



(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)



1-0048155

(51)^{2020.01} H04N 19/11; H04N 19/70; H04N
19/176; H04N 19/593; H04N 19/105;
H04N 19/132

(13) B

(21) 1-2021-06454

(22) 18/03/2020

(86) PCT/KR2020/003678 18/03/2020

(87) WO2020/197155 01/10/2020

(30) 62/822,735 22/03/2019 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/12/2021 405A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu Seoul 07336, Republic of Korea

(72) CHOI, Jangwon (KR); HEO, Jin (KR); KIM, Seunghwan (KR); LIM, Jaehyun (KR);
LI, Ling (CN).

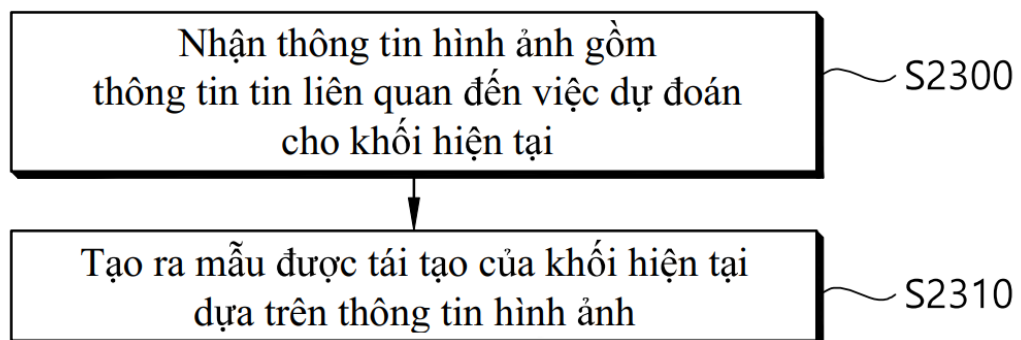
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA HÌNH ẢNH, VÀ PHƯƠNG PHÁP
TRUYỀN DỮ LIỆU CHO HÌNH ẢNH

(21) 1-2021-06454

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp và phương pháp truyền dữ liệu cho hình ảnh. Theo các phương án của sáng chế, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được tạo dựng theo quy trình tạo dựng danh sách chế độ dự đoán trong ảnh chung đối với các loại dự đoán trong ảnh. Do đó, độ phụ thuộc của các loại dự đoán trong ảnh trong quy trình tạo dựng danh sách chế độ dự đoán trong ảnh sẽ được giảm, và vì thế hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh có thể được tăng cường.

FIG. 23



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến kỹ thuật tạo mã hình ảnh và, cụ thể hơn là, đến phương pháp giải mã hình ảnh và thiết bị để thực hiện việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh từ nhiều loại dự đoán trong ảnh trong hệ thống tạo mã hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhu cầu về ảnh độ phân giải cao, ảnh chất lượng cao, như là các hình ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các hình ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đã và đang ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Vì dữ liệu hình ảnh này có độ phân giải cao và chất lượng cao, nên lượng thông tin hoặc lượng bit cần được truyền tải so với dữ liệu hình ảnh kế thừa. Do đó, khi dữ liệu hình ảnh được truyền bằng các phương tiện như đường băng rộng dùng dây/không dây thông thường, hoặc dữ liệu hình ảnh được lưu trữ bằng phương tiện lưu trữ sẵn có, thì chi phí truyền và chi phí lưu trữ bị tăng lên.

Theo đó, cần có kỹ thuật nén hình ảnh hiệu quả cao để truyền, lưu trữ, và tái tạo một cách hiệu quả thông tin của các hình ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị để nâng cao hiệu quả tạo mã ảnh.

Một mục đích khác của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị để cải thiện hiệu quả của việc dự đoán trong ảnh.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị để áp dụng cùng một quy trình tạo cho các loại dự đoán trong ảnh trong việc tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh để dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là để đề xuất phương pháp và thiết bị để dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng trong chế độ dự đoán trong ảnh DC trong việc xem xét đến chỉ số đường tham chiếu.

Theo phương án, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã. Phương pháp gồm các bước nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại và tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên thông tin hình ảnh.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã thực hiện việc giải mã hình ảnh. Thiết bị giải mã gồm bộ giải mã entropi được tạo cấu hình để nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại và bộ dự đoán được tạo cấu hình để tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên thông tin hình ảnh.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Phương pháp gồm các bước tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại, tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại và mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa hình ảnh. Thiết bị mã hóa gồm bộ dự đoán được tạo cấu hình để tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại, và

bộ mã hóa entropi được tạo cấu hình để tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại, để mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán.

Các hiệu quả của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế có thể cải thiện hiệu quả nén hình ảnh/video tổng thể.

Theo sáng chế, có thể giảm độ phức tạp triển khai phần cứng và phần mềm nhờ sử dụng quy trình tạo dựng danh sách chế độ dự đoán trong ảnh thống nhất cho các loại dự đoán trong ảnh.

Theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã dự đoán trong ảnh bằng cách giảm độ phụ thuộc vào các loại dự đoán trong ảnh nhờ sử dụng quy trình tạo dựng danh sách chế độ dự đoán trong ảnh thống nhất cho các loại dự đoán trong ảnh.

Theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng khi MRL được áp dụng và chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu.

Theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng khi MRL được áp dụng và chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu và hình dạng của khối hiện tại.

Theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng khi MRL được áp dụng và chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa một cách ngắn gọn ví dụ về hệ thống tạo mã video/hình ảnh mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.4 thể hiện một cách sơ lược cấu trúc phân cấp cho hình ảnh/video được tạo mã.

Fig.5 thể hiện một cách sơ lược việc tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC) để mã hóa phần tử cú pháp.

Fig.6 minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán trong ảnh.

Fig.7 minh họa ví dụ về phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán trong ảnh.

Fig.8 thể hiện một cách sơ lược thủ tục dự đoán trong ảnh.

Fig.9 minh họa các chế độ trong ảnh có hướng trong 65 hướng dự đoán.

Fig.10 minh họa các đường nhiều tham chiếu mà có thể được sử dụng trong MRL.

Fig.11 minh họa ví dụ mà trong đó khối mà ISP được áp dụng vào đó sẽ được phân vùng thành các khối con dựa trên các kích cỡ khối.

Fig.12 minh họa ví dụ về việc dẫn xuất danh sách MPM tùy theo việc dự đoán trong ảnh được áp dụng.

Fig.13 minh họa ví dụ về việc tạo dựng danh sách MPM của khối hiện tại và dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh theo sáng chế.

Fig.14 minh họa ví dụ về việc mã hóa dựa trên việc dự đoán trong ảnh theo sáng chế.

Fig.15 minh họa ví dụ về việc mã hóa dựa trên việc dự đoán trong ảnh theo sáng chế.

Fig.16 minh họa ví dụ về việc mã hóa dựa trên việc dự đoán trong ảnh theo sáng chế.

Fig.17 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Fig.18 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Fig.19 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Fig.20 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Fig.21 minh họa một cách sơ lược phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.22 minh họa một cách sơ lược thiết bị mã hóa mà thực hiện phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Fig.23 minh họa một cách sơ lược phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế.

Fig.24 minh họa một cách sơ lược thiết bị giải mã thực hiện phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế.

Fig.25 minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống phát luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được sửa đổi theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án này không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây được sử dụng chỉ đơn thuần để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Sự trình bày dạng số ít cũng gồm sự trình bày dạng số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các thuật ngữ như là “gồm” và “có” được nhằm chỉ ra rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc những sự kết hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và do đó, cần được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những sự kết hợp của chúng, là không bị loại trừ.

Trong khi đó, các phần tử trên các hình vẽ mà được mô tả trong sáng chế là được vẽ độc lập để thuận tiện cho việc mô tả các chức năng cụ thể khác nhau, và không có nghĩa rằng các phần tử này là được thực hiện bởi phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc

lập. Ví dụ, hai hoặc nhiều phần tử trong số các phần tử là có thể được kết hợp để tạo thành một phần tử, hoặc một phần tử có thể được chia thành nhiều phần tử. Các phương án mà trong đó các phần tử được tổ hợp và/hoặc được phân vùng đều thuộc về sáng chế.

Sáng chế này liên quan đến việc tạo mã video/hình ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án được bộc lộ trên sáng chế có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video vạn năng (Versatile Video Coding, VVC). Ngoài ra, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video thiết yếu (Essential Video Coding, EVC), tiêu chuẩn AOMedia video 1 (AOMedia Video 1, AV1), thế hệ thứ 2 của tiêu chuẩn tạo mã audio video (2nd Generation of Audio Video Coding Standard, AVS2), hoặc tiêu chuẩn tạo mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Sáng chế này giới thiệu các phương án khác nhau của việc tạo mã video/hình ảnh, và các phương án có thể được thực hiện trong sự tổ hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Ở dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo. Bên cạnh đó, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các thành phần giống nhau trong suốt các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau của các thành phần giống nhau này sẽ được lược bỏ.

Fig.1 minh họa một cách ngắn gọn ví dụ về thiết bị tạo mã video/hình ảnh mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Tham khảo đến Fig.1, hệ thống tạo mã video/hình ảnh có thể gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể vận chuyển

thông tin video/hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu trong dạng tệp hoặc phát luồng đến thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị nhận có thể gồm bộ nhận, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị tạo mã có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể được gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ nhận có thể được gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể gồm bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình như là thiết bị riêng biệt hoặc thành phần ngoài.

Nguồn video có thể giành được video/hình ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Nguồn video có thể gồm thiết bị chụp video/hình ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/hình ảnh. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, kho lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh được chụp trước đó, và tương tự. Thiết bị tạo ra video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/hình ảnh (theo cách điện). Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/hình ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện một loạt các thủ tục như là việc dự đoán, việc biến đổi, và việc lượng tử hóa cho việc nén và hiệu quả tạo mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ truyền có thể truyền hình ảnh/thông tin hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu được xuất ra trong dạng luồng bit đến bộ nhận của thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng trong dạng tệp hoặc phát luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ

thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau là như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể gồm phần tử để tạo ra tệp phương tiện thông qua định dạng tệp được xác định trước và có thể gồm phần tử để truyền thông qua mạng phát rộng/mạng truyền thông. Bộ nhận có thể nhận/trích xuất luồng bit và truyền luồng bit nhận được đến thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện một loạt các thủ tục như khử lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của thiết bị mã hóa.

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/hình ảnh được giải mã. Video/hình ảnh được kết xuất có thể được hiển thị thông qua bộ phận hiển thị.

