đồ để giải thích hoạt động của bộ phận chọn dự đoán bên trong của phương án 2;

Fig.17 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của phương án 2;

Fig.18 là bảng thể hiện mối quan hệ giữa `intra_luma_merge_idx` và khối lân cận;

Fig.19 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của biến thể 2 của phương án 2; và

Fig.20 là sơ đồ giải thích cú pháp khác liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của biến thể 2 của phương án 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên, mô tả sẽ được đưa ra về dự đoán bên trong trong HEVC.

Fig.1 là sơ đồ giải thích các chế độ dự đoán bên trong trong HEVC. Như được thể hiện trên Fig.1, tổng số 35 chế độ từ chế độ dự đoán 0 đến chế độ dự đoán 34 được định nghĩa là chế độ dự đoán bên trong trong HEVC. Chế độ dự đoán 0 là INTRA_PLANAR, trong đó bốn điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách lọc các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán sẽ tùy thuộc vào dự đoán nội suy để tính toán các giá trị dự đoán. Chế độ dự đoán 1 là INTRA_DC, trong đó tập hợp các điểm ảnh lân cận theo chiều ngang gấp đôi chiều rộng khối dự đoán của khối đang dự đoán được tính trung bình và tập hợp các điểm ảnh lân cận theo chiều dọc gấp đôi chiều cao của khối đang dự đoán được tính trung bình để tính toán các giá trị dự đoán. Trong các chế độ dự

đoán từ 2 đến 34, giá trị dự đoán được tính toán từ các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách lọc các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán theo các góc tương ứng. Kích thước của khối đối tượng để dự đoán càng lớn, các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán càng được lọc nhiều hơn và kích thước càng nhỏ thì càng ít nặng hơn. Để lọc, bộ lọc 3 lần nhân 1: 2: 1 được sử dụng.

Fig.2 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của HEVC. `pres_intra_luma_pred_flag` là cờ hiệu cho biết có nên sử dụng ứng viên chế độ dự đoán bên trong được dẫn xuất cho mỗi khối đang dự đoán hay không. Khi `pres_intra_luma_pred_flag` là 1, ứng viên chế độ dự đoán bên trong sẽ được sử dụng. Khi `pres_intra_luma_pred_flag` là 0, ứng viên chế độ dự đoán bên trong sẽ không được sử dụng. Khi `pres_intra_luma_pred_flag` là 1, `mpm_idx` (chỉ số mpm) cho biết số ứng viên chế độ dự đoán bên trong và ứng viên chế độ dự đoán bên trong được chỉ ra bởi `mpm_idx` sẽ là chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán. 3 ứng viên chế độ dự đoán bên trong trong tổng số 35 chế độ dự đoán bên trong được tạo cho mỗi khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận, và `mpm_idx` sẽ được đặt thành 0, 1 hoặc 2. Khi `pres_intra_luma_pred_flag` là 0, số đối với chế độ dự đoán bên trong được lấy từ `rem_intra_luma_pred_mode`. `rem_intra_luma_pred_mode` cho biết chế độ dự đoán bên trong khác với các ứng viên chế độ dự đoán bên trong. Nói cách khác, `rem_intra_luma_pred_mode` chỉ ra một trong 32 chế độ dự đoán bên trong do loại trừ các ứng viên chế độ dự đoán bên trong ra khỏi tổng số 35 chế độ dự đoán bên trong. Chế độ dự đoán bên trong được chỉ ra bởi `rem_intra_luma_pred_mode` sẽ là chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán. Như được mô tả ở trên, trong HEVC, mỗi trong tổng số 35 chế độ dự đoán bên trong có thể được mã hóa (giải mã) bằng `mpm_idx` hoặc `rem_intra_luma_pred_mode`. `pres_intra_luma_pred_flag`, `mpm_idx` và `rem_intra_luma_pred_mode` tương ứng là đối tượng của mã số học nhị phân bằng cách mã hóa nhị phân có độ dài cố định, mã hóa nhị phân theo chiều dài cố định. `rem_intra_luma_pred_mode` tuân theo mã số học nhị phân bằng mã hóa nhị phân có độ dài cố định 5 bit. Giá trị càng nhỏ, hiệu quả mã hóa của quá trình nhị phân được cắt ngắn càng cao.

Như được mô tả ở trên, giá trị dự đoán từ dự đoán bên trong được tính toán dựa trên một góc trong các chế độ dự đoán từ 2 đến 34 của HEVC. Khối lượng mã được giảm xuống bằng cách dự đoán hướng cạnh có trong hình ảnh mà làm tăng khối lượng

mã và xác định sự khác biệt. Nếu kích thước của khối đang dự đoán lớn và nếu dự đoán được thực hiện ở một góc, hướng cạnh có thể bị lệch trong khối và hiệu quả dự đoán có thể không đủ thuận lợi. Vì lý do này, các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán sẽ được lọc.

Kích thước tối đa của một khối đang dự đoán trong HEVC là 32 điểm ảnh×32 điểm ảnh (sau đây được ký hiệu là 32×32). Mặt khác, ở hình ảnh 4K và hình ảnh 8K, người ta biết rằng hiệu quả dự đoán được cải thiện bằng cách sử dụng kích thước lớn của khối đang dự đoán. Điều quan trọng là phải tăng kích thước của khối đang dự đoán nhằm mục đích cải thiện hiệu quả dự đoán.

Điều này được giải quyết trong các phương án tiếp theo bằng cách cung cấp dự đoán bên trong phù hợp khi kích thước tối đa của khối đang dự đoán lớn hơn. Trong số nhiều chế độ dự đoán bên trong, các chế độ dự đoán bên trong trong đó điểm ảnh lân cận được sử dụng để dự đoán không có sự phụ thuộc vào góc sau đây sẽ được gọi là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các chế độ dự đoán bên trong trong đó điểm ảnh lân cận được sử dụng để dự đoán có phụ thuộc vào góc sẽ được gọi là chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh. Chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh bao gồm chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang và chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc.

Trong HEVC, chế độ dự đoán 0 và chế độ dự đoán 1 là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán từ 2 đến 34 là chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh. Cụ thể hơn, các chế độ dự đoán từ 2 đến 17 là các chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang và các chế độ dự đoán từ 18 đến 34 là các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc.

Phương án 1

Bây giờ sẽ cung cấp mô tả về các chi tiết của thiết bị mã hóa hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh, chương trình mã hóa hình ảnh, thiết bị giải mã hình ảnh, phương pháp giải mã hình ảnh và chương trình giải mã hình ảnh theo phương án có tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.3 là sơ đồ giải thích thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án 1 của sáng chế. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 theo phương án 1 bao gồm bộ phận xác định kích thước khối 110, bộ phận chọn dự đoán bên trong 120, bộ phận chuyển đổi 130 và bộ phận mã hóa 140. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 nhận hình ảnh đầu vào và xuất ra dòng bit.

Thiết bị giải mã hình ảnh 200 bao gồm bộ phận giải mã 210, bộ phận thu nhận kích thước khối 220, bộ phận dự đoán bên trong 230 và bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 240. Thiết bị giải mã hình ảnh 200 nhận dòng bit và xuất ra hình ảnh đã được giải mã.

Bộ phận dự đoán bên trong 230 của phương án 1 sử dụng các chế độ dự đoán bên trong giống như được sử dụng trong HEVC. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200 được thực hiện bởi phần cứng như thiết bị xử lý thông tin được cung cấp với bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ khung, đĩa cứng, v.v.

Đầu tiên sẽ đưa ra mô tả về chức năng và hoạt động của các bộ phận của thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 nhận hình ảnh đầu vào.

Bộ phận xác định kích thước khối 110 xác định kích thước khối tùy thuộc vào mã hóa dự đoán bên trong, dựa trên hình ảnh đầu vào. Bộ phận xác định kích thước khối 110 cung cấp kích thước khối đã xác định và các điểm ảnh đầu vào (giá trị đầu vào) tương ứng với kích thước khối cho bộ phận chọn dự đoán bên trong 120. Phương pháp xác định kích thước khối sẽ không được mô tả chi tiết ở đây. Tối ưu hóa độ méo (RDO) để chọn kích thước khối tối ưu bằng cách so sánh điểm đánh giá của nhiều kích thước khối hoặc quyết định trước dựa trên điểm đánh giá, như được sử dụng trong phần mềm tham chiếu HEVC, có thể được thực hiện.

Mô tả sẽ được cung cấp cho kích thước khối.

Fig.4 thể hiện một ví dụ trong đó một phần diện tích trong hình ảnh đầu vào thiết bị mã hóa hình ảnh 100 được phân chia thành các khối dựa trên kích thước khối được xác định bởi bộ phận xác định kích thước khối 110. Có sẵn các kích thước khối 4×4 , 8×4 , 4×8 , 8×8 , 16×8 , 8×16 , 32×32 , ..., 128×64 , 64×128 và 128×128 . Hình ảnh đầu vào được phân vùng bằng cách sử dụng các kích thước khối này để các khối không chồng lên nhau.

Bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 chọn chế độ dự đoán bên trong từ nhiều chế độ dự đoán bên trong, dựa trên kích thước khối, điểm ảnh đầu vào và hình ảnh được mã hóa. Bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 lấy giá trị dự đoán từ các điểm ảnh được mã hóa, dựa trên chế độ dự đoán bên trong đã chọn. Bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 cung cấp kích thước khối, chế độ dự đoán bên trong đã chọn, các giá trị đầu vào và giá trị dự đoán cho bộ phận chuyển đổi 130. Các điểm ảnh được mã hóa được chia sẻ bởi các bộ phận trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và không được hiển thị ở đây. Chi tiết về bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 sẽ được mô tả sau.

Bộ phận chuyển đổi 130 lấy ra giá trị chênh lệch bằng cách lấy giá trị đầu vào trừ đi giá trị dự đoán, lấy dữ liệu lỗi dự đoán bằng cách đưa giá trị chênh lệch vào chuyển đổi trực giao, lượng tử hóa, v.v. và cung cấp kích thước khối, chế độ dự đoán bên trong và xuất dữ liệu lỗi dự đoán cho bộ phận mã hóa 140.

Bộ phận mã hóa 140 mã hóa tiêu đề và các thông tin khác khi cần thiết, mã hóa dòng bit liên quan đến kích thước khối được cung cấp từ bộ phận chuyển đổi 130, mã hóa chế độ dự đoán bên trong trong dòng bit, mã hóa dữ liệu lỗi dự đoán và xuất ra dòng bit. Chi tiết của quá trình mã hóa chế độ dự đoán bên trong sẽ được mô tả sau.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 lặp lại các bước trên cho đến khi tất cả các khu vực trong hình ảnh bắt đầu được mã hóa.

Bây giờ sẽ có mô tả về chi tiết của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120. Fig.5 thể hiện cấu hình của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 của phương án 1. Bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 bao gồm bộ phận xác định số chế độ 121, bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122, bộ phận chọn chế độ dự đoán 123, bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124 và bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125.

Fig.6 là sơ đồ để giải thích hoạt động của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 của phương án 1. Sau đây, chi tiết của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 sẽ được giải thích với tham chiếu đến Fig.5 và Fig.6. Đầu tiên, bộ phận xác định số chế độ 121 kiểm tra xem chiều rộng khối dự đoán có bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng xác định trước hay không và chiều cao khối dự đoán bằng lớn hơn ngưỡng chiều cao xác định trước (S100). Ở đây, nó sẽ được xác định rằng ngưỡng chiều rộng xác định trước và ngưỡng chiều cao xác định trước lần lượt là 32. Ngoài ra, ngưỡng chiều rộng xác định trước và ngưỡng chiều cao xác định trước có thể có các giá trị khác nhau. Ví dụ, ngưỡng chiều rộng xác định trước có thể là 64 và ngưỡng chiều cao xác định trước có thể là 32. Ngưỡng chiều rộng xác định trước và ngưỡng chiều cao xác định trước có thể được mã hóa theo cú pháp `sequin_parameter_set` (SPS) dưới dạng chuỗi mã Golomb mở rộng và được lưu trữ trong tiêu đề.

Tiếp theo, khi chiều rộng khối dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng xác định trước và chiều cao khối dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều cao xác định trước (CÓ trong S100), bộ phận xác định số chế độ 121 sẽ đặt số chế độ dự đoán (số chế độ dự đoán) thành 2 (S101). Khi không thấy chiều rộng khối dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng xác định trước và chiều cao khối dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng

chiều cao xác định trước (KHÔNG trong S100), bộ phận xác định số chế độ 121 sẽ đặt số chế độ dự đoán thành 1 (S102).

Sau đó, bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 lặp lại S103 đến S107 bằng cách đặt M thành 0 khi số chế độ dự đoán là 1 hoặc bằng cách đặt M thành 0 và 1 khi số chế độ dự đoán là 2. Mặc dù ở đây giả định rằng M chỉ được đặt thành 0 để thực hiện các bước khi số chế độ dự đoán là 1 có xét đến việc giảm số bước. Ngoài ra, S103 đến S107 có thể được lặp lại bằng cách đặt M thành 0 và 1 ngay cả khi số chế độ dự đoán là 1 có tính đến việc đơn giản hóa cấu hình mạch.

Bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán M từ các khối lân cận được mã hóa nằm xung quanh khối đang dự đoán (S104) và cung cấp danh sách ứng viên chế độ dự đoán M do đó được tạo cho bộ phận chọn chế độ dự đoán 123. Chi tiết của quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán sẽ được mô tả sau.

Bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 tính toán điểm đánh giá của các chế độ dự đoán từ 0 đến 34. Bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 chọn chế độ dự đoán đã chọn M từ các chế độ dự đoán từ 0 đến 34 dựa trên điểm đánh giá được tính toán (S105). Bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 cung cấp chế độ dự đoán đã chọn M cho bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124. Ở đây được định rõ một trong số các chế độ dự đoán từ 0 đến 34 được chọn làm chế độ dự đoán đã chọn M theo quyết định RDO.

Bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124 tính toán giá trị dự đoán M của khối đang dự đoán, dựa trên đầu vào của chế độ dự đoán đã chọn M từ bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 (S106) và cung cấp giá trị dự đoán đã tính được M cho bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125. Giá trị dự đoán được lấy từ các điểm ảnh lân cận.

Fig.7 là sơ đồ giải thích sự suy ra của giá trị dự đoán. Khối đang dự đoán của Fig.7 là khối 32×32 . Các điểm ảnh từ P (0,0) đến P (31, 31) nằm trong khối đang dự đoán và các điểm ảnh lân cận từ RH-1 đến RH63 và từ RV0 đến RV63 được sử dụng. Trong trường hợp không có điểm ảnh lân cận nào, điểm ảnh thay thế như được xác định trong HEVC được sử dụng để bù đắp. Fig.7 thể hiện một ví dụ trong đó số chế độ dự đoán là 2, chế độ dự đoán 0 được chọn là chế độ dự đoán 10 và chế độ dự đoán được chọn 1 là chế độ dự đoán 34 (xem Fig.1).

Đầu tiên, mô tả sẽ được đưa ra về giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán đã chọn 0 trong trường hợp chế độ dự đoán 0 được chọn là chế độ dự đoán 10. Đối với P (0,0),

$P(1,0)$, ..., $P(31,0)$, RV0 được xác định là giá trị dự đoán. Đối với $P(0,1)$, ..., $P(31,1)$, RV1 được xác định là giá trị dự đoán. Đối với $P(0,31)$, ..., $P(31,31)$, RV31 được xác định là giá trị dự đoán. Sau đó sẽ đưa ra mô tả về giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán 1 đã chọn trong trường hợp chế độ dự đoán 1 được chọn là chế độ dự đoán 34. Đối với $P(0,0)$, RH1 được xác định là giá trị dự đoán. Đối với $P(1,0)$ và $P(0,1)$, RH2 được xác định là giá trị dự đoán. Đối với $P(31,31)$, RH63 được xác định là giá trị dự đoán. Các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán không được lọc để tạo ra các điểm ảnh tham chiếu như trong trường hợp HEVC. Các điểm ảnh lân cận được sử dụng trực tiếp theo phương án sao cho quá trình lọc không cần thiết trong phương án. Bắt nguồn của giá trị dự đoán được tạo cấu hình giống như của HEVC ngoại trừ giá trị dự đoán được tính từ điểm ảnh tham chiếu trong HEVC.

Sau S106, chế độ dự đoán được chọn M được kiểm tra để xem nó có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh (S110) hay không. Khi chế độ dự đoán được chọn M không phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh (CÓ trong S110), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S107. Khi chế độ dự đoán được chọn M không phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh (KHÔNG trong S110), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S108. Ở đây được định rõ là các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh là INTRA_PLANAR và INTRA_DC. Do đó, sự gia tăng khối lượng xử lý bị hạn chế không chỉ bằng cách sử dụng các điểm ảnh lân cận ở một góc cụ thể như trong INTRA_PLANAR và INTRA_DC mà còn bằng cách sử dụng số chế độ dự đoán là 1 thay vì cho phép số chế độ dự đoán là 2 trong các chế độ dự đoán bên trong trong mà các điểm ảnh lân cận trong nhiều hướng được sử dụng. Nói cách khác, chế độ dự đoán thuộc nhóm chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán thuộc nhóm chế độ dự đoán có góc cạnh không được sử dụng kết hợp.

Tiếp theo đến S107, bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125 xuất giá trị dự đoán được cung cấp từ bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124 trực tiếp dưới dạng giá trị dự đoán, miễn là số chế độ dự đoán là 1 hoặc chế độ dự đoán được chọn 0 là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh. Khi số chế độ dự đoán là 2, bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125 lấy trung bình giá trị dự đoán thứ nhất trong chế độ dự đoán được chọn 0 và giá trị dự đoán thứ hai trong chế độ dự đoán được chọn 1 được cung cấp từ bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124 và xuất ra giá trị kết quả là giá trị dự đoán thứ ba (S108).

Sau đó sẽ đưa ra mô tả về chức năng và hoạt động của các bộ phận của thiết bị

giải mã hình ảnh 200. Bộ phận giải mã 210 giải mã, từ dòng bit, tiêu đề và thông tin khác nếu cần, giải mã từ dòng bit, dòng bit liên quan đến kích thước khối, dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong và dữ liệu lỗi dự đoán. Bộ phận giải mã 210 cung cấp dòng bit liên quan đến kích thước khối, dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong và dữ liệu lỗi dự đoán khi được giải mã cho bộ phận thu nhận kích thước khối 220. Dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong được giải mã dựa trên cú pháp được mô tả sau đó liên quan đến chế độ dự đoán bên trong.

Bộ phận thu nhận kích thước khối 220 thu nhận kích thước khối từ dòng bit liên quan đến kích thước khối được cung cấp từ bộ phận giải mã 210. Bộ phận thu nhận kích thước khối 220 cung cấp kích thước khối, dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong, dữ liệu lỗi dự đoán cho bộ phận dự đoán bên trong 230.

Bộ phận dự đoán bên trong 230 chọn chế độ dự đoán bên trong từ dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong. Bộ phận dự đoán bên trong 230 lấy giá trị dự đoán từ các điểm ảnh được giải mã, dựa trên chế độ dự đoán bên trong đã chọn. Bộ phận dự đoán bên trong 230 cung cấp giá trị dự đoán, kích thước khối và dữ liệu lỗi dự đoán cho bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 240. Các điểm ảnh được giải mã được chia sẻ bởi các bộ phận trong thiết bị giải mã hình ảnh 200 và không được hiển thị ở đây.

Việc tính toán giá trị dự đoán trong bộ phận dự đoán bên trong 230 cũng giống như cách tính giá trị dự đoán trong bộ phận chọn dự đoán bên trong 120. Hình ảnh mô phỏng thu được bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và đầu ra hình ảnh mô phỏng bởi thiết bị giải mã hình ảnh 200 là giống nhau. Nói cách khác, bộ phận dự đoán bên trong 230 và bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 có thể có cùng cấu hình để bộ phận dự đoán bên trong 230 và bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 được mô tả là có cùng cấu hình theo phương án.

Hoạt động của bộ phận dự đoán bên trong 230 sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến lưu đồ của Fig.6 để giải thích hoạt động của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120. Sự khác biệt so với bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 nằm trong S105. Trong bộ phận dự đoán bên trong 230, S105D được mô tả bên dưới được thực hiện thay vì S105.

Bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 chọn chế độ dự đoán được chọn M dựa trên dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong (S105D). Bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 cung cấp chế độ dự đoán đã chọn M cho bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124. Dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong sẽ được mô tả sau.

Bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 240 lấy ra một giá trị khác biệt bằng cách đưa dữ liệu lỗi dự đoán được cung cấp từ bộ phận dự đoán bên trong 230 để chuyển đổi đối trực giao ngược, lượng tử hóa, v.v. Bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 240 tính toán một điểm ảnh được mô phỏng bằng cách thêm giá trị chênh lệch và giá trị dự đoán và xuất ra điểm ảnh được mô phỏng.

Thiết bị giải mã hình ảnh 200 lặp lại các bước trên cho đến khi tất cả các dòng bit đầu vào được giải mã.

Mô tả sẽ được đưa ra về chi tiết của quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán. Đầu tiên, khối lân cận được mã hóa nằm xung quanh khối đang dự đoán sẽ được mô tả.

Fig.8 là sơ đồ giải thích các khối lân cận khối đang dự đoán. Tham khảo đến Fig.8, khối X là khối đang dự đoán và khối A đến khối E là các khối lân cận. Khối A đến khối E được định rõ ở đây là các khối lân cận. Ngoài ra, khối A đến khối D có thể là các khối lân cận. Ngoài ra, có thể thêm khối ở bên trái và phía trên khối tùy thuộc vào dự đoán (khối phía trên khối A) hoặc khối bên trái và khối bên dưới (khối bên dưới khối C).

Fig.9 là lưu đồ để giải thích hoạt động của quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0. Quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến Fig.9. Người ta định rõ rằng, ban đầu, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 là trống và số lượng ứng viên được đưa vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 là 0. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 sẽ được viết tắt là danh sách ứng viên 0.

Các bước S210, S201, S202, S203 được lặp lại, xác định khối A, khối B, khối C, khối D và khối E là khối X theo thứ tự đã nêu (S200 và S204).

Khối X được kiểm tra để xem dự đoán bên trong có được sử dụng hay không (S210). Khi dự đoán bên trong được sử dụng trong khối X (CÓ trong S210), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S201. Khi dự đoán bên trong không được sử dụng trong khối X (KHÔNG trong S210), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S204.

Tiếp theo đến S210, khi không tìm thấy cùng một chế độ dự đoán được chọn 0 như của khối X trong danh sách ứng viên 0 (CÓ trong S201), chế độ dự đoán được chọn 0 của khối X sẽ được thêm vào danh sách ứng viên 0 (S202). Sau đó, số chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng cử viên 0 được kiểm tra để xem nó đã đạt đến số được xác định trước (S203) hay không. Khi số lượng chế độ dự đoán được thêm vào danh

sách ứng cử viên 0 đã đạt đến số được xác định trước (CÓ trong S203), quá trình sẽ kết thúc. Khi số chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 0 chưa đạt đến số được xác định trước (KHÔNG trong S203), điều khiển sẽ chuyển sang S204. Ở đây người ta định rõ rằng số được xác định trước là 3. Khi tìm thấy cùng một chế độ dự đoán được chọn 0 như của khối X trong danh sách ứng cử viên 0 (KHÔNG trong S201), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S204.

Khi số lượng chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 0 nhỏ hơn số được xác định trước (CÓ trong S205), các ứng viên chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 0 dựa trên thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán và theo thứ tự ưu tiên tăng dần để chế độ dự đoán tương tự không trùng lặp trong danh sách ứng viên 0 (S206), sau đó quá trình bị chấm dứt. Fig.10 thể hiện bảng hiển thị thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán. Khi số chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 0 không nhỏ hơn số được xác định trước (KHÔNG trong S205), quá trình sẽ kết thúc.

Fig.11 là lưu đồ để giải thích hoạt động của quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. Quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến Fig.11. Người ta định rõ rằng, ban đầu, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 là trống và số ứng viên được đưa vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 là 0. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán sẽ được viết tắt là danh sách ứng viên.

Các bước S310, S301, S302, S303, S304, S305 được lặp lại, xác định khối A, khối B, khối C, khối D và khối E là khối X theo thứ tự đã nêu (S300 và S306).

Khối X được kiểm tra để xem chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh có được sử dụng hay không (S310). Khi chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh được sử dụng trong khối X (CÓ trong S310), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S301. Khi dự đoán bên trong không được sử dụng trong khối X (KHÔNG trong S310), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S306.

Với chế độ dự đoán được chọn N của khối X, các bước S302, S303 và S304 được lặp lại theo thứ tự của chế độ dự đoán được chọn 1 và chế độ dự đoán được chọn 0 (S301 và S305).

Khi một chế độ dự đoán được chọn N giống nhau như của khối X trong danh sách ứng viên 1 (CÓ trong S302), chế độ dự đoán được chọn của khối X sẽ được thêm vào danh sách ứng viên 1 (S303). Sau đó, số chế độ dự đoán được thêm vào danh sách

ứng cử viên 1 được kiểm tra để xem nó đã đạt đến số được xác định trước (S304) hay không. Khi số lượng chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng cử viên 1 đã đạt đến số được xác định trước (CÓ trong S304), quá trình sẽ kết thúc. Khi số chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 1 chưa đạt đến số được xác định trước (KHÔNG trong S304), điều khiển sẽ chuyển sang S305. Ở đây người ta định rõ rằng số được xác định trước là 3. Khi tìm thấy cùng một chế độ dự đoán được chọn N như của khối X trong danh sách ứng cử viên 1 (KHÔNG trong S302), bộ điều khiển sẽ chuyển sang S305.

Khi số lượng chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 1 nhỏ hơn số được xác định trước (CÓ trong S307), các ứng viên chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên 1 dựa trên thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán và theo thứ tự ưu tiên tăng dần để chế độ dự đoán tương tự không trùng lặp trong danh sách ứng viên 1 (S308), sau đó quá trình bị chấm dứt. Fig.12 thể hiện bảng hiển thị thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán. Không giống như bảng của Fig.10, bảng của Fig.12 không bao gồm các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh (chế độ dự đoán 0 và chế độ dự đoán 1). Chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc và chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang được bố trí xen kẽ theo thứ tự ưu tiên. Khi số chế độ dự đoán được thêm vào danh sách ứng viên không nhỏ hơn số được xác định trước (KHÔNG trong S307), quá trình sẽ kết thúc.

Mô tả sẽ được đưa ra về lợi ích thu được theo phương án 1. Khi kích thước của khối đang dự đoán lớn, khả năng có nhiều cạnh được đưa vào khối đang dự đoán sẽ cao. Khi một khối đang dự đoán bằng cách chỉ sử dụng một chế độ dự đoán bên trong trong trường hợp có nhiều cạnh được đưa vào khối đang dự đoán, thì khả năng hiệu quả dự đoán bị hạ thấp là rất cao.

Do đó, trong trường hợp kích thước của khối đang dự đoán là lớn, dự đoán sử dụng hai chế độ dự đoán bên trong có thể giải quyết trường hợp các cạnh được tìm thấy theo hai hướng trong khối đang dự đoán và có thể cải thiện hiệu quả dự đoán.

Bây giờ sẽ có mô tả chi tiết về mã hóa của chế độ dự đoán bên trong (dòng bit cho chế độ dự đoán bên trong). Fig.13 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của phương án 1.