Trong sáng chế này, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh đề cập chung đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh trong vùng thời gian cụ thể, và lát/phiến là đơn vị cấu thành một phần của ảnh trong khi tạo mã. Lát/phiến có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU). Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều lát/phiến. Phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Cột phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của ảnh và chiều rộng được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của ảnh. Việc quét phiến là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân vùng các CTU ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong phiến, nhờ đó các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Lát có thể gồm số nguyên của các phiến hoàn chỉnh hoặc

số nguyên của các hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp trong phần của ảnh, mà có thể được chứa theo cách dành riêng trong đơn vị NAL đơn lẻ.

Trong lúc đó, ảnh có thể được phân chia thành hai hoặc nhiều ảnh con. Ảnh con có thể là vùng hình chữ nhật hoặc một hoặc nhiều lát trong ảnh.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc một hình ảnh). Ngoài ra, ‘mẫu’ có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một thành phần trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan tới vùng. Một đơn vị có thể gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, các khối $M \times N$ có thể gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc bộ (hoặc các mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Trong sáng chế, “A hoặc B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, “A hoặc B” có thể được hiểu là “A và/hoặc B” trong sáng chế. Ví dụ, “A, B hoặc C” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C” trong sáng chế.

Dấu gạch chéo “/” hoặc dấu phẩy được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là “và/hoặc”. Ví dụ, “A/B” có nghĩa là “A và/hoặc B”. Theo đó, “A/B” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ví dụ, “A, B, C” có thể có nghĩa là “A, B hoặc C”.

Trong sáng chế, “ít nhất một thành phần trong số A và B” có thể chỉ “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Hơn nữa, “ít nhất một thành phần trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A và/hoặc B” có thể được hiểu là “ít nhất một thành phần trong số A và B” trong sáng chế.

Hơn thế nữa, “ít nhất một thành phần trong số A, B và C” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C” trong sáng chế này. Bên cạnh đó, “ít nhất một thành phần trong số A, B hoặc C” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A, B và/hoặc C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B và C”.

Ngoài ra, dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế có thể có nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể là, trong trường hợp của “việc dự đoán (việc dự đoán trong ảnh)”, thì nó có thể biểu diễn “việc dự đoán trong ảnh” như được đề xuất như là ví dụ của “việc dự đoán”. Nói cách khác, “việc dự đoán” trong sáng chế không bị giới hạn ở “việc dự đoán trong ảnh”, và “việc dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất là ví dụ của “việc dự đoán”. Hơn nữa, trong trường hợp của “việc dự đoán (tức là, việc dự đoán trong ảnh)”, thì nó có thể biểu diễn “việc dự đoán trong ảnh” được đề xuất là ví dụ của “việc dự đoán”.

Các dấu hiệu kỹ thuật được mô tả một cách riêng lẻ trong một hình vẽ có thể được triển khai một cách riêng lẻ hoặc một cách đồng thời trong sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Ở dưới đây, thiết bị mã hóa có thể gồm thiết bị mã hóa hình ảnh và/hoặc thiết bị mã hóa video. Ngoài ra, phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh có thể gồm phương pháp/thiết bị mã hóa video. Theo cách thay thế, phương pháp/thiết bị mã hóa video có thể gồm phương pháp/thiết bị mã hóa hình ảnh.

Tham khảo đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 gồm bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và bộ dự đoán trong ảnh 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ khử lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo ra khỏi được tái tạo. Bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 270 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 dưới dạng thành phần trong/ngoài.

Bộ phân vùng hình ảnh 210 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị tạo mã (Coding Unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã có thể có thể được phân chia theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-Tree Binary-Tree Ternary-Tree, QTBTNT) từ đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất (Largest Coding Unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách thay thế, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Thủ tục mã hoá theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hoá cuối cùng mà không được phân chia tiếp nữa. Trong trường hợp này, đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được dùng làm đơn

vị mã hoá cuối cùng dựa trên hiệu quả mã hoá theo các đặc tính của ảnh, hoặc nếu cần thiết, đơn vị mã hoá có thể được chia theo cách đệ quy thành các đơn vị mã hoá có chiều sâu sâu hơn nếu cần, và đơn vị mã hoá có kích cỡ tối ưu có thể được dùng làm đơn vị mã hoá cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách và được phân vùng từ đơn vị tạo mã cuối cùng được đề cập ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng theo nghĩa tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) hoặc điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 được trừ ra khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên

khối cần được xử lý (ở dưới đây được gọi là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán trong ảnh hay việc dự đoán liên ảnh được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay trên CU. Như được mô tả sau đây trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra các kiểu thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, như là thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Chế độ không có hướng có thể gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán định hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc thiết lập. Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển

động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán đôi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (co-located CU, colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (colocated Picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm vectơ chuyển động bộ dự đoán và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách phát tín hiệu sự chênh lệch vectơ chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán trong ảnh hoặc việc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà cũng có thể áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán trong ảnh và việc dự đoán liên ảnh. Đây có thể được

gọi là việc dự đoán liên ảnh và trong ảnh được tổ hợp (Combined Inter và Intra Prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (Intra Block Copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã trong ảnh dung màn hình (Screen Content Coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc tạo mã trong ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái tạo hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể gồm ít nhất một kỹ thuật trong số biến đổi cosin rời rạc ((Discrete Cosine Transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-Based Transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến tùy theo điều kiện (Conditionally Non-Linear Transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi thu nhận được từ đồ thị khi thông tin quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập đến biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo trước đó. Bên cạnh đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng vectơ một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm mũ, tạo mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) trong dạng luồng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như là tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập hợp thông số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa thông qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu

trữ kỹ thuật số. Mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entropi 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được gồm dưới dạng thành phần trong/ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách thay thế, bộ truyền có thể được gồm trong bộ mã hóa entropi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa mà được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu dư) có thể được tái tạo bằng cách áp dụng việc khử lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ khử lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu còn dư được tái tạo vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 để tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo ra khối được tái tạo. Tín hiệu được tái tạo mà được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo thông qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong lúc đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (Luma Mapping with Chroma Scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong quá trình mã hóa và/hoặc tái tạo ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được tái

tạo mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo mà được sửa đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra các kiểu thông tin khác nhau liên quan đến việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240 như được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Ảnh được tái tạo mà được sửa đổi sẽ được truyền đến bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Khi việc dự đoán liên ảnh được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa, thì sự không khớp của việc dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã có thể tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ ảnh được tái tạo mà được sửa đổi để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện tại vừa được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 221 và được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 222.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Ở dưới đây, thiết bị giải mã có thể gồm thiết bị giải mã hình ảnh và/hoặc thiết bị giải mã video. Ngoài ra,

phương pháp/thiết bị giải mã hình ảnh có thể gồm phương pháp/thiết bị giải mã video. Theo cách thay thế, phương pháp/thiết bị giải mã video có thể gồm phương pháp/thiết bị giải mã hình ảnh.

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 331 và bộ dự đoán trong ảnh 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể gồm bộ khử lượng tử 321 và bộ biến đổi ngược 322. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 360 dưới dạng thành phần trong/ngoài.

Khi luồng bit gồm thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh tương ứng với quy trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến việc phân vùng khối thu nhận được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Vì thế, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị tạo mã, ví dụ, và đơn vị tạo mã có thể được phân vùng theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị tạo mã. Tín hiệu hình ảnh được tái tạo mà được giải mã và xuất ra thông qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 trong dạng luồng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như là tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số trình tự (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được phát tín hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và được thu nhận từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp tạo mã như tạo mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ngán tương ứng với từng phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin phần tử cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngán được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngán bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngán theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/ngán được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngán tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 332 và bộ dự

đoán trong ảnh 331), và giá trị dư mà việc giải mã entropi được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropi 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được nhập vào trong bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong lúc đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình làm phần tử trong/ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropi 310. Trong lúc đó, thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một thành phần trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể khử lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu nhận được các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu nhận tín hiệu dư (khối dư, mảng mẫu dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán trong ảnh hoặc việc dự đoán liên ảnh có được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về đầu ra dự đoán từ bộ giải mã entropi 310 và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh/liên ảnh cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng một cách đồng thời việc dự đoán trong ảnh và dự đoán liên ảnh. Đây có thể được gọi là việc dự đoán liên ảnh và trong ảnh được tổ hợp (CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc tạo mã hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã trong ảnh dung màn hình (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc tạo mã trong ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều

chế độ có hướng. Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể còn gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán đôi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vectơ chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin lựa chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể gồm thông tin chỉ ra chế độ dự đoán liên ảnh cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo) bằng cách cộng tín hiệu dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên ảnh 332 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 331). Nếu không có phần dư cho khối cần

được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo ra khối được tái tạo. Tín hiệu được tái tạo mà được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại, có thể được xuất ra thông qua việc lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo.

Trong lúc đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra ảnh được tái tạo mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo mà được sửa đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự.

Ảnh được tái tạo (được sửa đổi) mà được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 260 để được tận dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và truyền các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 331.

Trong sáng chế, các phương án được mô tả trên bộ lọc 260, bộ dự đoán liên ảnh 221, và bộ dự đoán trong ảnh 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể là giống như hoặc được áp dụng theo cách tương ứng để tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331 của thiết bị giải mã 300. Điều tương tự cũng có thể được áp dụng cho đơn vị 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Fig.4 thể hiện một cách sơ lược cấu trúc phân cấp cho hình ảnh/video được tạo mã.

Tham khảo đến Fig.4, hình ảnh/video được tạo mã được phân chia thành lớp tạo mã video (Video Coding Layer, VCL) mà thao tác việc xử lý giải mã của hình ảnh/video và chính nó, hệ thống con mà truyền và lưu trữ thông tin được tạo mã, và lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) tồn tại giữa chúng thì VCL và hệ thống con và chịu trách nhiệm cho các chức năng thích ứng mạng.

Trong VCL, dữ liệu VCL gồm dữ liệu video (dữ liệu lát) được nén có thể được tạo ra, hoặc thông điệp thông tin tăng cường bổ sung (Supplemental Enhancement Information, SEI) được yêu cầu theo cách bổ sung cho quy trình giải mã hình ảnh hoặc tập hợp thông số gồm tập hợp thông số ảnh (PSP), tập hợp thông số chuỗi (SPS), và tập hợp thông số video (VPS) có thể được tạo ra.

Trong NAL, đơn vị NAL có thể được tạo ra bởi việc bổ sung thông tin phần đầu (phần đầu đơn vị NAL) vào phụ tải chuỗi byte thô (Raw Byte Sequence Payload, RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP đề cập đến dữ liệu lát, tập hợp thông số, thông điệp SEI, v.v. được tạo ra trong VCL. Phần đầu đơn vị NAL có thể gồm thông tin loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, đơn vị NAL có thể được phân chia thành đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. The đơn vị

NAL VCL có thể có nghĩa là đơn vị NAL gồm thông tin về hình ảnh (dữ liệu lát), đơn vị NAL không VCL có thể có nghĩa là đơn vị NAL gồm thông tin (tập hợp thông số hoặc thông điệp SEI) cần thiết cho việc giải mã hình ảnh.

Đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL được mô tả ở trên có thể được truyền thông qua mạng bằng cách gán thông tin phần đầu theo tiêu chuẩn dữ liệu của hệ thống con. Ví dụ, đơn vị NAL có thể được biến đổi thành các dạng dữ liệu của tiêu chuẩn được xác định trước như là định dạng tệp H.266/VVC, giao thức vận chuyển theo thời gian thực (Real-time Transport Protocol, RTP), hoặc phát luồng vận chuyển (Transport Stream, TS) và được truyền thông qua các mạng khác nhau.

Như được mô tả ở trên, trong đơn vị NAL, loại đơn vị NAL có thể được chỉ rõ theo cấu trúc dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng, và thông tin về loại đơn vị NAL này có thể được lưu trữ và được phát tín hiệu trong phần đầu đơn vị NAL.

Ví dụ, đơn vị NAL có thể được phân loại về quy mô lớn thành loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL không VCL tùy theo việc liệu đơn vị NAL có gồm thông tin (dữ liệu lát) về hình ảnh hay không. Loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo các đặc điểm và loại của ảnh được gồm trong đơn vị NAL VCL, và loại đơn vị NAL không VCL có thể được phân loại theo loại của tập hợp thông số.

Phần sau đây là ví dụ về loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo loại của tập hợp thông số được gồm trong loại đơn vị NAL không VCL.

- Đơn vị NAL tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS): Loại đối với đơn vị NAL gồm APS

- Đơn vị NAL tập hợp thông số giải mã (Decoding Parameter Set, DPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm DPS

- Đơn vị NAL tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm VPS
- Đơn vị NAL tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm SPS
- Đơn vị NAL ảnh (Picture Parameter Set, PPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm PPS
- Đơn vị NAL phần đầu ảnh (Picture Header, PH): Loại đối với đơn vị NAL gồm PH

Các loại đơn vị NAL được đề cập ở trên có thể có thông tin cú pháp cho loại đơn vị NAL, và thông tin cú pháp có thể được lưu trữ và được phát tín hiệu trong phần đầu đơn vị NAL. Ví dụ, thông tin cú pháp có thể là `nal_unit_type`, và các loại đơn vị NAL có thể được chỉ rõ bởi giá trị `nal_unit_type`.

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, một ảnh có thể gồm nhiều lát, và một lát có thể gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Trong trường hợp này, một phần đầu ảnh có thể còn được bổ sung cho nhiều lát (phần đầu lát và tập hợp dữ liệu lát) trong một ảnh. Phần đầu ảnh (cú pháp phần đầu ảnh) có thể gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng được chung cho ảnh. Trong sáng chế, lát có thể được trộn lẫn hoặc được thay thế bằng nhóm phiên. Ngoài ra, trong sáng chế, phần đầu lát có thể được trộn lẫn hoặc được thay thế bằng phần đầu nhóm loại.

Phần đầu lát (cú pháp phần đầu lát) có thể gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng được chung cho lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng được chung cho một hoặc nhiều lát hoặc ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng được chung cho một hoặc

nhiều chuỗi. VPS (cú pháp VPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng được chung cho nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng chung cho toàn bộ video. DPS có thể gồm thông tin/các thông số liên quan tới sự móc nối của các chuỗi video được tạo mã (Coded Video Sequence, CVS). Trong sáng chế, cú pháp mức cao (High Level Syntax, HLS) có thể gồm ít nhất một cú pháp trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp phần đầu ảnh, và cú pháp phần đầu lát.

Trong sáng chế, thông tin hình ảnh/video được mã hóa bởi thiết bị mã hóa và được phát tín hiệu trong dạng luồng bit đến thiết bị giải mã có thể không chỉ gồm thông tin liên quan đến việc phân vùng ảnh, thông tin dự đoán liên ảnh/trong ảnh, thông tin phần dư, thông tin lọc trong vong, v.v., mà còn có thông tin được gồm trong phần đầu lát, thông tin được gồm trong phần đầu ảnh, thông tin được gồm trong APS, thông tin được gồm trong PPS, thông tin được gồm trong SPS, thông tin được gồm trong VPS và/hoặc thông tin được gồm trong DPS. Bên cạnh đó, thông tin hình ảnh/video có thể còn gồm thông tin của phần đầu đơn vị NAL.

Ngoài ra, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau như là, ví dụ, Golomb hàm mũ, tạo mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC). Bên cạnh đó, thiết bị giải mã có thể giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp tạo mã như là tạo mã Golomb hàm mũ, CAVLC, CAVLC, hoặc tương tự, và có thể xuất ra giá trị của phần tử cú pháp cần thiết cho việc tái tạo video và giá trị được lượng tử hoá của hệ số biến đổi liên quan đến phần dư.

Ví dụ, các phương pháp tạo mã được mô tả ở trên có thể được thực hiện như được mô tả dưới đây.

Fig.5 thể hiện một cách sơ lược tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC) để mã hóa phần tử cú pháp. Ví dụ, trong quy trình mã hóa CABAC, khi tín hiệu đầu vào là phần tử cú pháp thay vì giá trị nhị phân, thì thiết bị mã hóa có thể chuyển đổi tín hiệu đầu vào thành giá trị nhị phân bằng cách nhị phân hóa giá trị của tín hiệu đầu vào. Bên cạnh đó, khi tín hiệu đầu vào đã là giá trị nhị phân (tức là, khi giá trị của tín hiệu đầu vào là giá trị nhị phân), thì sự nhị phân hóa có thể không được thực hiện và có thể được đi vòng qua. Ở đây, mỗi số nhị phân 0 hoặc 1 cấu thành giá trị nhị phân được gọi là ngăn. Ví dụ, nếu chuỗi nhị phân sau sự nhị phân hóa là 110, thì mỗi số trong số 1, 1, và 0 được gọi là một ngăn. Ngăn (các ngăn) cho phần tử cú pháp có thể chỉ ra giá trị của phần tử cú pháp.

Sau đây, các ngăn được nhị phân hóa của phần tử cú pháp có thể được nhập vào công cụ mã hóa thông thường hoặc công cụ mã hóa đi vòng qua. Công cụ mã hóa thông thường của thiết bị mã hóa có thể phân phối mô hình ngữ cảnh phản ánh giá trị xác suất cho ngăn tương ứng, và có thể mã hóa ngăn tương ứng dựa trên mô hình ngữ cảnh được phân phối. Công cụ mã hóa thông thường của thiết bị mã hóa có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh cho ngăn tương ứng sau khi mã hóa cho mỗi ngăn. Ngăn được mã hóa như được mô tả ở trên có thể được gọi là ngăn được tạo mã ngữ cảnh.

Trong lúc đó, khi các ngăn được nhị phân hóa của phần tử cú pháp được nhập vào công cụ mã hóa đi vòng qua, chúng có thể được tạo mã như sau. Ví dụ, công cụ mã hóa đi vòng qua của thiết bị mã hóa lược bỏ thủ tục ước lượng xác suất với với ngăn đầu vào và thủ tục cập nhật mô hình xác suất được áp dụng cho ngăn sau khi mã hóa. Khi việc mã hóa đi vòng qua được áp dụng, thì thiết bị mã hóa có thể mã hóa ngăn đầu vào bằng cách áp dụng sự phân bố xác suất đồng nhất thay vì phân phối mô hình ngữ cảnh, nhờ

đó cải thiện tốc độ mã hóa. Ngăn được mã hóa như được mô tả ở trên có thể được gọi là ngăn đi vòng qua.

Việc giải mã entropi có thể biểu diễn quy trình thực hiện cùng một quy trình với việc mã hóa entropi được mô tả ở trên theo thứ tự ngược lại.

Ví dụ, khi phần tử cú pháp được giải mã dựa trên mô hình ngữ cảnh, thì thiết bị giải mã có thể nhận ngăn tương ứng với phần tử cú pháp thông qua luồng bit, có thể xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng phần tử cú pháp và giải mã thông tin của khối mục tiêu giải mã hoặc các khối lân cận, hoặc thông tin của các ký hiệu/các ngăn được giải mã trong bước trước đó, có thể dẫn xuất giá trị của phần tử cú pháp bằng cách dự đoán xác suất xảy ra của ngăn nhận được theo mô hình ngữ cảnh được xác định và thực hiện việc giải mã số học của ngăn. Sau đây, mô hình ngữ cảnh của ngăn được giải mã tiếp theo có thể được cập nhật với mô hình ngữ cảnh được xác định.

Ngoài ra, ví dụ, khi phần tử cú pháp được giải mã đi vòng qua, thì thiết bị giải mã có thể nhận ngăn tương ứng với phần tử cú pháp thông qua luồng bit, và có thể giải mã ngăn đầu vào bằng cách áp dụng sự phân bố xác suất đồng nhất. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể lược bỏ thủ tục để dẫn xuất mô hình ngữ cảnh của phần tử cú pháp và thủ tục để cập nhật mô hình ngữ cảnh được áp dụng cho ngăn sau khi giải mã.

Trong lúc đó, khi việc tạo mã video được thực hiện như được mô tả ở trên, thì việc dự đoán được thực hiện để cải thiện hiệu quả nén. Theo đó, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, vốn là khối mục tiêu tạo mã, có thể được tạo ra. Ví dụ, khi việc dự đoán trong ảnh được đề cập ở trên mà được thực hiện, thì sự tương liên giữa các mẫu có thể được sử dụng và sự chênh lệch giữa khối gốc và khối được dự đoán, nghĩa là, phần dư, sẽ có thể được thu nhận. Việc biến đổi và việc lượng tử hóa được đề cập ở trên có thể được áp dụng cho phần dư để loại bỏ sự dư thừa về mặt không gian.

Cụ thể là, phương pháp mã hóa và phương pháp giải mã sử dụng việc dự đoán trong ảnh có thể là như sau.

Fig.6 minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán trong ảnh.

Tham khảo đến Fig.6, thiết bị mã hóa thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại S600. Thiết bị mã hóa dẫn xuất chế độ/loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận. Ở đây, các thủ tục xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện một cách đồng thời, hoặc một thủ tục có thể được thực hiện trước một thủ tục khác. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ/loại được áp dụng cho khối hiện tại từ trong số nhiều chế độ/loại dự đoán trong ảnh. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các chi phí RD cho các chế độ/loại dự đoán trong ảnh và xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại.