Fig.13 thể hiện cú pháp của khối dự đoán, trong đó pbWidth biểu thị chiều rộng của khối dự đoán và pbHeight biểu thị chiều cao của khối dự đoán. pbWThread biểu thị

ngưỡng chiều rộng được xác định trước và pbHThread biểu thị ngưỡng chiều cao được xác định trước. Chế độ dự đoán bên trong được mã hóa và giải mã dựa trên cú pháp của Fig.13.

pres_intra_luma_pred_flag, mpm_idx và rem_intra_luma_pred_mode là các cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán được chọn 0. pres_intra_luma_pred_flag là cờ hiệu cho biết xem chế độ dự đoán đã chọn 0 có được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 hay không. Khi pres_intra_luma_pred_flag là 1, chế độ dự đoán được chọn 0 sẽ được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0. Khi pres_intra_luma_pred_flag bằng 0, chế độ dự đoán 0 được chọn sẽ được chọn từ các chế độ dự đoán bên trong không có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0. mpm_idx là chỉ số cho biết chế độ dự đoán được chọn 0 được chọn từ các ứng viên có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0. rem_intra_luma_pred_mode là chỉ số cho biết chế độ dự đoán được chọn 0 được chọn từ các ứng viên không có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0.

2nd_prev_intra_luma_pred_flag, 2nd_mpm_idx và 2nd_rem_intra_luma_pred_mode là các cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán được chọn 1. 2nd_prev_intra_luma_pred_flag là cờ hiệu cho biết xem chế độ dự đoán được chọn 1 có được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 hay không. Khi 2nd_prev_intra_luma_pred_flag là 1, chế độ dự đoán được chọn 1 sẽ được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. Khi 2nd_prev_intra_luma_pred_flag là 0, chế độ dự đoán 1 được chọn sẽ được chọn từ các chế độ dự đoán bên trong không có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. 2nd_mpm_idx là chỉ số cho biết chế độ dự đoán được chọn 1 được chọn từ các ứng viên có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. 2nd_rem_intra_luma_pred_mode là chỉ số cho biết chế độ dự đoán được chọn 1 được chọn từ các ứng viên không có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1.

prev_intra_luma_pred_flag,
rem_intra_luma_pred_mode,
2nd_prev_intra_luma_pred_flag, và

2nd_rem_intra_luma_pred_mode tuân theo mã nhị phân có độ dài cố định (FL) và mpm_idx và 2nd_mpm_idx phải tuân theo mã hóa nhị phân (TR) được cắt ngắn.

Biến thể 1 của phương án 1)

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 1 của phương án 1. Khi tính toán giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh (chế độ dự đoán từ 2 đến 34), giá trị

dự đoán có thể được tính từ các điểm ảnh tham chiếu được tạo bằng cách lọc các điểm ảnh lân cận dự đoán vật thể khối thay vì tính toán giá trị dự đoán từ các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán phù hợp với các góc độ tương ứng.

Ngoài ra, giá trị dự đoán có thể được tính toán từ các điểm ảnh tham chiếu được tạo ra bằng cách lọc các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán trong trường hợp số chế độ dự đoán là 1 và giá trị dự đoán có thể được tính từ các điểm ảnh lân cận khối đang dự đoán trong trường hợp số chế độ dự đoán là 2. Bằng cách này, khối lượng xử lý được tiêu thụ trong trường hợp số chế độ dự đoán là 1 và trong trường hợp số chế độ dự đoán là 2 có thể được tính trung bình.

Biến thể 2 của phương án 1

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 2 của phương án 1. Theo phương án 1, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 được mô tả như được tạo ra được thể hiện trên Fig.11 theo cách khác với danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 và chế độ dự đoán được chọn 1 được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. Ngoài ra, chế độ dự đoán được chọn 1 sẽ được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. Điều này có thể làm giảm quá trình tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1.

Hơn nữa, số ứng viên được xác định trước trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 có thể lớn hơn 3. Ví dụ, số ứng viên được xác định trước trong chế độ dự đoán ứng viên có thể là 5. Trong trường hợp này, khả năng chế độ dự đoán 1 đã chọn được mã hóa trong `2nd_mpm_idx` sẽ tăng lên và hiệu quả mã hóa sẽ được tăng lên. Trong trường hợp số được xác định trước lớn hơn 3, thứ tự ưu tiên được xác định trước của các chế độ dự đoán có thể bao gồm 4 chế độ trở lên. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc và chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang được bố trí xen kẽ theo thứ tự ưu tiên.

Biến thể 3 của phương án 1

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 3 của phương án 1. Theo phương án 1, chế độ dự đoán được chọn 1 được chọn từ các chế độ dự đoán từ 0 đến 34. Trong biến thể 3, chế độ dự đoán được chọn 1 có thể được chọn từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. Trong trường hợp này, `2nd_prev_intra_luma_pred_flag` và `2nd_rem_intra_luma_pred_mode` của Fig.13 sẽ không cần thiết và chỉ `2nd_mpm_idx` là cần thiết. Bằng cách này, hiệu quả mã hóa trong chế độ dự đoán được chọn 1 có thể được cải thiện.

Biến thể 4 của phương án 1

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 4 của phương án 1. Theo phương án 1, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 được tạo ra như được thể hiện trên Fig.11 bất kể chế độ dự đoán được chọn 0. Theo biến thể 4, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 được tạo dựa trên chế độ dự đoán được chọn 0.

Các chế độ lân cận với chế độ dự đoán được chọn 0 ở cả hai bên được thêm vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1, như được chỉ ra bởi (biểu thức 1) và (biểu thức 2). Bằng cách này, chế độ dự đoán trung gian giữa hai chế độ dự đoán lân cận có thể được tạo ra.

Danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[0] = (\text{chế độ dự đoán được chọn } 0 - 1) \% 35 \dots$ (biểu thức 1)

Danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[1] = (\text{chế độ dự đoán được chọn } 0 + 1) \% 35 \dots$ (biểu thức 2)

"%" là toán tử lấy phần dư, và "35" là số chế độ dự đoán bên trong. Nói cách khác, phần còn lại từ phép chia (chế độ dự đoán được chọn 0 - 1) cho 35 được thêm vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[0]$. Tương tự, phần còn lại từ phép chia "(chế độ dự đoán được chọn 0 + 1) cho 35 được thêm vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[1]$. Phần còn lại nằm trong khoảng 0 đến 34.

Vì chế độ dự đoán được chọn 0 không thể là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh, nên chế độ dự đoán được chọn 0 sẽ không phải là chế độ dự đoán 0 hoặc chế độ dự đoán 1. Khi chế độ dự đoán được chọn 0 là chế độ dự đoán 2, do đó, danh sách ứng cử viên chế độ dự đoán 1 $[0]$ sẽ là chế độ dự đoán 1. Tuy nhiên, chế độ dự đoán 1 là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và do đó được xác định là không hợp lệ. Tương tự, khi chế độ dự đoán được chọn 0 là chế độ dự đoán 34, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[1]$ sẽ là chế độ dự đoán 0. Tuy nhiên, chế độ dự đoán 0 là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và do đó được xác định là không hợp lệ.

Cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong cũng khác nhau.

Fig.14 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến phương thức dự đoán trong của biến thể 4 của phương án 1; Khi `2nd_intra_luma_pred_0_flag` là 1, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[0]$ được chọn làm chế độ dự đoán được chọn 1. Khi `2nd_intra_luma_pred_0_flag` là 0, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 $[1]$ được chọn làm chế độ dự đoán được chọn 1. Bằng cách này, hiệu quả mã hóa của chế độ dự đoán

được chọn 1 có thể được cải thiện. Khi chế độ dự đoán 0 được chọn là chế độ dự đoán 2 hoặc chế độ dự đoán 34, chế độ dự đoán bên trong được xác định duy nhất là 0. Do đó, không cần thiết phải viết mã hoặc giải mã `2nd_intra_luma_pred_0_flag`. Bằng cách này, hiệu quả mã hóa và hiệu quả xử lý có thể được cải thiện hơn nữa.

Biến thể 5 của phương án 1

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 5 của phương án 1. Bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125 của phương án 1 chỉ đơn giản là lấy trung bình giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán được chọn 0 và giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán được chọn 1 để thu được giá trị dự đoán, khi số chế độ dự đoán là 2. Trong biến thể 5, giá trị trung bình có hiệu chỉnh của giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán được chọn 0 và giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán được chọn 1 được tính toán theo khoảng cách và giá trị kết quả được định rõ là giá trị dự đoán.

Biểu thị khoảng cách giữa đối tượng điểm ảnh theo dự đoán và điểm ảnh lân cận N0 trong chế độ dự đoán được chọn 0 x d0 và khoảng cách giữa đối tượng điểm ảnh để dự đoán và điểm ảnh lân cận N1 trong chế độ dự đoán được chọn 1 x d1, giá trị dự đoán PP từ bình quân hiệu chỉnh được tính theo (biểu thức 3).

$$PP = (N0 * d1 + N1 * d0) / (d0 + d1) \dots \text{(biểu thức 3)}$$

Biến thể 6 của phương án 1

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 6 của phương án 1. Theo phương án 1, việc đặt số chế độ dự đoán thành 1 hay 2 được xác định bằng cách kiểm tra xem chiều rộng của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng được xác định trước và chiều cao của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều cao được xác định trước. Ngoài ra, cờ hiệu đếm chế độ dự đoán cho biết số chế độ dự đoán là 1 hay 2 có thể được mã hóa (giải mã) để chỉ định đếm. Điều này cho phép kiểm soát chính xác hơn bằng cách sử dụng cờ hiệu và do đó cải thiện hiệu quả dự đoán.

Phương án 2

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về phương án 2. Cấu hình và hoạt động của bộ phận chọn dự đoán bên trong của phương án 2 khác với cấu hình của phương án 1.

Fig.15 thể hiện cấu hình của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 theo phương án 2 của sáng chế. Bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 bao gồm bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122, bộ phận chọn chế độ dự đoán 123, bộ phận tính toán giá trị dự đoán 124 và bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125.

Fig.16 là sơ đồ để giải thích hoạt động của bộ phận chọn dự đoán bên trong 120. Chi tiết về bộ phận chọn dự đoán bên trong 120 sẽ được giải thích sau đây với sự tham chiếu đến các Fig.15 và Fig.16. Ban đầu, bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 lặp lại từ S501 đến S503 để tính điểm đánh giá của chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh K, số lần lặp lại được xác định bởi số chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh K (S502). Khi K bằng 0, điểm đánh giá của INTRA_PLANAR được tính. Khi K bằng 1, điểm đánh giá của INTRA_DC được tính.

Bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 lặp lại từ S505 đến S508, số lặp lại được xác định bởi số danh sách ứng viên chế độ dự đoán M. Bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán M từ các khối lân cận được mã hóa nằm xung quanh khối đang dự đoán (S506) và cung cấp danh sách ứng viên chế độ dự đoán M do đó được tạo cho bộ phận chọn chế độ dự đoán 123. Danh sách ứng cử viên chế độ dự đoán M được tạo ra để bao gồm các chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang khi M bằng 0 và bao gồm các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc khi M là 1. Các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh sẽ không được đưa vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán M.

Trong trường hợp danh sách ứng viên chế độ dự đoán là 0, bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 sẽ tính toán giá trị dự đoán và điểm đánh giá cho từng chế độ dự đoán từ 2 đến 17, là các chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang được bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0, và chọn chế độ dự đoán 0 đã chọn từ các chế độ dự đoán từ 2 đến 17, dựa trên điểm đánh giá của các chế độ dự đoán tương ứng được tính toán.

Trong trường hợp danh sách ứng viên chế độ dự đoán là 1, bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 sẽ tính toán giá trị dự đoán và điểm đánh giá cho từng chế độ dự đoán từ 18 đến 34, là các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc được bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1, và chọn chế độ dự đoán 1 đã chọn từ các chế độ dự đoán từ 18 đến 34, dựa trên điểm đánh giá của các chế độ dự đoán tương ứng được tính toán. Như được mô tả ở trên, $M = 0$ có nghĩa là chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang và $M = 1$ có nghĩa là chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc. Nói cách khác, M cho biết hướng của chế độ dự đoán bên trong.

Bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán 122 sau đó đặt giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán được chọn 0 và giá trị dự đoán trong chế độ dự đoán được chọn 1 thành giá trị

trung bình có hiệu chỉnh để tính điểm đánh giá trong trường hợp chế độ dự đoán đếm 2 trên 2 (S510). Sau đó, bộ phận chọn chế độ dự đoán 123 sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong từ chế độ dự đoán 0, chế độ dự đoán 1 và số chế độ dự đoán là 2, dựa trên điểm đánh giá của chế độ dự đoán 0, chế độ dự đoán 1 và số chế độ dự đoán là 2. Bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán 125 xuất ra giá trị dự đoán dựa trên chế độ dự đoán bên trong được chọn (S512).

Hơn nữa, cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong theo phương án 2 khác với cú pháp của phương án 1.

Fig.17 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của phương án 2. Chế độ dự đoán bên trong được mã hóa hoặc giải mã dựa trên cú pháp của Fig.17.

`intra_luma_merge_flag` là cờ hiệu hợp nhất cho biết có nên sử dụng hay không, như số chế độ dự đoán và chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán, số chế độ dự đoán và chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận.

`intra_luma_merge_idx` cho biết khối lân cận có số chế độ dự đoán của khối đang dự đoán, có số chế độ dự đoán được sử dụng làm chế độ dự đoán bên trong và có chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán.