Trong lúc đó, thiết bị mã hóa có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là việc lọc sau. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi thủ tục lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được lược bỏ.

Thiết bị mã hóa tạo ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán (được lọc) S610. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các mẫu dự đoán trong các mẫu gốc của khối hiện tại dựa trên pha và dẫn xuất các mẫu dư.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin về việc dự đoán trong ảnh (thông tin dự đoán) và thông tin phần dư trên các mẫu dư S620. Thông tin dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin loại dự đoán trong ảnh.

Thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin hình ảnh được mã hóa trong dạng luồng bit. Luồng bit được xuất ra có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua phương tiện lưu trữ hoặc qua mạng.

Thông tin phần dư có thể gồm cú pháp tạo mã dư, vốn sẽ được mô tả sau. Thiết bị mã hóa có thể biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thông tin phần dư có thể gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra ảnh được tái tạo (gồm các mẫu được tái tạo và các khối được tái tạo). Để đạt được điều này, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư (được biến đổi) bằng cách thực hiện lại việc khử lượng tử hóa/việc biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Lý do để thực hiện lại việc lượng tử hóa ngược/việc biến đổi ngược sau khi biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư theo cách này là để dẫn xuất cùng các mẫu dư như các mẫu dư được dẫn xuất trong thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư (được biến đổi). Ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo ra dựa trên khối được tái tạo. Như được mô tả ở trên, thủ tục lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho ảnh được tái tạo.

Fig.7 minh họa ví dụ về phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán trong ảnh.

Thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa.

Thông tin dự đoán và thông tin phần dư có thể được thu nhận từ luồng bit. Các mẫu dư cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư. Cụ thể là, các

hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc lượng tử hóa ngược dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa đã được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư, các mẫu dư cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi.

Cụ thể là, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ/loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (thông tin chế độ/loại dự đoán trong ảnh) S700. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại S710. Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận S720. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là việc lọc sau. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi thủ tục lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được lược bỏ.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư nhận được S730. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư, và có thể dẫn xuất khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo S740. Ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo ra dựa trên khối được tái tạo. Như được mô tả ở trên, thủ tục lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho ảnh được tái tạo.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) chỉ ra việc liệu chế độ khả thi nhất (Most Probable Mode, MPM) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc liệu chế độ còn lại có được áp dụng hay không, và, khi MPM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán có thể còn gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự

đoán trong ảnh (các ứng viên MPM) có thể được tạo dựng từ danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Bên cạnh đó, khi MPM không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được triển khai trong các dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể gồm thông tin chỉ số loại dự đoán trong ảnh chỉ ra một loại trong số các loại dự đoán trong ảnh. Theo một ví dụ khác, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) biểu diễn việc liệu MRL có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP biểu diễn việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`), thông tin loại ISP chỉ ra loại chia tách của các phân vùng con khi ISP có được áp dụng hay không (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`), thông tin cờ biểu diễn việc liệu PDCP có được áp dụng hay không hoặc thông tin cờ biểu diễn việc liệu LIP có được áp dụng hay không. Ngoài ra, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể gồm cờ MIP biểu diễn việc liệu việc dự đoán trong ảnh dựa trên ma trận (Matrix-based Intra Prediction, MIP) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã thông qua phương pháp tạo mã được mô tả trong sáng chế. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin loại dự đoán trong ảnh

có thể được mã hóa/được giải mã thông qua việc tạo mã entropi (ví dụ, CABAC, CAVLC).

Fig.8 thể hiện một cách sơ lược thủ tục dự đoán trong ảnh.

Tham khảo đến Fig.8, như được mô tả ở trên, thủ tục dự đoán trong ảnh có thể gồm bước xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và bước thực hiện việc dự đoán trong ảnh (tạo ra mẫu dự đoán). Thủ tục dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Trong sáng chế, thiết bị tạo mã có thể gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham khảo đến Fig.8, thiết bị tạo mã xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh S800.

Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại từ trong số các chế độ/các loại dự đoán trong ảnh khác nhau được mô tả ở trên, và có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại và/hoặc thông tin loại dự đoán trong ảnh biểu diễn loại dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) biểu diễn việc liệu chế độ khả thi nhất (MPM) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hoặc chế độ còn lại được áp dụng, và khi MPM được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán có thể còn gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên

MPM) có thể được tạo dựng từ danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Bên cạnh đó, khi MPM không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh.

Bên cạnh đó, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được triển khai trong các dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể gồm thông tin chỉ số loại dự đoán trong ảnh chỉ ra một loại trong số các loại dự đoán trong ảnh. Theo một ví dụ khác, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một thông tin trong số thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) biểu diễn việc liệu MRL có được áp dụng cho khối hiện tại hay không và, nếu được áp dụng, thì đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng, thông tin cờ ISP biểu diễn việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`), thông tin loại ISP chỉ ra loại chia tách của các phân vùng con khi ISP có được áp dụng hay không (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`), thông tin cờ biểu diễn việc liệu PDCP có được áp dụng hay không hoặc thông tin cờ biểu diễn việc liệu LIP có được áp dụng hay không. Ngoài ra, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể gồm cờ MIP biểu diễn việc liệu việc dự đoán trong ảnh dựa trên ma trận (MIP) có được áp dụng cho khối hiện tại hay không hay không.

Ví dụ, khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng, thì chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị tạo mã có thể lựa chọn một ứng viên trong số các ứng viên chế độ khả thi nhất (MPM) trong danh sách MPM được dẫn xuất dựa trên các chế

độ ứng viên bổ sung và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận (ví dụ, khối lân cận bên trái và/hoặc trên cùng) của khối hiện tại, hoặc lựa chọn một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại). Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để gồm hoặc không gồm chế độ phẳng làm ứng viên. Ví dụ, khi danh sách MPM gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 6 ứng viên, và khi danh sách MPM không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 5 ứng viên. Khi danh sách MPM không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) biểu diễn việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng hay không, có thể được phát tín hiệu. Ví dụ, cờ MPM có thể được phát tín hiệu trước tiên, và chỉ số MPM và cờ không phải là phẳng có thể được phát tín hiệu khi giá trị của cờ MPM là 1. Ngoài ra, chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu khi giá trị của cờ không phải là phẳng là 1. Ở đây, việc danh sách MPM được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng làm ứng viên là việc chế độ phẳng luôn được coi là MPM thay cho việc chế độ phẳng không phải là MPM, vì thế, cờ (cờ không phải là phẳng) được phát tín hiệu trước tiên để kiểm tra liệu nó có phải là chế độ phẳng hay không.

Ví dụ, việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại là nằm trong số các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) hay các chế độ còn lại có thể được chỉ ra dựa trên cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Cờ MPM với giá trị là 1 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại là ở trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng), và cờ MPM với giá trị là 0 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không ở trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng). Cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) với giá trị là 0 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và cờ không phải là phẳng với giá trị

là 1 có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không phải là chế độ phẳng. Chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu trong dạng phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu trong dạng phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách lập chỉ số theo thứ tự của số chế độ dự đoán. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể là chế độ dự đoán trong ảnh cho (mẫu) thành phần độ chói. Ở dưới đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một thành phần trong số cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`), cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số MPM (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (`rem_intra_luma_luma_mpm_mode` hoặc `intra_luma_mpminder`). Trong sáng chế, danh sách MPM có thể được gọi theo nhiều thuật ngữ khác nhau như là danh sách ứng viên MPM và `candModeList`.

Khi MIP được áp dụng cho khối hiện tại, thì cờ MPM tách biệt (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`) cho MIP, chỉ số MPM (ví dụ, `intra_mip_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ví dụ, `intra_mip_mpm_remainder`) có thể được phát tín hiệu, và cờ không phải là phẳng có thể không được phát tín hiệu.

Nói cách khác, nói chung, khi việc phân vùng khối cho hình ảnh được thực hiện, thì khối hiện tại cần được tạo mã và khối lân cận có các tính chất hình ảnh tương tự. Do đó, có khả năng cao là khối hiện tại và khối lân cận có cùng một chế độ dự đoán trong ảnh hoặc chế độ dự đoán tương tự. Theo đó, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Thiết bị tạo mã có thể tạo dựng danh sách các chế độ khả thi nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM cũng có thể được gọi là danh sách ứng viên MPM. Ở đây, MPM có thể đề cập đến các chế độ được sử dụng để cải thiện hiệu quả tạo mã trong việc xem xét đến sự tương tự giữa khối hiện tại và các khối lân cận trong quá trình tạo mã chế độ dự đoán trong ảnh. Như được mô tả ở trên, danh sách MPM có thể được tạo để gồm chế độ phẳng, hoặc có thể được tạo dựng để loại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, khi danh sách MPM gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 6. Và, khi danh sách MPM không gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 5.

Thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau, và xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu dựa trên việc tối ưu hóa tốc độ-nhiều loạn (Rate-Distortion Optimization, RDO) dựa trên việc đó. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu bằng cách chỉ sử dụng các ứng viên MPM và chế độ phẳng được tạo cấu hình trong danh sách MPM, hoặc bằng cách sử dụng thêm nữa các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại cũng như các ứng viên MPM và chế độ phẳng được tạo cấu hình trong danh sách MPM. Cụ thể là, ví dụ, nếu loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là loại cụ thể (ví dụ, LIP, MRL, hoặc ISP) khác với loại dự đoán trong ảnh thông thường, thì thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu bằng cách chỉ xem xét các ứng viên MPM và chế độ phẳng là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có thể chỉ được xác định trong số các ứng viên MPM và chế độ phẳng, và trong trường hợp này, việc mã hóa/việc phát tín hiệu cờ MPM có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể suy ra rằng cờ MPM là 1 mà không cần phát tín hiệu một cách tách biệt cờ MPM.

Trong lúc đó, nói chung, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng và là một ứng viên trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM, thì thiết bị mã hóa tạo ra chỉ số MPM (`mpm_idx`) chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên MPM. khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không được gồm trong danh sách MPM, thì thiết bị mã hóa tạo ra thông tin nhắc nhở MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại) chỉ ra cùng một chế độ như chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong danh sách MPM (và chế độ phẳng). Thông tin nhắc nhở MPM có thể gồm, ví dụ, phần tử cú pháp `intra_luma_mpm_remainder`.

Thiết bị giải mã thu nhận thông tin chế độ dự đoán trong ảnh từ luồng bit. Như được mô tả ở trên, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một thành phần trong số cờ MPM, cờ không phải là phẳng, chỉ số MPM, và thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại). Thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách MPM. Danh sách MPM được tạo dựng giống như danh sách MPM được tạo dựng trong thiết bị mã hóa. Nghĩa là, danh sách MPM có thể gồm các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận, hoặc có thể còn gồm các chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể theo phương pháp được xác định trước.

Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên danh sách MPM và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh. Ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ phẳng làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại (dựa trên cờ không phải là phẳng) hoặc dẫn xuất ứng viên được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Ở đây, các ứng viên MPM có thể chỉ biểu diễn các ứng viên được gồm trong danh sách MPM, hoặc có thể không chỉ gồm các ứng viên

được gồm trong danh sách MPM mà còn là chế độ phẳng có thể áp dụng được khi giá trị của cờ MPM là 1.

Theo một ví dụ khác, khi giá trị của cờ MPM là 0, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (vốn có thể được gọi là thông tin còn lại mpm) trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong danh sách MPM và chế độ phẳng làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Trong lúc đó, theo một ví dụ khác, khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là loại cụ thể (ví dụ, LIP, MRL hoặc ISP, v.v.), thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên được chỉ ra bởi cờ MPM trong chế độ phẳng hoặc danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại mà không cần phân tích cú pháp/giải mã/kiểm tra cờ MPM.

Thiết bị tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại S810. Khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm mẫu liền kề với ranh giới bên trái của khối hiện tại có kích cỡ $nW \times nH$ và tổng cộng là $2 \times nH$ mẫu liền kề với phần dưới cùng bên trái của khối hiện tại, mẫu liền kề với ranh giới trên cùng của khối hiện tại và tổng cộng là $2 \times nW$ mẫu liền kề với phần trên cùng bên phải và mẫu liền kề với phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại cũng có thể gồm nhiều cột của các mẫu lân cận trên cùng và và nhiều hàng của các mẫu lân cận bên trái. Bên cạnh đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng cộng là nH mẫu liền kề với ranh giới bên phải của khối hiện tại có kích cỡ $nW \times nH$, tổng cộng là nW các mẫu liền kề với ranh giới dưới cùng của khối hiện tại và mẫu liền kề với phần dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Mặt khác, khi MRL được áp dụng (nghĩa là, khi giá trị của chỉ số MRL lớn hơn 0), thì các mẫu tham chiếu lân cận có thể được đặt trên các đường 1 đến 2 thay vì đường 0 liền kề với khối hiện tại trên phía trái/trên cùng, và trong trường hợp này, số lượng các mẫu tham chiếu lân cận có thể còn được giảm. Trong lúc đó, khi ISP được áp dụng, thì các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất trong các đơn vị của các phân vùng con.

Thiết bị tạo mã dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại S820. Thiết bị tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận. Thiết bị tạo mã có thể dẫn xuất mẫu tham chiếu theo chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và có thể dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên mẫu tham chiếu.

Trong lúc đó, khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại và dẫn xuất các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh, như được mô tả ở trên. Nghĩa là, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại bằng cách áp dụng chế độ có hướng hoặc không có hướng dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại.

Để tham khảo, chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm, ví dụ, hai chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng (hoặc không có góc) và 65 chế độ dự đoán trong ảnh có hướng (hoặc có góc). Các chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng #0 và chế độ dự đoán trong ảnh DC #1, và các chế độ dự đoán trong ảnh có hướng có thể gồm 65 chế độ dự đoán trong ảnh từ #2 đến #66. Tuy nhiên, đây là ví dụ và sáng chế cũng có thể được áp dụng cho các trường hợp về các số lượng

khác nhau của các chế độ dự đoán trong ảnh. Chế độ dự đoán trong ảnh #67 có thể được sử dụng theo cách bổ sung khi cần thiết và chế độ dự đoán trong ảnh #67 có thể biểu diễn chế độ mô hình tuyến tính (Linear Model, LM).

Fig.9 minh họa các chế độ trong ảnh có hướng trong 65 hướng dự đoán.

Tham khảo đến Fig.9, các chế độ dự đoán trong ảnh có thể được phân chia thành các chế độ dự đoán trong ảnh có tính hướng ngang và các chế độ dự đoán trong ảnh có tính hướng dọc trên cơ sở chế độ dự đoán trong ảnh #34 theo hướng dự đoán đường chéo trên cùng bên trái. Trên Fig.9 H và V có nghĩa là tính hướng ngang (ngang) và tính hướng dọc (dọc), và các chữ số từ -32 đến 32 chỉ ra các sự dịch chuyển theo với các đơn vị là $1/32$ tại các vị trí lưới mẫu. Các chế độ dự đoán trong ảnh từ #2 đến #33 có tính hướng ngang và các chế độ dự đoán trong ảnh từ #34 đến #66 có tính hướng dọc. Chế độ dự đoán trong ảnh #18 và chế độ dự đoán trong ảnh #30 một cách tương ứng là chế độ dự đoán trong ảnh ngang và chế độ dự đoán trong ảnh dọc, chế độ dự đoán trong ảnh #2 có thể được gọi là chế độ dự đoán trong ảnh đường chéo dưới cùng bên trái, chế độ dự đoán trong ảnh #34 có thể được gọi là chế độ dự đoán trong ảnh đường chéo trên cùng bên trái, và chế độ dự đoán trong ảnh #55 có thể được gọi là chế độ dự đoán trong ảnh đường chéo trên cùng bên phải.

Theo phương án của việc dự đoán trong ảnh, thì phương pháp lựa chọn đường mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất từ nhiều đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại và dẫn xuất mẫu dự đoán nhờ sử dụng mẫu tham chiếu được đặt trong hướng dự đoán trong đường mẫu tham chiếu được lựa chọn có thể được đề xuất. Phương pháp này có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (MRL) hoặc việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL.

Cụ thể là, chỉ có các mẫu lân cận của đường thứ nhất ở trên khối hiện tại và các mẫu lân cận của đường thứ nhất trên phần bên trái của khối hiện tại có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu cho việc dự đoán trong ảnh trong việc dự đoán trong ảnh thông thường. Tuy nhiên, trong MRL, việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện nhờ sử dụng các mẫu lân cận được định vị trên các đường mẫu bên trên và/hoặc bên trái được tách rời khỏi khối hiện tại theo 1, 2 hoặc 3 khoảng cách mẫu làm các mẫu tham chiếu.

Fig.10 minh họa các đường nhiều tham chiếu mà có thể được sử dụng trong MRL. Khi MRL được thực hiện, thì thiết bị giải mã có thể nhận chỉ số đường tham chiếu. Chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra một đường tham chiếu trong số nhiều đường tham chiếu. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh dựa trên các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu. Phần tử cú pháp của chỉ số đường tham chiếu có thể là `intra_luma_ref_idx`. Hơn nữa, MRL có thể bị vô hiệu hóa cho các khối của đường thứ nhất (tức là, hàng thứ nhất) trong CTU.

Theo phương án của việc dự đoán trong ảnh, thì phương pháp phân vùng khối hiện tại theo hướng ngang hoặc hướng dọc và thực hiện việc dự đoán trong ảnh trong các đơn vị của khối được các phân vùng có thể được đề xuất. Nghĩa là, phương pháp phân vùng khối hiện tại theo hướng ngang hoặc hướng dọc để dẫn xuất các khối con và thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên các khối con có thể được đề xuất. Trong trường hợp này, việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện trên mỗi khối con được phân vùng để tạo ra khối được tái tạo, và khối được tái tạo có thể được sử dụng làm khối tham chiếu của khối con được phân vùng tiếp theo. Phương pháp được đề cập ở trên cũng có thể được gọi là chế độ dự đoán các phân vùng con trong ảnh (việc dự đoán ISP), chế độ phân vùng con trong ảnh (ISP) hoặc việc dự đoán dựa trên các phân vùng con trong ảnh (ISP). Nói cách khác, phương pháp được đề cập ở trên cũng có thể được gọi là việc dự đoán

trong ảnh dựa trên ISP. Hơn nữa, khối con có thể được gọi là phân vùng con trong ảnh. Nói cách khác, các khối con (hoặc các phân vùng con) được phân vùng theo ISP có thể được gọi là các đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU).

Theo ISP, khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai hoặc bốn phân vùng con theo hướng dọc hoặc ngang dựa trên kích cỡ của khối hiện tại. Ví dụ, khi ISP được thực hiện, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành số lượng các khối con được thể hiện trong bảng sau đây phụ thuộc vào kích cỡ của khối hiện tại.

[Bảng 1]

Kích cỡ khối (CU)	Số lượng các phân vùng
4×4	Không được phân vùng
4×8, 8×4	2
Các trường hợp khác	4

Tham khảo đến bảng 1, ISP có thể bị vô hiệu hóa khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×4. Khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×8 hoặc 8×4 và có thể được phân vùng thành bốn khối con khi khối hiện tại có các kích cỡ khác với 4×4, 4×8 và 8×4 (tức là, các kích cỡ lớn hơn 4×8 hoặc 8×4).

Fig.11 minh họa ví dụ mà trong đó khối mà ISP được áp dụng vào đó sẽ được phân vùng thành các khối con dựa trên các kích cỡ khối. Tham khảo đến phần (a) trên Fig.11, khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×8 hoặc 8×4. Tham khảo đến phần (b) trên Fig.11, khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con khi khối hiện tại có các kích cỡ khác với 4×4, 4×8 và 8×4 (tức là, các kích cỡ lớn hơn 4×8 hoặc 8×4).

Trong lúc đó, các khối ISP $M \times 128$ ($M \leq 64$) và $128 \times N$ ($N \leq 64$) (tức là, các phân vùng con trong ảnh) có thể gây ra các vấn đề tiềm năng cho VDPUs 64×64 . Ví dụ, CU $M \times 128$ trong cây đơn lẻ có thể có các TB độ chói $M \times 128$ và hai TB sắc độ $M/2 \times 64$ tương ứng với các TB độ chói. Khi ISP được áp dụng cho CU, thì TB độ chói có thể được phân vùng thành bốn TB $M \times 32$, nghĩa là, bốn khối con $M \times 32$ (chỉ có việc chia tách ngang là khả thi), và mỗi TB là nhỏ hơn khối 64×64 . Tuy nhiên, trong trường hợp này, khối sắc độ mà ISP được áp dụng vào đó có thể không được phân vùng trong thiết kế theo các tiêu chuẩn video hiện tại. Theo đó, kích cỡ của hai TB thành phần sắc độ cho các TB thành phần độ chói là lớn hơn 32×32 . Tương tự, CU $128 \times N$ có thể gây ra tình huống tương tự với tình huống được đề cập ở trên. Theo đó, hai trường hợp được đề cập ở trên có thể trở thành các vấn đề trong bộ giải mã đường ống 64×64 . Vì lý do này, kích cỡ tối đa của CU mà nhờ đó ISP có thể được sử dụng có thể bị giới hạn ở 64×64 .