Fig.18 là bảng thể hiện mối quan hệ giữa `intra_luma_merge_idx` và khối lân cận. Trong trường hợp i) `intra_luma_merge_idx` là 0 và ii) số chế độ dự đoán là 1 và chế độ dự đoán được chọn 0 là chế độ dự đoán 3 trong khối lân cận A, số chế độ dự đoán sẽ là 1 và chế độ dự đoán được chọn 0 sẽ là chế độ dự đoán 3 trong khối đang dự đoán. Trong một ví dụ khác, trong trường hợp i) `intra_luma_merge_idx` là 2 và ii) số chế độ dự đoán bên trong khối lân cận C là 2 và iii) chế độ dự đoán được chọn 0 là chế độ dự đoán 3 và chế độ dự đoán được chọn 1 là chế độ dự đoán 20 ở khối lân cận C, chế độ dự đoán sẽ là 2, chế độ dự đoán 0 được chọn sẽ là chế độ dự đoán 3 và chế độ dự đoán được chọn 1 sẽ là chế độ dự đoán 20 trong khối đang dự đoán.

`intra_luma_non-angular_pred_flag` là cờ hiệu cho biết chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh hay không. Khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh mà chế độ đó là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh (`intra_luma_non-angular_pred_flag` là 1), `non-angular_idx` được mã hóa (được giải mã) và chế độ dự đoán bên trong được chỉ ra bởi `non-angular_idx` được chọn làm chế độ dự đoán bên trong được chọn. `non-angular_idx` cho biết chế độ dự

đoán là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh. Khi `non_angular_idx` bằng 0, `INTRA_PLANAR` được chỉ định. Khi `non_angular_idx` là 1, `INTRA_DC` được chỉ định. Khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh mà chế độ đó không phải là chế độ dự đoán bên trong không có góc cạnh (`intra_luma_non_angular_pred_flag` là 0), các chỉ số như `pres_intra_luma_pred_h_flag` và `rem_intra_luma_pred_mode_h` được mã hóa (được giải mã) và chế độ dự đoán bên trong khác với các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh được chọn làm chế độ dự đoán bên trong được chọn.

`intra_luma_pred_idc` cho biết số chế độ dự đoán và hướng của dự đoán bên trong. Khi `intra_luma_pred_idc` bằng 0, nó cho biết số chế độ dự đoán là 1 và chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang. Khi `intra_luma_pred_idc` là 1, nó cho biết số chế độ dự đoán là 1 và chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc. Khi `intra_luma_pred_idc` là 2, nó chỉ ra rằng số chế độ dự đoán là 2.

`pres_intra_luma_pred_h_flag`, `mpm_idx_h` và `rem_intra_luma_pred_mode_h` là các cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang. `pres_intra_luma_pred_v_flag`, `mpm_idx_v` và `rem_intra_luma_pred_mode_v` là các cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc. Chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh sẽ không được bao gồm trong `rem_intra_luma_pred_mode_h` và `rem_intra_luma_pred_mode_v`.

Theo phương án 2, bằng cách sử dụng cờ hiệu hợp nhất để sử dụng trực tiếp chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán, hiệu quả mã hóa trong trường hợp số chế độ dự đoán là 2 hoặc hiệu quả mã hóa trong chế độ dự đoán không được tìm thấy trong chế độ dự đoán danh sách ứng viên có thể được cải thiện.

Hơn nữa, bằng cách phân loại các chế độ dự đoán bên trong thành: chế độ dự đoán 0 và chế độ dự đoán 1 là các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh; các chế độ dự đoán từ 2 đến 17 là các chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang; và các chế độ dự đoán từ 18 đến 34 là các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc và bằng cách chia cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong thành: các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh; các yếu tố cú pháp để dự đoán theo hướng ngang; và các yếu tố cú pháp để dự đoán theo hướng dọc, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện khi chế độ dự đoán không được tìm thấy trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán được chọn.

Nói cách khác, mã hóa (giải mã) `intra_luma_non_angular_pred_flag`, trước khi `rem_intra_luma_pred_mode_h` hoặc `rem_intra_luma_pred_mode_v` khiến không cần thiết phải đưa chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh vào `rem_intra_luma_pred_mode_h` hoặc chế độ `rem_intra_mode_vred` dự đoán trong chế độ dự đoán được thêm vào trong chế độ dự đoán ứng viên chế độ dự đoán. Điều này có thể tăng số lượng chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh có thể được chỉ định bởi `rem_intra_luma_pred_mode_h` hoặc `rem_intra_luma_pred_mode_v` để hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện. Ví dụ, trong trường hợp các chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang, số các chế độ dự đoán bên trong có thể được tăng lên bằng cách xác định một góc mới giữa chế độ dự đoán 9 và chế độ dự đoán 10 hoặc giữa chế độ dự đoán 10 và chế độ dự đoán 11. Trong trường hợp các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc, chế độ dự đoán bên trong góc mới có thể được cung cấp giữa chế độ dự đoán 25 và chế độ dự đoán 26 hoặc giữa chế độ dự đoán 26 và chế độ dự đoán 27.

Hơn nữa, khả năng chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh được chọn thường cao hơn so với chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh. Vì lý do này, mã hóa (giải mã) `intra_luma_non_angular_pred_flag`, là một cú pháp độc lập cho biết chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh, trước khi `mpm_idx_h` hoặc `mpm_idx_v` làm cho nó không cần thiết phải bao gồm chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 hoặc danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1. Trong trường hợp chế độ dự đoán được chọn là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh, do đó, chi phí xử lý để tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 hoặc danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 có thể bị loại bỏ.

Cờ hiệu hợp nhất và phân loại cú pháp cải thiện một cách có lợi hiệu quả mã hóa trong trường hợp số các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh tăng lên vượt quá 2 hoặc trong trường hợp các loại chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh hoặc các góc độ của các chế độ dự đoán bên trong được phân loại chi tiết hơn. `intra_luma_merge_idx`, `intra_luma_non_angular_pred_flag`, và `non_angular_idx` có thể được áp dụng như nhau trước `mpm_idx` theo cú pháp của Fig.2 theo kỹ thuật liên quan hoặc theo cú pháp của Fig.13 hoặc Fig.14 theo phương án 1.

Biến thể 1 của phương án 2

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về biến thể 1 của phương án 2. Theo phương án 2, danh sách ứng viên chế độ dự đoán 0 được xác định để bao gồm các chế độ dự đoán bên trong

theo hướng ngang và danh sách ứng viên chế độ dự đoán 1 được xác định để bao gồm các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc để danh sách ứng viên chế độ dự đoán và phân loại cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong nhất quán với nhau. Tuy nhiên, phương án này không giới hạn cấu hình.

Như trong trường hợp danh sách ứng viên chế độ dự đoán của phương án 1, danh sách ứng viên chế độ dự đoán có thể bao gồm tất cả chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh, chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang và chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc.

Biến thể 2 của phương án 2

Mô tả sẽ được đưa ra về một trường hợp trong đó danh sách ứng cử viên chế độ dự đoán bao gồm chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang và dự đoán bên trong theo hướng dọc. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh không được bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán. Fig.19 là sơ đồ giải thích cú pháp liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của biến thể 2 của phương án 2. Chế độ dự đoán bên trong được mã hóa hoặc giải mã dựa trên cú pháp của Fig.19.

Khi `pres_intra_luma_pred_flag` là 1, chế độ dự đoán đã chọn sẽ được chọn từ các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh hoặc danh sách ứng viên chế độ dự đoán. Khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh mà chế độ đó là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh hay không, thì chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh được chỉ ra bởi `non_angular_idx` được chọn làm chế độ dự đoán bên trong đã chọn. Khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh mà chế độ đó không phải là chế độ dự đoán bên trong không có góc cạnh, chỉ số `mpm` (`mpm_idx`) được mã hóa (được giải mã), và các ứng viên chế độ dự đoán bên trong được có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán và được thể hiện bởi `mpm_idx` được chọn làm chế độ dự đoán được chọn. Khi `pres_intra_luma_pred_flag` là 0, chế độ dự đoán bên trong được chỉ ra bởi `rem_intra_luma_pred_mode` được chọn làm chế độ dự đoán được chọn từ các chế độ dự đoán bên trong, không phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và không có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán.

Fig.20 là sơ đồ giải thích cú pháp khác liên quan đến chế độ dự đoán bên trong của biến thể 2 của phương án 2. Chế độ dự đoán bên trong được mã hóa hoặc giải mã dựa trên cú pháp của Fig.20.

Khi `intra_luma_non_angular_pred_flag` là 1, chế độ dự đoán bên trong không

góc cạnh được chỉ ra bởi `non_angular_idx` được chọn làm chế độ dự đoán bên trong được chọn. Khi `intra_luma_non_angular_pred_flag` là 0 và `prev_intra_luma_pred_flag` là 1, ứng viên chế độ dự đoán bên trong có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán và được chỉ ra bởi `mpm_idx` sẽ được chọn làm chế độ dự đoán được chọn. Khi `intra_luma_non_angular_pred_flag` là 0 và `pres_intra_luma_pred_flag` là 0, chế độ dự đoán bên trong được chỉ ra bởi `rem_intra_luma_pred_mode` được chọn làm chế độ dự đoán được chọn từ các chế độ dự đoán bên trong, không phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và không có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán.

Theo biến thể 2 của phương án 2, `rem_intra_luma_pred_mode` chỉ có thể chỉ ra bất kỳ chế độ dự đoán nào trong số 30 chế độ dự đoán bên trong, ngoại trừ tổng số 35 chế độ dự đoán bên trong, ứng viên chế độ dự đoán bên trong và chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh. Hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện bằng cách giới thiệu các chế độ dự đoán bên trong mới. Ví dụ, như một chế độ dự đoán bên trong mới, một chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh mới có thể được cung cấp giữa chế độ dự đoán 9 và chế độ dự đoán 10, giữa chế độ dự đoán 10 và chế độ dự đoán 11, giữa chế độ dự đoán 25 và chế độ dự đoán 26, hoặc giữa chế độ dự đoán 26 và chế độ dự đoán 27. Hơn nữa, tham khảo Fig.20, chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh có thể được mã hóa (giải mã) bằng `intra_luma_non_angular_pred_flag` và `non_angular_idx`. Do đó, hiệu quả xử lý và hiệu quả mã hóa được cải thiện trong trường hợp khả năng lựa chọn chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh cao hơn so với các chế độ dự đoán bên trong khác.

Biến thể 3 của phương án 2

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về một trường hợp trong đó danh sách ứng viên dự đoán bao gồm chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh `INTRA_DC`, các chế độ dự đoán bên trong theo hướng ngang và các chế độ dự đoán bên trong theo hướng dọc. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng `INTRA_PLANAR` không được bao gồm trong danh sách ứng cử viên chế độ dự đoán. Theo phương án 2, cờ hiệu (`intra_luma_non_angular_pred_flag`) cho biết xem chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh được mã hóa (được giải mã) hay không. Theo biến thể 3 của phương án 2, cờ hiệu cho biết xem chế độ có phải là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh được mã hóa (được giải mã) hay không, bằng cách giới hạn thêm cờ hiệu để cho biết xem chế độ có phải là `INTRA_PLANAR` hay không, chế độ dự đoán bên trong có nhiều khả năng được chọn trong số các chế độ dự đoán bên trong. Khi chế độ dự đoán được chọn là `INTRA_PLANAR`, không cần thiết

phải mã hóa (giải mã) `non_angular_idx` để có thể cải thiện hiệu quả mã hóa của `INTRA_PLANAR`. Khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là `INTRA_PLANAR` hay không chỉ ra rằng chế độ là `INTRA_PLANAR`, `INTRA_PLANAR` được chọn làm chế độ dự đoán được chọn. Tham khảo Fig.19, khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là `INTRA_PLANAR` hay không cho thấy chế độ không phải là `INTRA_PLANAR`, `mpm_idx` được mã hóa (giải mã) và chế độ dự đoán bên trong khác với `INTRA_PLANAR` được chọn làm chế độ dự đoán bên trong được chọn. Tham khảo đến Fig.20, khi cờ hiệu cho biết chế độ có phải là `INTRA_PLANAR` hay không mà cho biết chế độ đó không phải là `INTRA_PLANAR`, các chỉ số như `pres_intra_luma_pred_flag`, `mpm_idx`, v.v. được mã hóa (giải mã) và chế độ dự đoán bên trong khác với `INTRA_PLANAR` được chọn là chế độ dự đoán bên trong được chọn.

Theo biến thể 3 của phương án 2, chế độ `rem_intra_luma_pred_mode` chỉ có thể chỉ ra bất kỳ chế độ dự đoán nào trong số 31 chế độ dự đoán bên trong, ngoại trừ tổng số 35 chế độ dự đoán bên trong, ứng viên chế độ dự đoán và `INTRA_PLANAR`. Hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện bằng cách giới thiệu các chế độ dự đoán bên trong mới. Ví dụ, như một chế độ dự đoán bên trong mới, một chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh mới có thể được cung cấp giữa chế độ dự đoán 9 và chế độ dự đoán 10, giữa chế độ dự đoán 10 và chế độ dự đoán 11, giữa chế độ dự đoán 25 và chế độ dự đoán 26, hoặc giữa chế độ dự đoán 26 và chế độ dự đoán 27. Hơn nữa, tham khảo đến Fig.20, `INTRA_PLANAR` có thể được mã hóa chỉ bằng cờ hiệu `intra_luma_non_angular_pred_flag`. Do đó, hiệu quả xử lý và hiệu quả mã hóa được tối ưu hóa trong trường hợp khả năng chọn `INTRA_PLANAR` tương đối cao hơn so với các chế độ dự đoán bên trong khác. Hơn nữa, tham khảo đến Fig.19, `INTRA_PLANAR` có thể được mã hóa bằng hai cờ hiệu `prev_intra_luma_pred_flag` và `intra_luma_non_angular_pred_flag`. Do đó, hiệu quả xử lý và hiệu quả mã hóa được cải thiện trong trường hợp khả năng chọn `INTRA_PLANAR` tương đối cao hơn so với các chế độ dự đoán bên trong khác.

Đầu ra của dòng bit bởi thiết bị mã hóa hình ảnh theo các phương án được mô tả ở trên có định dạng dữ liệu duy nhất để dòng bit có thể được giải mã theo phương pháp mã hóa được sử dụng theo các phương án. Thiết bị giải mã hình ảnh tương thích với thiết bị mã hóa hình ảnh có thể giải mã dòng bit có định dạng dữ liệu duy nhất này.