Khi ISP được áp dụng, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM phụ thuộc vào phương pháp phân vùng (ví dụ, chia tách ngang hoặc chia tách dọc) để giảm độ phức tạp tạo mã và so sánh các chế độ dự đoán trong ảnh trong danh sách MPM được tạo ra đối với việc tối ưu hóa tốc độ-nhiều loạn (RDO) để dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu. Khi MRL được đề cập ở trên được sử dụng, thì ISP không thể được sử dụng. Nghĩa là, ISP có thể chỉ được áp dụng khi đường tham chiếu thứ 0 được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh (tức là, khi giá trị của `intra_luma_ref_idx` là 0). Hơn nữa, khi ISP được sử dụng, thì việc dự đoán trong ảnh phụ thuộc vị trí (Position Dependent Intra-Prediction, PDPC) không thể được sử dụng.

Cờ chỉ ra việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể được truyền trên mỗi khối, và khi ISP được áp dụng cho khối hiện tại, cờ chỉ ra việc liệu loại chia tách là chia

tách ngang hay chia tách dọc, nghĩa là, việc hướng chia tách là hướng ngang hay hướng dọc có thể được mã hóa/được giải mã. Cờ chỉ ra việc liệu ISP có được áp dụng hay không có thể được gọi là cờ ISP, và phần tử cú pháp của cờ ISP có thể là `intra_subpartitions_mode_flag`. Hơn nữa, cờ chỉ ra loại chia tách có thể được gọi là cờ chia tách ISP, và phần tử cú pháp của loại chia tách ISP có thể là `intra_subpartitions_split_flag`.

Các phần tử cú pháp liên quan đến ISP được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 2]

<code>if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {</code>	
<code>if(pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)</code>	
<code>pcm_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(pcm_flag[x0][y0]) {</code>	
<code>while(!byte_aligned())</code>	
<code>pcm_alignment_zero_bit</code>	<code>f(1)</code>
<code>pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)</code>	
<code>} else {</code>	
<code>if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {</code>	
<code>if((y0 % CtbSizeY) > 0)</code>	
<code>intra_luma_ref_idx[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))</code>	
<code>intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)</code>	
<code>intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)</code>	
<code>intra_luma_mpm_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])</code>	
<code>intra_luma_mpm_idx[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>else</code>	
<code>intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)</code>	
<code>intra_chroma_pred_mode[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */</code>	

Trong bảng 2, `intra_luma_ref_idx` có thể là phần tử cú pháp của chỉ số đường tham chiếu. Khi ISP được áp dụng, thì chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có thể được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con của khối hiện tại và việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu lân cận trên mỗi phân vùng con để cải thiện hiệu suất dự đoán trong ảnh. Nghĩa là, khi ISP được áp dụng, thì thủ tục xử lý mẫu dư có thể được thực hiện trên mỗi phân vùng con. Nói cách khác, việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trên mỗi phân vùng con để dẫn xuất các mẫu dự đoán, và tín hiệu dư (các mẫu dư) đối với mỗi phân vùng con có thể được cộng vào các mẫu dự đoán đối với mỗi phân vùng con để dẫn xuất các mẫu được tái tạo. Tín hiệu dư (các mẫu dư) có thể được dẫn xuất thông qua thủ tục khử lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư (thông tin hệ số biến đổi được lượng tử hóa hoặc cú pháp tạo mã phần dư) trong luồng bit. Việc dự đoán trong ảnh cho các phân vùng con có thể được thực hiện từ phân vùng con ngoài cùng bên trái đến phân vùng con ngoài cùng bên phải khi loại chia tách là chia tách dọc và có thể được thực hiện từ phân vùng con bên trên cùng đến phân vùng con bên dưới cùng khi loại chia tách là chia tách ngang.

Ví dụ, việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trên phân vùng con thứ nhất của khối hiện tại để dẫn xuất các mẫu dự đoán, các mẫu dư đối với phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư về phân vùng con thứ nhất, và các mẫu được tái tạo đối với phân vùng con thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư. Ở đây, phân vùng con thứ nhất có thể là khối con ngoài cùng bên trái nếu loại chia tách cho khối hiện tại mà ISP được áp dụng vào đó là chia tách dọc và phân vùng con thứ nhất có thể là khối con bên trên cùng nếu loại chia tách cho khối hiện tại mà ISP được áp dụng vào đó là chia tách ngang.

Tiếp theo đó, một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ nhất có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận đối với phân vùng con thứ hai (ví dụ, các mẫu tham chiếu lân cận bên trái hoặc bên trên của phân vùng con thứ hai) trong quy trình dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với phân vùng con thứ hai. Cụ thể là, việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trên phân vùng con thứ hai của khối hiện tại để dẫn xuất các mẫu dự đoán, các mẫu dự đoán đối với phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phân dư về phân vùng con thứ hai, và các mẫu được tái tạo đối với phân vùng con thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư. Tương tự, khi quy trình dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với phân vùng con thứ ba được thực hiện, thì một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ hai có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận đối với phân vùng con thứ ba (ví dụ, các mẫu tham chiếu lân cận bên trái hoặc bên trên của phân vùng con thứ ba). Tương tự, khi quy trình dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với phân vùng con thứ tư được thực hiện, thì một số mẫu trong số các mẫu được tái tạo trong phân vùng con thứ ba có thể được sử dụng làm các mẫu tham chiếu lân cận đối với phân vùng con thứ tư (ví dụ, các mẫu tham chiếu lân cận bên trái hoặc bên trên của phân vùng con thứ tư).

Trong lúc đó, theo một phương án khác của việc dự đoán trong ảnh, thì việc dự đoán liên ảnh và trong ảnh được tổ hợp (CIIP) có thể được đề xuất. CIIP có thể biểu diễn quy trình dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên việc dự đoán liên ảnh và việc dự đoán trong ảnh. Ví dụ, khi CIIP được áp dụng cho khối hiện tại, thì chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất, và mẫu dự đoán thứ nhất của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh. Sau đây, mẫu dự đoán thứ hai của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc dự đoán liên ảnh trên khối hiện tại, và mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách tính tổng có trọng số (tức là, bằng cách tính trung bình có trọng số) mẫu dự đoán thứ

nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Ở đây, mẫu dự đoán thứ nhất có thể được gọi là mẫu dự đoán trong ảnh, và mẫu dự đoán thứ hai có thể được gọi là mẫu dự đoán liên ảnh. Ngoài ra, ví dụ, việc dự đoán liên ảnh cho khối hiện tại có thể là việc dự đoán liên ảnh theo chế độ hợp nhất chung. Cụ thể là, ví dụ, danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại có thể được tạo dựng dựa trên thông tin chuyển động của các khối lân cận của khối hiện tại, và thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên ứng viên hợp nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất được chỉ ra bởi chỉ số hợp nhất cho khối hiện tại, và mẫu dự đoán thứ hai của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chuyển động.

Ngoài ra, ví dụ, cờ CIIP biểu diễn việc liệu CIIP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được phát tín hiệu, và việc CIIP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên cờ CIIP. Ví dụ, cờ CIIP có thể được phát tín hiệu khi khối hiện tại được tạo mã trong chế độ hợp nhất, và khối hiện tại gồm ít nhất 64 mẫu độ chói (nghĩa là, tích của chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là 64 hoặc nhiều hơn).

Ngoài ra, ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại khi CIIP được áp dụng có thể được dẫn xuất dựa trên hai phần tử cú pháp. Ví dụ, một chế độ trong số bốn chế độ dự đoán trong ảnh có thể được sử dụng làm chế độ dự đoán trong ảnh. Bốn chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC, chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, chế độ dự đoán trong ảnh ngang, và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh dọc.

Ví dụ, trong CIIP cho thành phần độ chói, thì có đến bốn chế độ dự đoán trong ảnh gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC, chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, chế độ dự đoán trong ảnh ngang, và chế độ dự đoán trong ảnh dọc có thể được sử dụng. Ngoài ra, ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn hai lần chiều cao, thì chế độ dự đoán trong ảnh

dọc có thể không khả dụng. Trong trường hợp này, chỉ có ba chế độ dự đoán trong ảnh là khả dụng. Ngoài ra, ví dụ, khi chiều cao của khối hiện tại lớn hơn hai lần chiều rộng, thì chế độ dự đoán trong ảnh dọc có thể không khả dụng. Trong trường hợp này, chỉ có ba chế độ dự đoán trong ảnh là khả dụng.

Cụ thể là, ví dụ, khi CIIP được áp dụng cho khối hiện tại, thì chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất như sau. Ví dụ, danh sách chế độ khả thi nhất (MPM) gồm các ứng viên MPM cho khối hiện tại có thể được tạo dựng như sau. Ví dụ, danh sách MPM có thể gồm ba ứng viên MPM.

Ví dụ, khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được thiết lập là A, và khối lân cận trên cùng có thể được thiết lập là B. Sau đây, các chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái A và khối lân cận trên cùng B được chỉ ra bởi intraModeA và intraModeB có thể được dẫn xuất như sau.

- Thiết lập X là A hoặc B

- 1) khi khối X không khả dụng, 2) khi khối X không được dự đoán nhờ sử dụng CIIP hoặc chế độ dự đoán trong ảnh, 3) khi khối B được đặt phía ngoài CTU hiện tại, thì intraModeX có thể được thiết lập là chế độ dự đoán trong ảnh DC. Ở đây, CTU hiện tại có thể có nghĩa là CTU gồm khối hiện tại.

- Nói cách khác, 1) khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối X là chế độ dự đoán trong ảnh DC hoặc chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì intraModeX có thể được thiết lập là chế độ dự đoán trong ảnh của khối X, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh DC hoặc chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, hoặc 2) khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối X là chế độ dự đoán trong ảnh có hướng kiểu dọc (nghĩa là, các chế độ dự đoán trong ảnh từ #35 đến #66), thì intraModeX có thể được thiết lập là chế độ dự đoán trong ảnh dọc, hoặc 3) khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối X là chế độ dự đoán trong ảnh có hướng

kiểu ngang (nghĩa là, các chế độ dự đoán trong ảnh từ #2 đến #34), thì intraModeX có thể được thiết lập là chế độ dự đoán trong ảnh ngang.

Sau đây, các ứng viên MPM có thể được dẫn xuất dựa trên intraModeA và intraModeB được dẫn xuất.