Khi mạng có dây hoặc mạng không dây được sử dụng để trao đổi dòng bit giữa

thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, dòng bit có thể được chuyển đổi thành định dạng dữ liệu phù hợp với chế độ truyền của kênh truyền thông và được truyền tương ứng. Trong trường hợp đó, thiết bị truyền hình ảnh để truyền đầu ra dòng bit của thiết bị mã hóa hình ảnh thành dữ liệu được mã hóa có định dạng dữ liệu phù hợp với chế độ truyền của kênh truyền thông và thiết bị tiếp nhận hình ảnh để nhận dữ liệu được mã hóa từ mạng, khôi phục dòng bit và cung cấp dòng bit cho thiết bị giải mã hình ảnh.

Thiết bị truyền hình ảnh bao gồm bộ nhớ để đệm đầu ra dòng bit của thiết bị mã hóa hình ảnh, bộ phận xử lý gói để tạo tốc độ dòng bit thành dữ liệu được mã hóa và thiết bị truyền tải để truyền dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ qua mạng. Thiết bị tiếp nhận hình ảnh bao gồm bộ phận tiếp nhận nhận dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ qua mạng, bộ phận xử lý gói xử lý dữ liệu được mã hóa đã nhận để khôi phục dòng bit và bộ nhớ đệm dòng bit. Dòng bit trong bộ đệm được cung cấp cho thiết bị giải mã hình ảnh.

Hơn nữa, thiết bị hiển thị có thể được cung cấp bằng cách thêm bộ phận hiển thị để hiển thị hình ảnh được giải mã bởi thiết bị giải mã hình ảnh. Trong trường hợp đó, bộ phận hiển thị hiển thị tín hiệu hình ảnh đã được giải mã được thiết bị giải mã hình ảnh giải mã trên màn hình.

Hơn nữa, thiết bị hình ảnh có thể được cung cấp bằng cách thêm một bộ phận hình ảnh và nhập hình ảnh đã chụp vào thiết bị mã hóa hình ảnh. Trong trường hợp đó, bộ phận chụp ảnh nhập tín hiệu hình ảnh chụp ảnh tới bộ phận xác định kích thước khối 110.

Tất nhiên, các quá trình được mô tả ở trên liên quan đến mã hóa và giải mã có thể được thực hiện bằng cách truyền, lưu trữ và thiết bị tiếp nhận sử dụng phần cứng và cũng có thể được thực hiện bằng phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ flash, v.v. , hoặc bằng phần mềm trên máy tính, v.v ... Chương trình phần mềm hoặc chương trình phần mềm có thể được cung cấp sẵn trên phương tiện ghi có thể đọc được, ví dụ, máy tính. Ngoài ra, chương trình có thể được cung cấp từ máy chủ thông qua mạng có dây hoặc mạng không dây. Ngoài ra, chương trình có thể được cung cấp dưới dạng truyền dữ liệu qua các hệ thống phát sóng kỹ thuật số mặt đất hoặc vệ tinh.

Được mô tả ở trên là lời giải thích dựa trên một phương án được lấy làm ví dụ. Phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa và những người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có thể có nhiều sửa đổi khác nhau đối với sự kết hợp

của các yếu tố và quy trình cấu thành và những sửa đổi đó cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Mặc dù có rất nhiều phương án được mô tả, nhưng có thể có bất kỳ sự kết hợp nào giữa các phương án và biến thể.

Các phương án có thể được xác định theo các mục sau đây.

Mục 1

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) bao gồm:

bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

bộ phận chọn chế độ dự đoán (123) mà chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, tương ứng;

bộ phận tính toán giá trị dự đoán (124) mà tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được mã hóa lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán (125) mà tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Mục 2

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục 1, trong đó bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán (125) tính toán giá trị dự đoán thứ ba bằng cách đưa giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai thành giá trị trung bình đơn giản hoặc trung bình được hiệu chỉnh.

Mục 3

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục 1 hoặc 2, trong đó:

bộ phận tạo ứng viên trong chế độ dự đoán (122) mà tạo danh sách ứng viên dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 2 và không tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 1,

bộ phận chọn chế độ dự đoán bên trong (123) mà chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 2 và không chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 1,

bộ phận tính toán giá trị dự đoán (124) mà tính toán giá trị dự đoán thứ hai khi

số chế độ dự đoán bên trong là 2 và không tính giá trị dự đoán thứ hai khi số chế độ dự đoán bên trong là 1, và

bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán (125) mà tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai khi số chế độ dự đoán bên trong là 2 và sử dụng trực tiếp giá trị dự đoán thứ nhất làm giá trị dự đoán khi số lượng dự đoán chế độ bên trong là 1.

Mục 4

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục 3, còn bao gồm:

bộ phận xác định số chế độ (121) đặt số lượng chế độ dự đoán bên trong thành 2 khi chiều rộng của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng được xác định trước và chiều cao của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều cao được xác định trước và đặt số lượng chế độ dự đoán bên trong thành 1 khi không thấy chiều rộng của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng được xác định trước và chiều cao của khối đang dự đoán là bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều cao được xác định trước.

Mục 5

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục 4, trong đó:

bộ phận xác định số chế độ (121) đặt số lượng chế độ dự đoán bên trong thành 1 khi chế độ dự đoán bên trong thứ nhất là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh.

Mục 6

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục bất kỳ trong số các mục từ 3 đến 5, còn bao gồm:

bộ phận mã hóa (140) mã hóa thông tin trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai thành một dòng bit khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 2.

Mục 7

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5, còn bao gồm:

bộ phận mã hóa (140) phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và tạo ra một dòng bit bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự

đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 8

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, còn bao gồm:

bộ phận mã hóa (140) mà có được làm chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và mã hóa chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Mục 9

Phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm các bước:

tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, tương ứng;

tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được mã hóa lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và

tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Mục 10

Chương trình mã hóa hình ảnh bao gồm các môđun làm cho máy tính thực hiện bao gồm:

môđun tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

môđun chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, tương ứng;

môđun tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được mã hóa lân cận

với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và

môđun tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Mục 11

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán được xác định, thiết bị mã hóa hình ảnh (100) bao gồm:

bộ phận mã hóa (140) mà phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và tạo ra một dòng bit bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 12

Phương pháp mã hóa hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng một điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán được xác định, phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm:

bước phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và bước tạo ra một dòng bit bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 13

Chương trình mã hóa hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán được xác định, chương trình mã hóa hình ảnh bao gồm các môđun do máy tính thực hiện bao gồm:

môđun mà phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và tạo ra một dòng bit bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 14

Thiết bị mã hóa hình ảnh (100) trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán được xác định, thiết bị mã hóa hình ảnh (100) bao gồm:

bộ phận mã hóa (140) mà có được làm chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và mã hóa chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Mục 15

Phương pháp mã hóa hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng một điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán được xác định, phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm:

bước thu chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và mã hóa chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Mục 16

Chương trình mã hóa hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được mã hóa lân cận khối đang dự đoán được xác định, phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm các mô đun do máy tính thực hiện bao gồm:

mô đun mà thu chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và mã hóa chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Mục 17

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) bao gồm:

bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

bộ phận chọn chế độ dự đoán (123) chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất từ một dòng bit trong chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ một dòng bit trong chế độ dự đoán bên trong thứ hai;

bộ phận tính toán giá trị dự đoán (124) mà tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và

bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán (125) mà tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Mục 18

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục 17, trong đó bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán (125) tính toán giá trị dự đoán thứ ba bằng cách đưa giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai thành giá trị trung bình đơn giản hoặc trung bình được hiệu chỉnh.

Mục 19

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục 17 hoặc 18, trong đó:

bộ phận tạo ứng viên trong chế độ dự đoán (122) mà tạo danh sách ứng viên dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 2 và không tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 1,

bộ phận chọn chế độ dự đoán bên trong (123) mà chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 2 và không chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số lượng chế độ dự đoán bên trong là 1,

bộ phận tính toán giá trị dự đoán (124) mà tính toán giá trị dự đoán thứ hai khi số chế độ dự đoán bên trong là 2 và không tính giá trị dự đoán thứ hai khi số chế độ dự đoán bên trong là 1, và

bộ phận hiệu chỉnh giá trị dự đoán (125) mà tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai khi số chế độ dự đoán bên trong là 2 và sử dụng trực tiếp giá trị dự đoán thứ nhất làm giá trị dự đoán khi số lượng dự đoán chế độ bên trong là 1.

Mục 20

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục 19, còn bao gồm:

bộ phận xác định số chế độ (121) đặt số lượng chế độ dự đoán bên trong thành 2

khi chiều rộng của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng được xác định trước và chiều cao của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều cao được xác định trước và đặt số lượng chế độ dự đoán bên trong thành 1 khi không thấy chiều rộng của khối đang dự đoán bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều rộng được xác định trước và chiều cao của khối đang dự đoán là bằng hoặc lớn hơn ngưỡng chiều cao được xác định trước.

Mục 21

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục 20, trong đó:

bộ phận xác định số chế độ (121) đặt số lượng chế độ dự đoán bên trong thành 1 khi chế độ dự đoán bên trong thứ nhất là chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh.

Mục 22

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục bất kỳ trong số các mục từ 17 đến 21, còn bao gồm:

bộ phận giải mã (210) giải mã dòng bit ở chế độ dự đoán bên trong thứ hai khi số chế độ dự đoán bên trong là 2.

Mục 23

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục bất kỳ trong số các mục từ 17 đến 21, còn bao gồm:

bộ phận giải mã (210) phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và giải mã một dòng bit được tạo ra bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 24

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) theo mục bất kỳ trong số các mục từ 17 đến 21, còn bao gồm:

bộ phận giải mã (210) mà có được làm chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và giải mã chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Mục 25

Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm:

tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất từ luồng bit trong chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ luồng bit trong chế độ dự đoán bên trong thứ hai;

tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và

tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Mục 26

Chương trình giải mã hình ảnh bao gồm các môđun làm cho máy tính thực hiện bao gồm:

môđun tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán thứ hai từ chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

môđun mà chọn chế độ dự đoán bên trong thứ nhất từ luồng bit trong chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chọn chế độ dự đoán bên trong thứ hai từ luồng bit trong chế độ dự đoán bên trong thứ hai;

môđun tính toán giá trị dự đoán thứ nhất từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và tính toán giá trị dự đoán thứ hai từ điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong thứ hai; và

môđun tính toán giá trị dự đoán thứ ba dựa trên giá trị dự đoán thứ nhất và giá trị dự đoán thứ hai.

Mục 27

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán được xác định, thiết bị giải mã hình ảnh (200) bao gồm:

bộ phận giải mã (210) mà phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và giải mã một dòng bit được tạo ra bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 28

Phương pháp giải mã hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng một điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán được xác định, phương pháp giải mã hình ảnh giải bao gồm:

bước phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và bước giải mã một dòng bit được tạo ra bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 29

Chương trình giải mã hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng một điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán được xác định, chương trình giải mã hình ảnh bao gồm các môđun do máy tính thực hiện bao gồm:

môđun mà phân loại nhiều chế độ dự đoán bên trong thành các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh và giải mã một dòng bit được tạo ra bằng cách chia cú pháp thành các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong không góc cạnh và các phần tử cú pháp cho các chế độ dự đoán bên trong có góc cạnh.

Mục 30

Thiết bị giải mã hình ảnh (200) trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán được xác định, thiết bị giải mã hình ảnh (200) bao gồm:

bộ phận giải mã (210) mà có được làm chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và giải mã chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng

dụng một phần tử cú pháp.

Mục 31

Phương pháp giải mã hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng một điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán được xác định, phương pháp giải mã hình ảnh giải bao gồm:

bước thu chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và bước giải mã chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Mục 32

Chương trình giải mã hình ảnh trong đó nhiều chế độ dự đoán bên trong để thực hiện dự đoán bên trong bằng cách sử dụng một điểm ảnh được giải mã lân cận khối đang dự đoán được xác định, chương trình giải mã hình ảnh bao gồm các môđun do máy tính thực hiện bao gồm:

môđun mà thu chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối đang dự đoán, chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai của khối lân cận với khối đang dự đoán, và giải mã chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và chế độ dự đoán bên trong thứ hai bằng cách sử dụng một phần tử cú pháp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể áp dụng cho thiết bị mã hóa hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh và chương trình mã hóa hình ảnh để mã hóa hoặc giải mã hình ảnh bằng cách sử dụng dự đoán bên trong và đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh, phương pháp giải mã hình ảnh và chương trình giải mã hình ảnh để giải mã hình ảnh bằng cách sử dụng dự đoán bên trong.