- Ví dụ, khi intraModeA và intraModeB là giống nhau:
 - Khi intraModeA là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng hoặc chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì ba ứng viên MPM có thể được thiết lập một cách tuần tự là {chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, chế độ dự đoán trong ảnh DC, chế độ dự đoán trong ảnh dọc}.
 - Hoặc, nếu không thì, nghĩa là khi intraModeA không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì ba ứng viên MPM có thể được thiết lập một cách tuần tự là {intraModeA, chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, chế độ dự đoán trong ảnh DC}.
 - Nói cách khác, nghĩa là, khi intraModeA và intraModeB không giống nhau:
 - Hai ứng viên MPM thứ nhất có thể được thiết lập là {intraModeA, intraModeB}.
 - Sau đây, khi nó được xác nhận là chế độ dự đoán trong ảnh khác với ứng viên MPM được dẫn xuất bằng cách kiểm tra liệu nó có được gồm trong các ứng viên MPM được dẫn xuất trước đó theo thứ tự của chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, chế độ dự đoán trong ảnh DC, và chế độ dự đoán trong ảnh dọc hay không, thì nó có thể được bổ sung làm ứng viên MPM thứ ba.

Trong lúc đó, ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn hai lần chiều cao hoặc chiều cao của khối hiện tại lớn hơn hai lần chiều rộng, thì cờ MPM có thể được suy ra là bằng 1 mà không cần phát tín hiệu. Nói cách khác, cờ MPM cho khối hiện tại có thể được phát tín hiệu.

Ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì chỉ số MPM chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên MPM của danh sách MPM có thể được phát tín hiệu, và ứng viên MPM được chỉ ra bởi chỉ số MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 0, thì chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được thiết lập là chế độ “thiếu”. Ở đây, chế độ thiếu có thể biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh không được gồm trong danh sách MPM trong số bốn chế độ dự đoán trong ảnh khả dụng trong CIIP. Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh phẳng không được gồm trong danh sách MPM, thì chế độ thiếu có thể là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và khi giá trị của cờ MPM là 0, thì chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, vốn là chế độ thiếu. Trong lúc đó, ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của CU được tạo mã với CIIP có thể được lưu trữ và được sử dụng cho việc dự đoán của các CU lân cận được tạo mã sau CU.

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai có thể được tính trung bình có trọng số. Ở đây, ví dụ, các trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại và/hoặc vị trí của mẫu hiện tại trong khối hiện tại.

Cụ thể là, ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC hoặc chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, hoặc chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn 4, thì cùng một trọng số có thể được áp dụng cho mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai. Nghĩa là, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC hoặc chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, hoặc chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện tại nhỏ hơn 4, thì các trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất là cùng một giá trị.

Bên cạnh đó, trong các trường hợp khác với các trường hợp ở trên, thì các trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại và vị trí mẫu hiện tại trong khối hiện tại. Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh ngang, thì khối hiện tại có thể được phân chia thành các phân vùng có kích cỡ $(W/4) \times H$. Và, khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng gần nhất với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 6 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 2, hoặc, khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng gần nhất thứ hai với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 5 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 3, hoặc, khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng gần nhất thứ ba với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 3 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 5, hoặc khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng xa nhất với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 2 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 6. Ở đây, kích cỡ của khối hiện tại có thể là $W \times H$, W có thể biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, và H có thể biểu diễn chiều cao của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh dọc, thì khối hiện tại có thể được phân chia thành các phân vùng có kích cỡ $W \times (H/4)$. Và, khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng gần nhất với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 6 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 2, hoặc, khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng gần nhất thứ hai với mẫu tham

chiều dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 5 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 3, hoặc, khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng gần nhất thứ ba với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 3 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 5, hoặc khi mẫu hiện tại được đặt trong phân vùng xa nhất với mẫu tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại, thì trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất của mẫu hiện tại có thể được thiết lập là 2 và trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai có thể được thiết lập là 6.

Sau đây, mẫu dự đoán của mẫu hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách tính trung bình có trọng số mẫu dự đoán thứ nhất và mẫu dự đoán thứ hai dựa trên các trọng số. Ví dụ, mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất bởi phương trình sau đây.

[Phương trình 1]

$$P_{CIIP} = ((8 - wt) * P_{inter} + wt * P_{intra} + 4) \gg 3$$

Tại đây, P_{CIIP} có thể biểu diễn mẫu dự đoán, P_{intra} có thể biểu diễn mẫu dự đoán thứ nhất, P_{inter} có thể biểu diễn mẫu dự đoán thứ hai, wt có thể biểu diễn trọng số cho mẫu dự đoán thứ nhất, và $(8-wt)$ có thể biểu diễn trọng số cho mẫu dự đoán thứ hai.

Trong lúc đó, khi việc dự đoán trong ảnh được thực hiện như được mô tả ở trên, thì việc dự đoán trong ảnh chung, MRL và/hoặc ISP có thể được áp dụng. Ở đây, các phương pháp tạo ra danh sách MPM khác nhau có thể được dùng trong việc dự đoán trong ảnh chung, MRL và ISP. 67 chế độ dự đoán trong ảnh có thể được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh chung, 65 chế độ dự đoán trong ảnh ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC có thể được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL, và 66 chế độ dự đoán trong ảnh ngoại trừ chế độ dự đoán

trong ảnh DC có thể được sử dụng trong ISP. Vì việc mã hóa/giải mã được thực hiện trong ba việc dự đoán trong ảnh (việc dự đoán trong ảnh chung, việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL, và ISP) sử dụng các số lượng khác nhau của các chế độ dự đoán trong ảnh, nên phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể là khác nhau đối với các việc dự đoán trong ảnh tương ứng.

Cụ thể là, khi việc dự đoán trong ảnh chung được thực hiện, thì danh sách MPM gồm sáu ứng viên MPM có thể được tạo dựng nhờ sử dụng tất cả 67 chế độ dự đoán trong ảnh. Khi việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL được thực hiện, thì danh sách MPM gồm sáu ứng viên MPM có thể được tạo dựng nhờ sử dụng tất cả 65 chế độ dự đoán trong ảnh ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC. Hơn nữa, khi ISP được thực hiện, thì danh sách MPM gồm sáu ứng viên MPM có thể được tạo dựng nhờ sử dụng 66 chế độ dự đoán trong ảnh ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh DC. Ở đây, danh sách MPM có thể được tạo dựng thông qua phương pháp phụ thuộc vào việc liệu loại chia tách của ISP là chia tách ngang hay chia tách dọc.

Fig.12 minh họa ví dụ về việc dẫn xuất danh sách MPM tùy theo việc dự đoán trong ảnh được áp dụng. Tham khảo đến Fig.12, thiết bị giải mã có thể xác định liệu MRL hoặc ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (S1205). Nếu MRL hoặc ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu MRL có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (S1210). Nếu MRL được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo ra danh sách MPM MRL cho khối hiện tại (S1215). Ở đây, danh sách MPM MRL có thể là danh sách MPM được tạo ra thông qua phương pháp tạo ra danh sách MPM khi MRL được áp dụng. Tiếp theo đó, thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ số MPM (S1220). Chỉ số MPM có thể chỉ ra ứng viên MPM được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại từ trong số các ứng viên

MPM. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM của danh sách MPM MRL làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Nếu ISP, thay vì MRL, được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo ra danh sách MPM ISP cho khối hiện tại (S1225). Ở đây, danh sách MPM ISP có thể là danh sách MPM được tạo ra thông qua phương pháp tạo ra danh sách MPM khi ISP được áp dụng. Sau đấy, thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ số MPM (S1220). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM của danh sách MPM ISP làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Nếu thành phần bất kỳ trong số MRL và ISP không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp cờ MPM cho khối hiện tại (S1230). Tiếp theo đó, thiết bị giải mã có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có phải là chế độ MPM hay không dựa trên cờ MPM, nghĩa là, việc chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có phải là ứng viên MPM được gồm trong danh sách MPM hay không dựa trên cờ MPM (S1235). Ở đây, cờ MPM có thể chỉ ra việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có được gồm trong danh sách MPM hay không.

Nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ MPM, thì thiết bị giải mã có thể tạo ra danh sách MPM trong việc dự đoán trong ảnh chung (S1240) và phân tích cú pháp chỉ số MPM cho khối hiện tại (S1220). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM của danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Mặt khác, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ MPM, nghĩa là, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không được gồm trong

các ứng viên MPM, thì thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại biểu diễn một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại mà không được gồm trong các ứng viên MPM của danh sách MPM (S1245). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại từ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Như được mô tả ở trên, danh sách MPM gồm sáu ứng viên MPM có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau tùy theo các việc dự đoán trong ảnh. Tuy nhiên, nếu phương pháp tạo ra danh sách MPM phụ thuộc vào phương pháp thực thi dự đoán trong ảnh, thì độ phức tạp tạo mã có thể được cải thiện và hiệu quả tạo mã có thể bị xấu đi.

Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp sửa đổi các phương pháp tạo ra danh sách MPM được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh chung thông thường, việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và ISP thành phương pháp được tổng quát hóa. Nghĩa là, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra danh sách MPM nhờ sử dụng phương pháp được tổng quát hóa. Có thể đơn giản hóa cấu trúc mã hóa/giải mã dự đoán trong ảnh và để cải thiện hiệu quả của việc mã hóa/giải mã nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh để tăng cường hiệu quả tạo mã video bằng cách sử dụng phương pháp tạo ra danh sách MPM được tổng quát hóa.

Theo phương án, phương pháp tạo ra danh sách MPM nhờ sử dụng phương pháp được tổng quát hóa và sau đó áp dụng ứng viên MPM trong danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong ảnh trong việc dự đoán trong ảnh chung, việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và ISP việc dự đoán trong ảnh thông thường sẽ được đề xuất.

Ví dụ, phương pháp tạo ra danh sách MPM gồm sáu ứng viên MPM được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh chung thông thường có thể được áp dụng làm phương pháp tạo ra danh sách MPM cho việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP. Ở đây, phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể là phương pháp tạo ra danh sách MPM thông thường hoặc phương pháp được tăng cường từ phương pháp tạo ra danh sách MPM thông thường. Phương pháp tạo ra danh sách MPM được đề cập ở trên gồm sáu ứng viên MPM được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh chung thông thường là phương pháp tạo ra danh sách MPM trong việc xem xét đến tất cả 67 chế độ dự đoán trong ảnh, và danh sách MPM có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và/hoặc chế độ dự đoán trong ảnh DC làm các ứng viên MPM. Tuy nhiên, vì chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC không được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và chế độ dự đoán trong ảnh DC không được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP, nên phương pháp tạo dựng danh sách MPM khác với phương pháp thông thường có thể được yêu cầu cho việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP.