Danh sách các dấu hiệu chỉ dẫn

100 thiết bị mã hóa hình ảnh, 110 bộ phận xác định kích thước khối, 120 bộ phận lựa chọn dự đoán bên trong, 130 bộ phận chuyển đổi, 140 bộ phận mã hóa, 200 thiết bị giải mã hình ảnh, 210 bộ phận giải mã, 220 bộ phận thu nhận kích thước khối, 230 bộ phận dự đoán bên trong, 240 bộ phận chuyển đổi nghịch đảo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm:

bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

bộ phận giải mã giải mã cờ hiệu thứ nhất cho biết xem chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất hay không và khi cờ hiệu thứ nhất là đúng sẽ giải mã chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi cờ hiệu thứ nhất là sai sẽ giải mã cờ hiệu thứ hai cho biết chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai hay không, và khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ giải mã chỉ số nhận dạng ứng viên thứ hai, khi cờ hiệu thứ hai là sai sẽ giải mã thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán;

bộ phận chọn chế độ dự đoán mà khi cờ hiệu thứ nhất là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng cử viên trong chế độ dự đoán thứ hai dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ hai, khi cờ hiệu thứ hai là sai, sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán dựa trên thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong; và

bộ phận tính toán giá trị dự đoán mà tính toán giá trị dự đoán từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán,

trong đó bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, chế độ dự đoán bên trong của góc tiếp giáp với ứng viên có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm:

bước tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

bước giải mã mà giải mã cờ hiệu thứ nhất cho biết xem chế độ dự đoán bên trong

của khối đang dự đoán có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất hay không và khi cờ hiệu thứ nhất là đúng sẽ giải mã chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất khi cờ hiệu thứ nhất là sai sẽ giải mã cờ hiệu thứ hai cho biết chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai hay không và khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ giải mã chỉ số nhận dạng ứng viên thứ hai khi cờ hiệu thứ hai là sai sẽ giải mã thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán;

bước chọn chế độ dự đoán mà khi cờ hiệu thứ nhất là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng cử viên trong chế độ dự đoán thứ hai dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ hai, khi cờ hiệu thứ hai là sai, sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán dựa trên thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong; và

bước tính toán giá trị dự đoán mà tính toán giá trị dự đoán từ một điểm ảnh được giải mã lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán,

trong đó bước tạo ứng viên chế độ dự đoán bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, chế độ dự đoán bên trong của góc tiếp giáp với ứng viên có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất.

3. Thiết bị mã hóa hình ảnh bao gồm:

bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

bộ phận mã hóa mà khi chế độ dự đoán bên trong của khối đối tượng để dự đoán được đưa vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất sẽ mã hóa cờ hiệu thứ nhất là đúng và mã hóa chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán không được bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất mã hóa cờ hiệu thứ nhất là sai và đánh dấu cờ hiệu thứ hai cho biết xem chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai hay không và khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ mã hóa

chỉ số xác định ứng viên thứ hai khi cờ hiệu thứ hai là sai sẽ mã hóa thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán;

bộ phận chọn chế độ dự đoán mà khi cờ hiệu thứ nhất là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng cử viên trong chế độ dự đoán thứ hai dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ hai, khi cờ hiệu thứ hai là sai, sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán dựa trên thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong; và

bộ phận tính toán giá trị dự đoán mà tính toán giá trị dự đoán từ một điểm ảnh được mã hóa lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán,

trong đó bộ phận tạo ứng viên chế độ dự đoán bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, chế độ dự đoán bên trong của góc tiếp giáp với ứng viên có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất.

4. Phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm:

bước tạo ứng viên chế độ dự đoán mà tạo danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất và danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận với khối đang dự đoán;

bước mã hóa mà khi chế độ dự đoán bên trong của khối đối tượng để dự đoán được đưa vào danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất sẽ mã hóa cờ hiệu thứ nhất là đúng và mã hóa chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán không được bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất mã hóa cờ hiệu thứ nhất là sai và đánh dấu cờ hiệu thứ hai cho biết xem chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai hay không và khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ mã hóa chỉ số xác định ứng viên thứ hai khi cờ hiệu thứ hai là sai sẽ mã hóa thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán;

bước chọn chế độ dự đoán mà khi cờ hiệu thứ nhất là đúng sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ nhất, khi cờ hiệu thứ hai là đúng sẽ

chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán từ danh sách ứng cử viên trong chế độ dự đoán thứ hai dựa trên chỉ số nhận dạng ứng viên thứ hai, khi cờ hiệu thứ hai là sai, sẽ chọn chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán dựa trên thông tin chỉ ra chế độ dự đoán bên trong; và

bước tính toán giá trị dự đoán mà tính toán giá trị dự đoán từ một điểm ảnh được mã hóa lân cận với khối đang dự đoán, dựa trên chế độ dự đoán bên trong của khối đang dự đoán,

trong đó bước tạo ứng viên chế độ dự đoán bao gồm trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ hai, chế độ dự đoán bên trong của góc tiếp giáp với ứng viên có trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán bên trong thứ nhất.

FIG.1

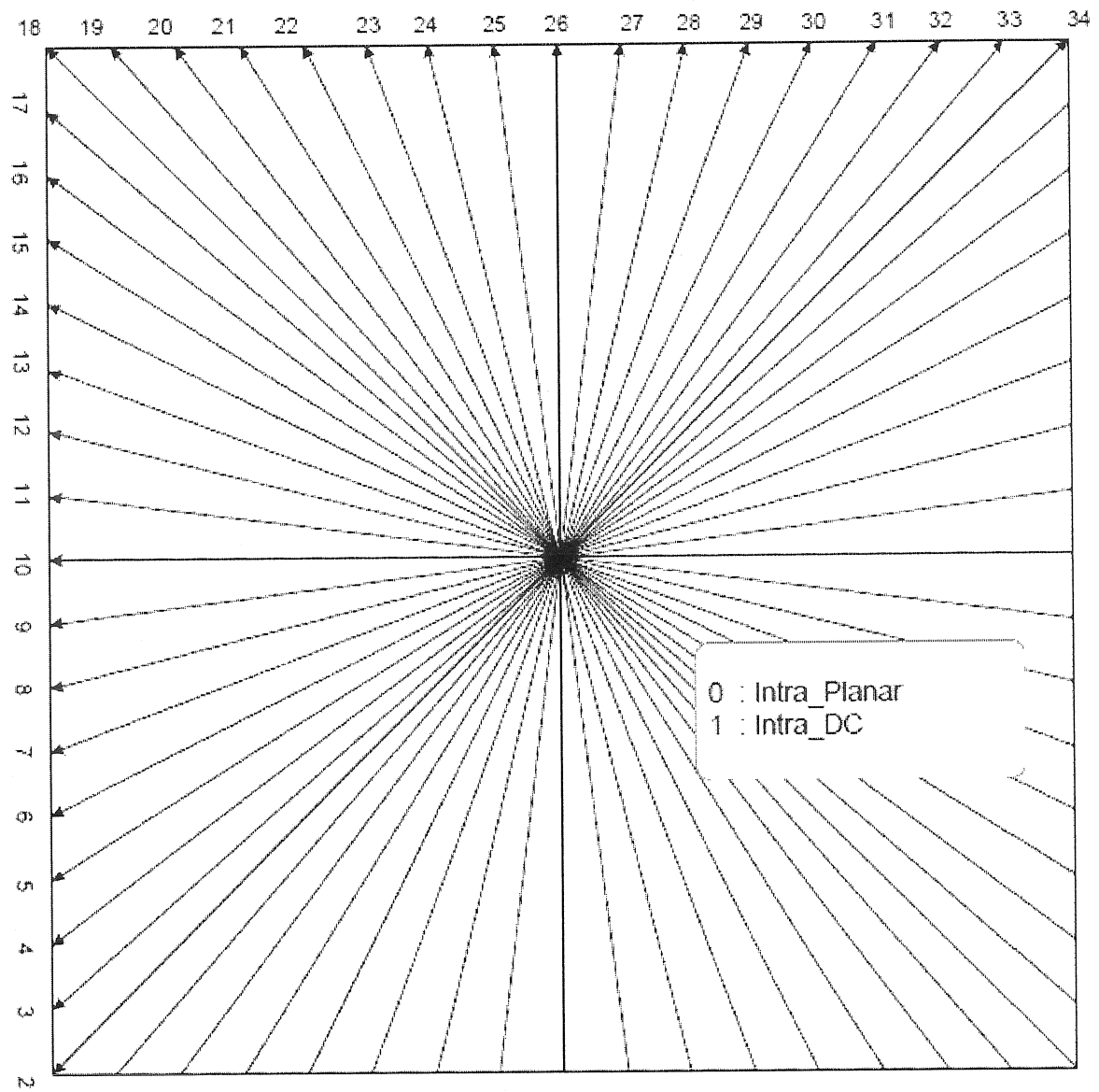


FIG.2

```
cording_unit(x0, y0) {  
    ...  
    pbOffset = ( PartMode == PART_NxN ) ? ( nCbS / 2 ) : nCbS  
    for( j = 0; j < nCbS; j = j + pbOffset )  
        for( i = 0; i < nCbS; i = i + pbOffset )  
            prev_intra_luma_pred_flag[ x0 + i ][ y0 + j ]  
    for( j = 0; j < nCbS; j = j + pbOffset )  
        for( i = 0; i < nCbS; i = i + pbOffset )  
            if( prev_intra_luma_pred_flag[ x0 + i ][ y0 + j ] )  
                mpm_idx[ x0 + i ][ y0 + j ]  
            else  
                rem_intra_luma_pred_mode[ x0 + i ][ y0 + j ]  
}
```

FIG.3

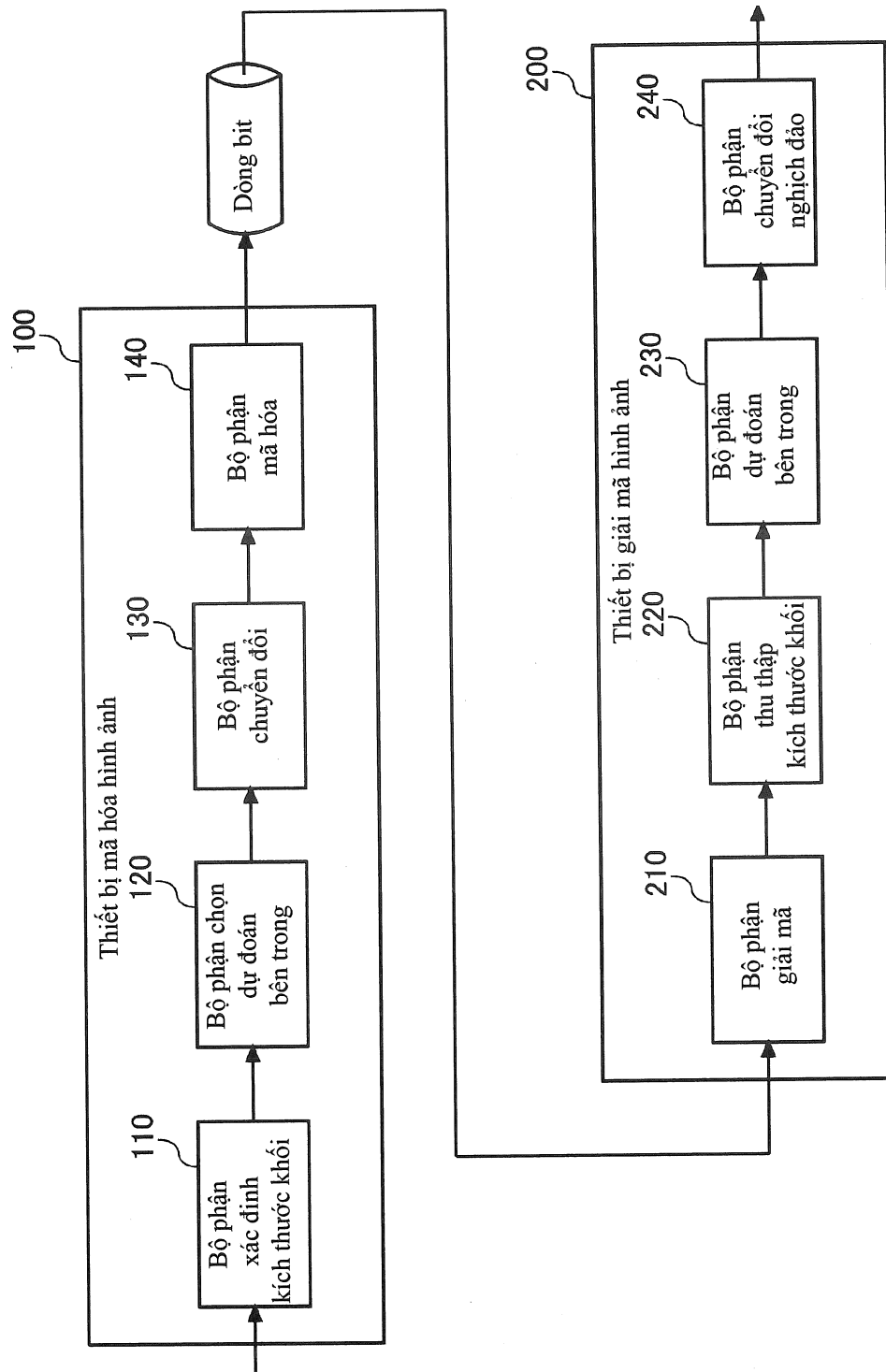


FIG.4

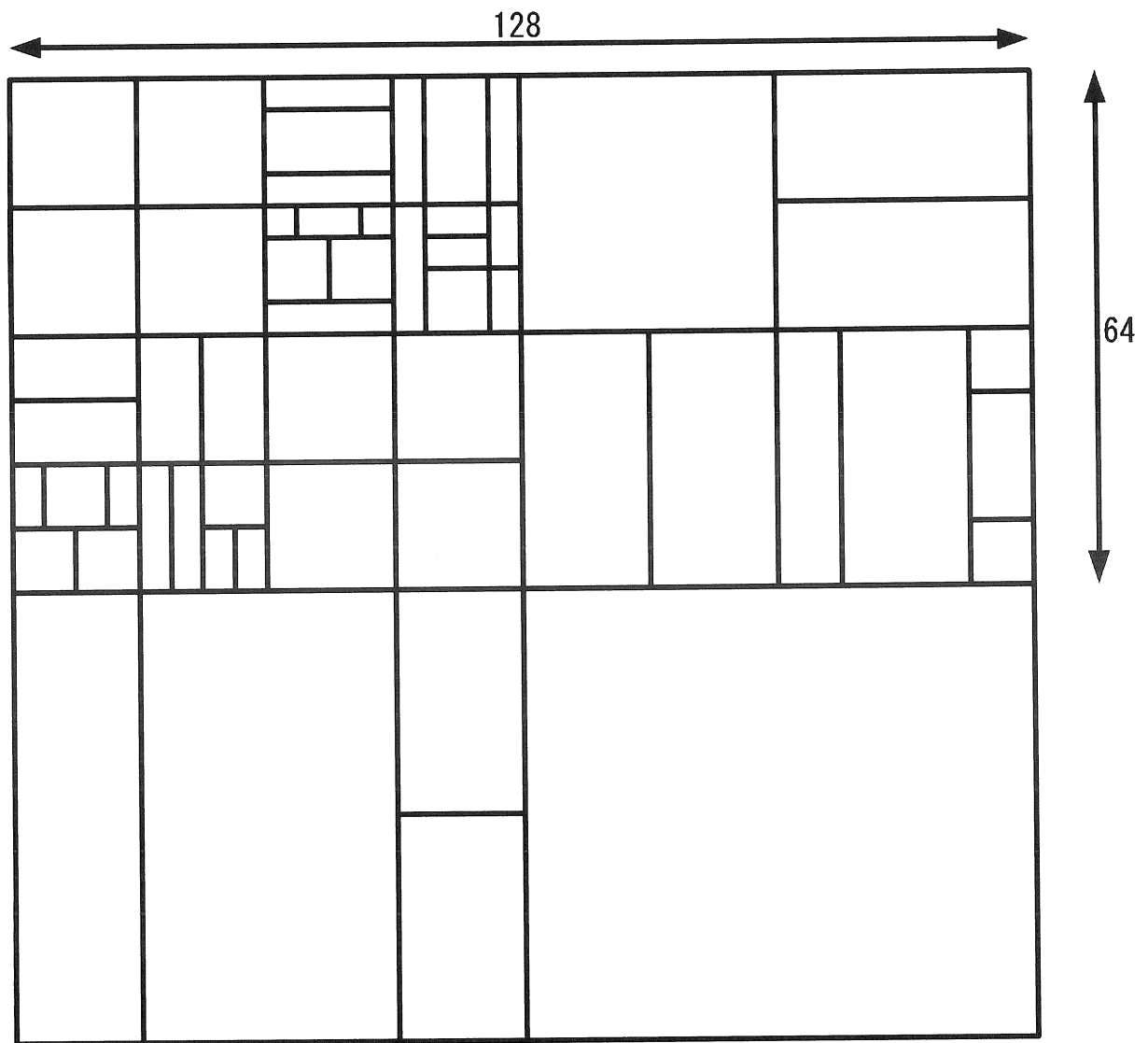


FIG.5

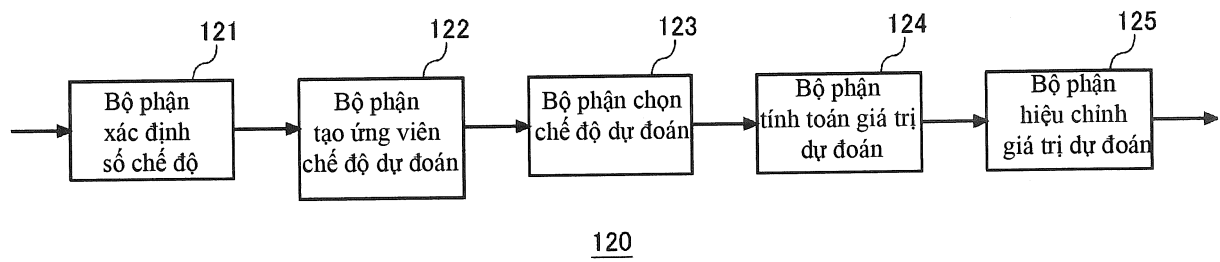


FIG.6

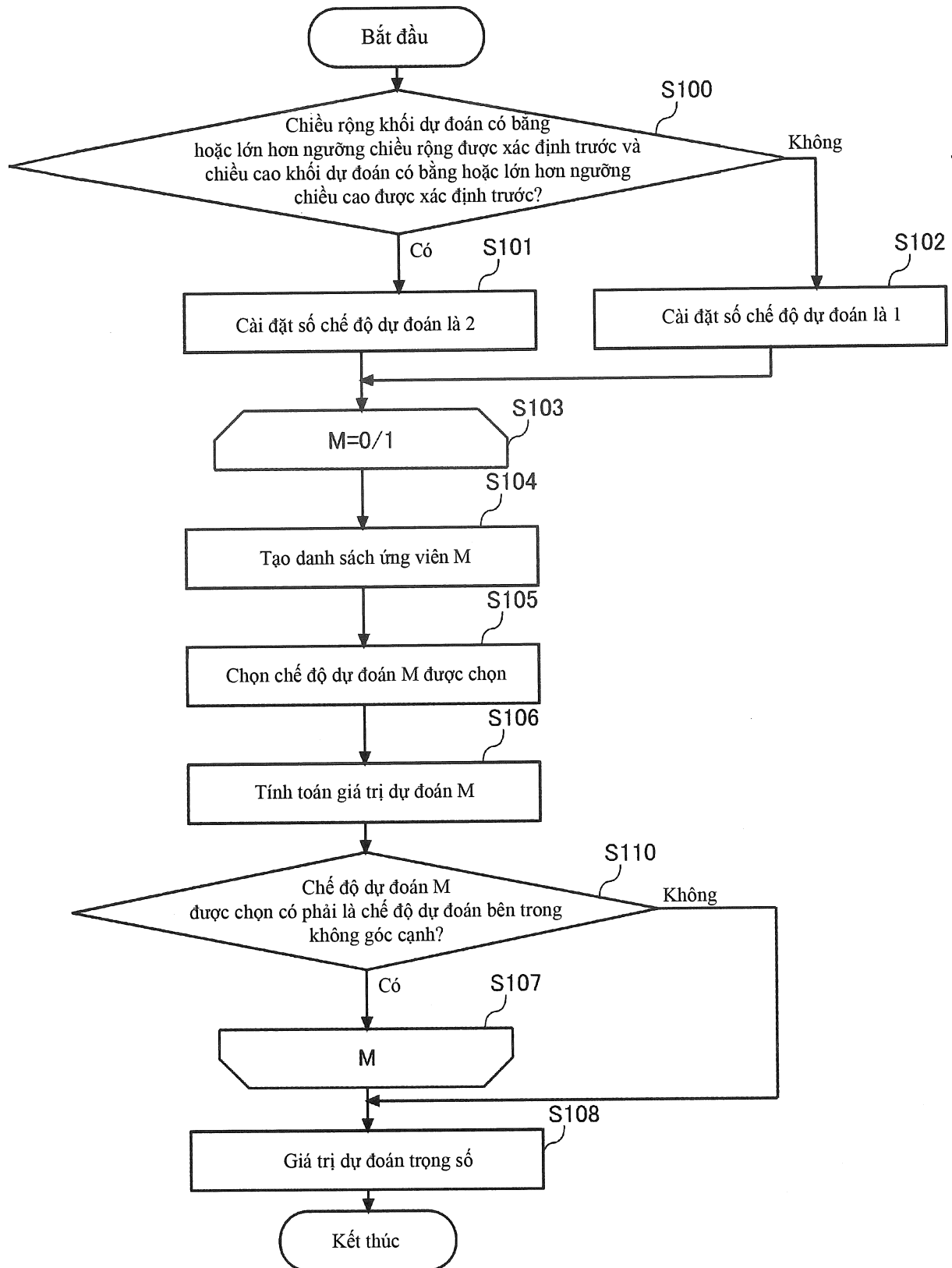


FIG.7

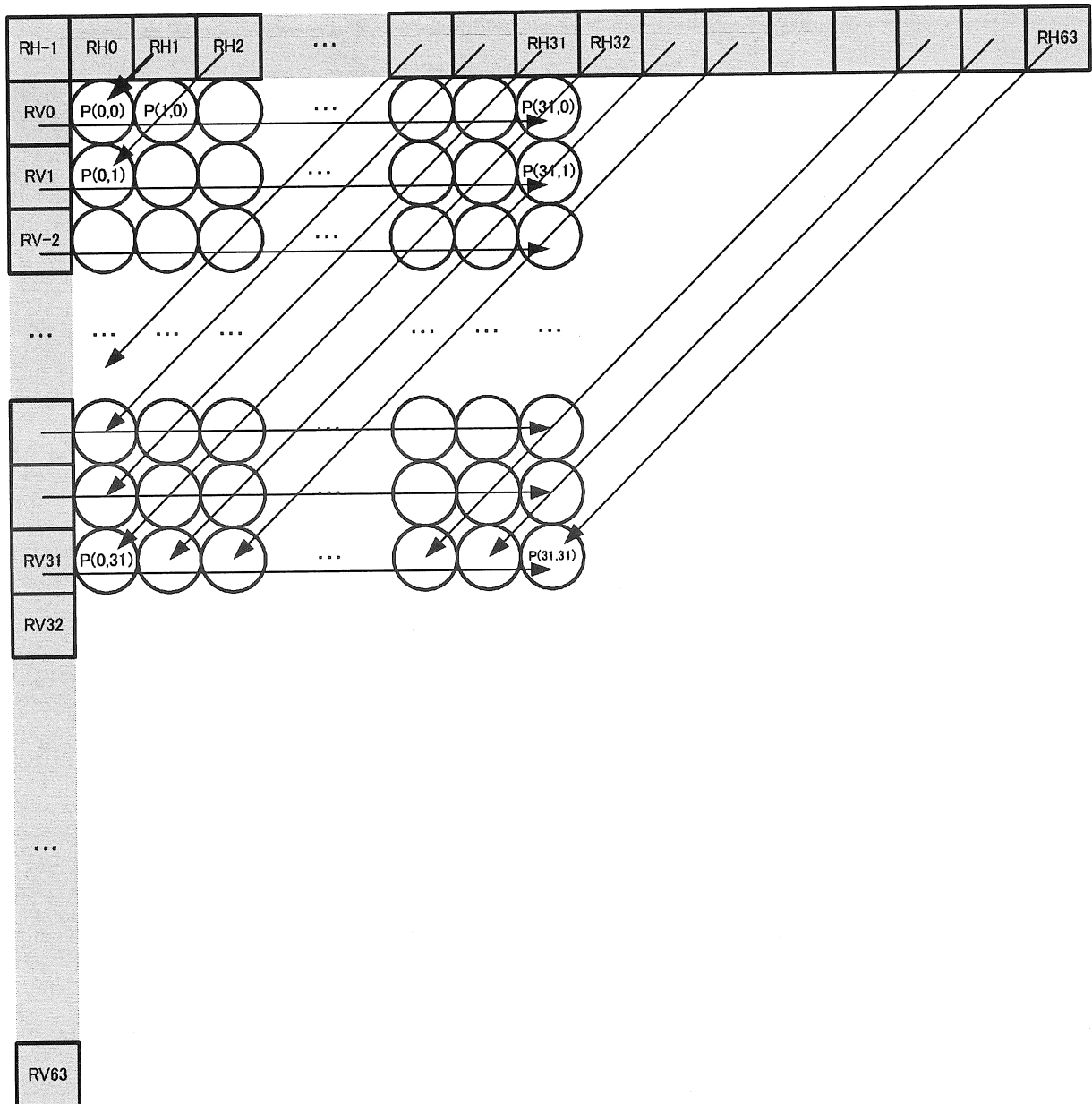


FIG.8

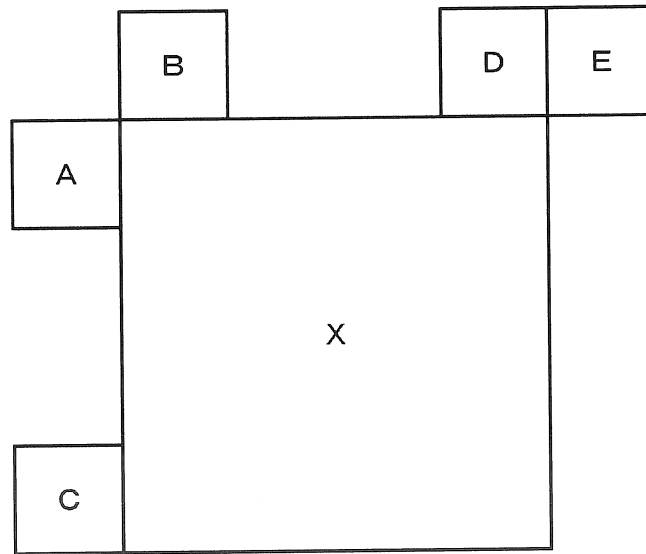


FIG.9

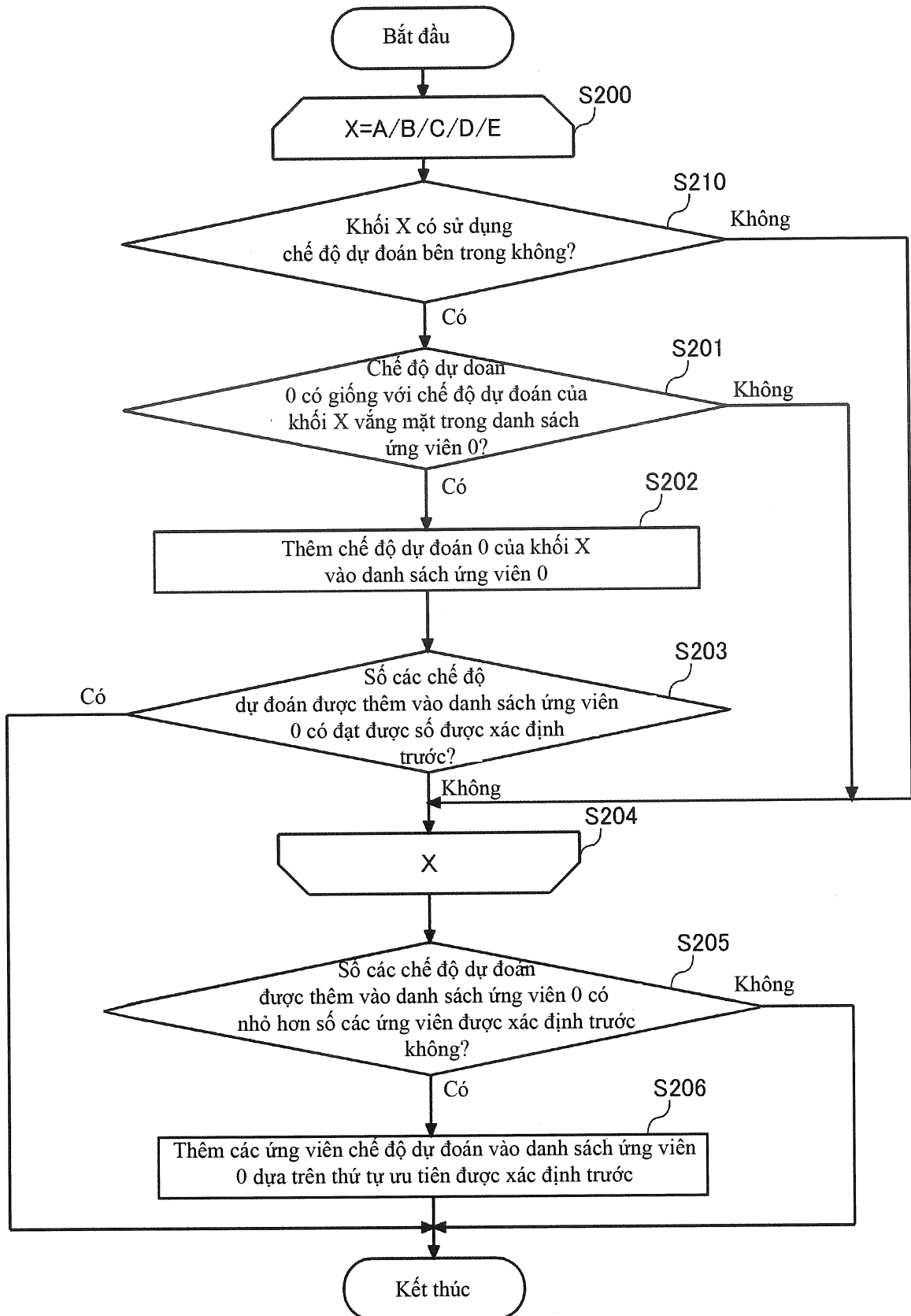


FIG.10

Thứ tự ưu tiên	Chế độ dự đoán
1	Chế độ dự đoán 0
2	Chế độ dự đoán 1
3	Chế độ dự đoán 26

FIG.11

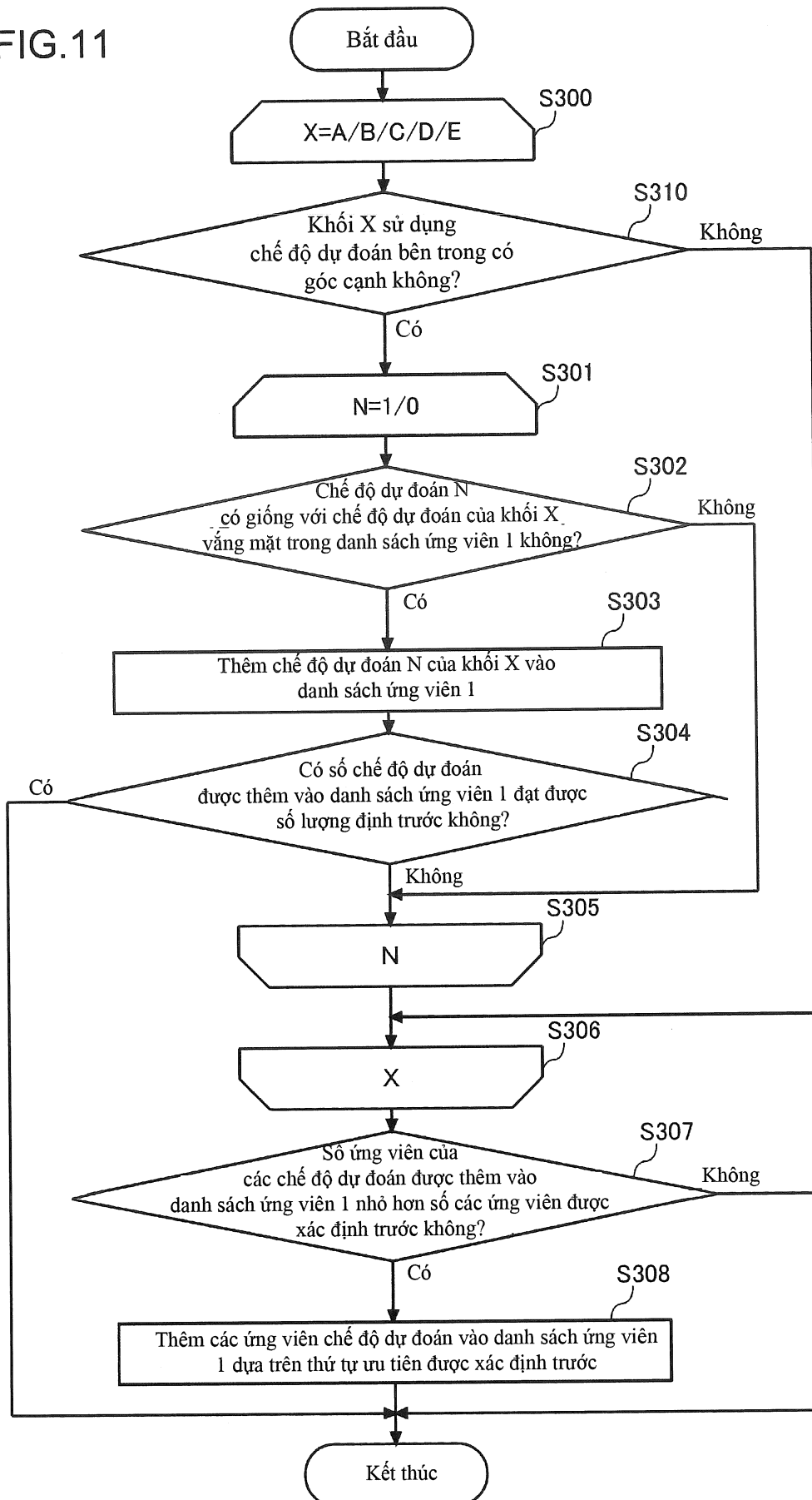


FIG.12

Thứ tự ưu tiên	Chế độ dự đoán
1	Chế độ dự đoán 26
2	Chế độ dự đoán 10
3	Chế độ dự đoán 18
4	Chế độ dự đoán 34

FIG.13

```

prediction_unit(pbWidth, pbHeight) {
    ..
    prev_intra_luma_pred_flag
    if( prev_intra_luma_pred_flag)
        mpm_idx
    else
        rem_intra_luma_pred_mode
    if( pbWidth>= pbWThreshold && pbHeight >= pbHThreshold ) {
        if( intra_luma_pred_mode != INTRA_PLANAR && intra_luma_pred_mode != INTRA_DC ) {
            2nd_prev_intra_luma_pred_flag
            if( 2nd_prev_intra_luma_pred_flag)
                2nd_mpm_idx
            else
                2nd_rem_intra_luma_pred_mode
        }
    }
}

```

FIG.14

```
prediction_unit(pbWidth, pbHeight) {  
    ...  
    prev_intra_luma_pred_flag  
    if( prev_intra_luma_pred_flag )  
        mpm_idx  
    else  
        rem_intra_luma_pred_mode  
    if( pbWidth >= pbWThreshold && pbHeight >= pbHTThreshold )  
        if( intra_luma_pred_mode != INTRA_PLANAR && intra_luma_pred_mode != INTRA_DC )  
            2nd_intra_luma_pred_0_flag  
    }  
}
```

FIG.15

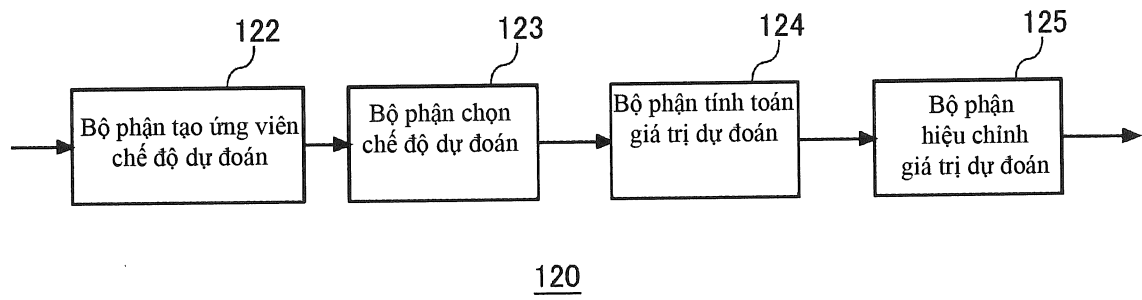


FIG.16

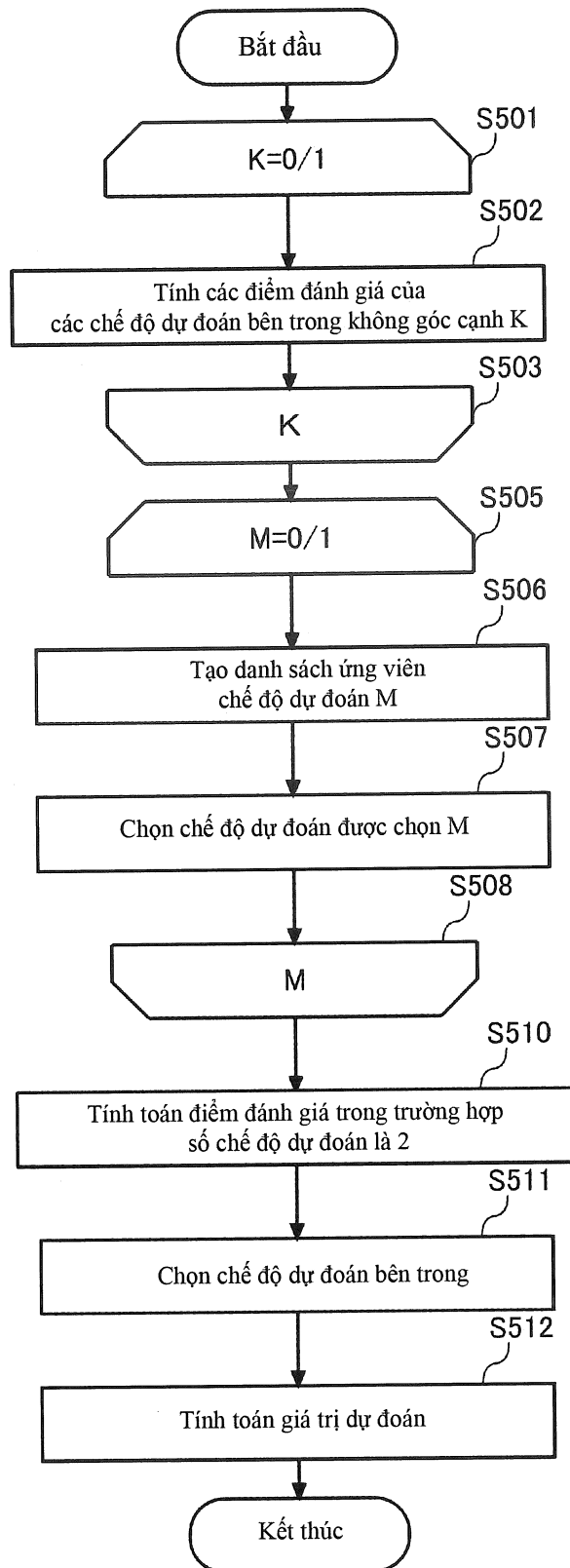


FIG.17

```

prediction_unit(pbWidth, pbHeight) {
...
  intra_luma_merge_flag
  if ( intra_luma_merge_flag )
    intra_luma_merge_idx
  else {
    intra_luma_non_angular_pred_flag
    if( intra_luma_non_angular_pred_flag )
      non_angular_idx
    else {
      intra_luma_pred_idc
      if ( intra_luma_pred_idc != PRED_V ) {
        prev_intra_luma_pred_h_flag
        if( prev_intra_luma_pred_h_flag )
          mpm_idx_h
        else
          rem_intra_luma_pred_mode_h
      }
      if ( intra_luma_pred_idc != PRED_H ) {
        prev_intra_luma_pred_v_flag
        if( prev_intra_luma_pred_v_flag )
          mpm_idx_v
        else
          rem_intra_luma_pred_mode_v
      }
    }
  }
}

```

FIG.18

intra__luma__merge__idx	KHỐI LIÊN KÈ
0	A
1	B
2	C
3	D
4	E

FIG.19

```

prediction_unit(pbWidth, pbHeight) {
    ...
    intra_luma_merge_flag
    if ( intra_luma_merge_flag )
        intra_luma_merge_idx
    else {
        prev_intra_luma_pred_flag
        if( prev_intra_luma_pred_flag ) {
            intra_luma_non_angular_pred_flag
            if( intra_luma_non_angular_pred_flag )
                non_angular_idx
            else
                mpm_idx
        }
        else
            rem_intra_luma_pred_mode
    }
}

```

FIG.20

```
predictionunit(pbWidth, pbHeight) {  
  ...  
  intra_luma_merge_flag  
  if ( intra_luma_merge_flag )  
    intra_luma_merge_idx  
  else {  
    intra_luma_non_angular_pred_flag  
    if( intra_luma_non_angular_pred_flag )  
      non_angular_idx  
    else {  
      prev_intra_luma_pred_flag  
      if( prev_intra_luma_pred_flag )  
        mpm_idx  
      else  
        rem_intra_luma_pred_mode  
    }  
  }  
}
```