Fig.13 minh họa ví dụ về việc tạo dựng danh sách MPM của khối hiện tại và dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh theo sáng chế. Tham khảo đến Fig.13, thiết bị giải mã có thể xác định liệu MRL hoặc ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (S1310). Nếu MRL hoặc ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo ra danh sách MPM của khối hiện tại (S1320) và phân tích cú pháp chỉ số MPM cho khối hiện tại (S1330). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM của danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Nếu thành phần bất kỳ trong số MRL và ISP không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp cờ MPM cho khối hiện tại (S1340) và xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có được gồm trong danh sách MPM hay không dựa trên cờ MPM (S1350). Cờ MPM có thể chỉ ra liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có được gồm trong các ứng viên MPM của danh sách MPM hay không.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ MPM, nghĩa là, khi cờ MPM chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được gồm trong các ứng viên MPM của danh sách MPM (ví dụ, khi cờ MPM là 1), thì thiết bị giải mã có thể tạo ra danh sách MPM của khối hiện tại (S1320). Ở đây, danh sách MPM có thể giống như danh sách MPM được tạo ra khi MRL hoặc ISP được áp dụng cho khối hiện tại. Tiếp theo đó, thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp chỉ số MPM cho khối hiện tại (S1330) và dẫn xuất ứng viên MPM được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM của danh sách MPM làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Mặt khác, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ MPM, nghĩa là, khi cờ MPM chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không được gồm trong các ứng viên MPM của danh sách MPM (ví dụ, khi cờ MPM là 0), thì thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại của khối hiện tại (S1360). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại từ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại làm chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại.

Phương pháp tạo ra danh sách MPM được đề xuất trong sáng chế và được sử dụng chung trong việc dự đoán trong ảnh chung, việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL, và việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP có thể giống như các ví dụ sau đây.

Ví dụ về phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể giống như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 3]

Generalized MPM generation method example 1 (6 MPM)

```

mpm[0] = leftIntraDir;
mpm[1] = (mpm[0] == PLANAR_IDX) ? DC_IDX : PLANAR_IDX;
mpm[2] = VER_IDX;
mpm[3] = HOR_IDX;
mpm[4] = VER_IDX - 4;
mpm[5] = VER_IDX + 4;

if (leftIntraDir == aboveIntraDir)
{
    numCand = 1;
    if (leftIntraDir > DC_IDX)
    {
        mpm[0] = leftIntraDir;
        mpm[1] = PLANAR_IDX;
        mpm[2] = DC_IDX;
        mpm[3] = ((leftIntraDir + offset) % mod) + 2;
        mpm[4] = ((leftIntraDir - 1) % mod) + 2;
        mpm[5] = ((leftIntraDir + offset - 1) % mod) + 2;
    }
}
else //L!=A
{
    numCand = 2;
    mpm[0] = leftIntraDir;
    mpm[1] = aboveIntraDir;
    bool maxCandModeldx = mpm[0] > mpm[1] ? 0 : 1;

    if ((leftIntraDir > DC_IDX) && (aboveIntraDir > DC_IDX))
    {
        mpm[2] = PLANAR_IDX;
        mpm[3] = DC_IDX;
        if ((mpm[maxCandModeldx] - mpm[!maxCandModeldx] < 63) && (mpm[maxCandModeldx] -
mpm[!maxCandModeldx] > 1))
        {
            mpm[4] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset) % mod) + 2;
            mpm[5] = ((mpm[maxCandModeldx] - 1) % mod) + 2;
        }
        else
        {
            mpm[4] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset - 1) % mod) + 2;
            mpm[5] = ((mpm[maxCandModeldx]) % mod) + 2;
        }
    }
    else if (leftIntraDir + aboveIntraDir >= 2)
    {
        mpm[2] = (mpm[!maxCandModeldx] == PLANAR_IDX) ? DC_IDX : PLANAR_IDX;
        mpm[3] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset) % mod) + 2;
        mpm[4] = ((mpm[maxCandModeldx] - 1) % mod) + 2;
        mpm[5] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset - 1) % mod) + 2;
    }
}
}

```

Theo ví dụ về phương pháp tạo ra danh sách MPM được thể hiện trong bảng 3, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM 0 làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 1 làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu ứng viên MPM được dẫn xuất 0 là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 1 làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu ứng viên MPM được dẫn xuất 0 không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 2 làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 3 làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 4 làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và có thể dẫn xuất ứng viên MPM 5 làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 vào số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54.

Sau đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng hay không, và tạo dựng danh sách MPM dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng hay không. Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại vốn gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 5 được dẫn xuất, như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = ((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên MPM 0 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên MPM 3 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và phân bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 4 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên MPM 5 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép

toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và (offset -1) và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Ví dụ, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại vốn gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 5 được dẫn xuất trước đó.

Mặt khác, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, ví dụ, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại làm ứng viên MPM 0 của danh sách MPM và có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại làm ứng viên MPM 1 của danh sách MPM. Hơn nữa, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 1 và có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 1 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 1.

Sau đó, nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh phẳng làm ứng viên MPM 2 của danh sách MPM và có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh DC làm ứng viên MPM 3 của danh sách MPM.

Sau đó, nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong

ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM và dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM. Ở đây, $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể chỉ ra ứng viên MPM 0 và $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ có thể chỉ ra ứng viên MPM 1 nếu maxCandModeIdx là 0, và $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể chỉ ra ứng viên MPM 1 và $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ có thể chỉ ra ứng viên MPM 0 nếu maxCandModeIdx là 1.

Hơn nữa, nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM và có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM.

Ví dụ, nếu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hay lớn hơn 2, và nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng bằng hoặc lớn hơn 2, thì dẫn xuất ứng viên MPM 2 đến ứng viên MPM 5 như sau.

- $\text{mpm}[2] = (\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX}:$

PLANAR_IDX

- $\text{mpm}[3] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Bên cạnh đó, ứng viên MPM 3 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 4 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên MPM 5 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nói cách khác, một ví dụ khác về phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể được sử dụng. Một ví dụ khác về phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể giống như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 4]

```

Generalized MPM generation method example 2 (6 MPM, same as JVET-MO783)
mpm[0] = leftIntraDir;
mpm[1] = (mpm[0] == PLANAR_IDX) ? DC_IDX : PLANAR_IDX;
mpm[2] = VER_IDX;
mpm[3] = HOR_IDX;
mpm[4] = VER_IDX + 4;
mpm[5] = VER_IDX + 4;

if (leftIntraDir == aboveIntraDir)
{
    numCand = 1;
    if (leftIntraDir > DC_IDX)
    {
        mpm[0] = leftIntraDir;
        mpm[1] = PLANAR_IDX;
        mpm[2] = ((leftIntraDir + offset) % mod) + 2;
        mpm[3] = ((leftIntraDir - 1) % mod) + 2;
        mpm[4] = DC_IDX;
        mpm[5] = ((leftIntraDir + offset - 1) % mod) + 2;
    }
}
else //L1=A
{
    numCand = 2;
    mpm[0] = leftIntraDir;
    mpm[1] = aboveIntraDir;
    int maxCandModelIdx = mpm[0] > mpm[1] ? 0 : 1;

    if ((leftIntraDir > DC_IDX) && (aboveIntraDir > DC_IDX))
    {
        mpm[1] = PLANAR_IDX;
        mpm[2] = aboveIntraDir;
        maxCandModelIdx = mpm[0] > mpm[2] ? 0 : 2;
        int minCandModelIdx = mpm[0] > mpm[2] ? 2 : 0;
        mpm[3] = DC_IDX;
        if ((mpm[maxCandModelIdx] - mpm[minCandModelIdx] < 63) && (mpm[maxCandModelIdx] -
mpm[minCandModelIdx] > 1))
        {
            mpm[4] = ((mpm[maxCandModelIdx] + offset) % mod) + 2;
            mpm[5] = ((mpm[maxCandModelIdx] - 1) % mod) + 2;
        }
        else
        {
            mpm[4] = ((mpm[maxCandModelIdx] + offset - 1) % mod) + 2;
            mpm[5] = ((mpm[maxCandModelIdx]) % mod) + 2;
        }
    }
    else if (leftIntraDir + aboveIntraDir >= 2)
    {
        if (leftIntraDir == PLANAR_IDX || aboveIntraDir == PLANAR_IDX)
        {
            mpm[0] = PLANAR_IDX;
            mpm[1] = (leftIntraDir < aboveIntraDir) ? aboveIntraDir : leftIntraDir;
            maxCandModelIdx = 1;
        }
        mpm[2] = (mpm[maxCandModelIdx] == PLANAR_IDX) ? DC_IDX : PLANAR_IDX;
        mpm[3] = ((mpm[maxCandModelIdx] + offset) % mod) + 2;
        mpm[4] = ((mpm[maxCandModelIdx] - 1) % mod) + 2;
        mpm[5] = ((mpm[maxCandModelIdx] + offset - 1) % mod) + 2;
    }
}
}

```

Theo ví dụ về phương pháp tạo ra danh sách MPM được thể hiện trong bảng 4, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM 0 cho khối hiện tại làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 1 làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu ứng viên MPM được dẫn xuất 0 là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 1 làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu ứng viên MPM được dẫn xuất 0 không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 2 làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 3 làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang, có thể dẫn xuất ứng viên MPM 4 làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và có thể dẫn xuất ứng viên MPM 5 làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 vào số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54.

Sau đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng hay không, và tạo dựng danh sách MPM dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng hay không. Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại vốn gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 5 được dẫn xuất, như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên MPM 0 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 3 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 4 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên MPM 5 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số

học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và (offset -1) và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Ví dụ, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại vốn gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 5 được dẫn xuất trước đó.

Mặt khác, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, ví dụ, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại làm ứng viên MPM 0 của danh sách MPM và có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại làm ứng viên MPM 1 của danh sách MPM. Hơn nữa, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 1 và có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 1 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 1.

Sau đó, nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh phẳng làm ứng viên MPM 1 của danh sách MPM và có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng làm ứng viên MPM 2 của danh sách MPM. Hơn nữa, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 2 và có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 2 nếu số chế độ của ứng viên MPM

0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 2. Bên cạnh đó, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất minCandModeIdx là 2 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 2 và có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên MPM 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 2. Hơn nữa, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh DC làm ứng viên MPM 3 của danh sách MPM.

Sau đó, nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM và dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM. Ở đây, $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 0 nếu maxCandModeIdx là 0, $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 1 nếu maxCandModeIdx là 1, thì $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 2 nếu maxCandModeIdx là 2, thì $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 0 nếu minCandModeIdx là 0, và $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 2 nếu minCandModeIdx là 2.

Hơn nữa, nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM và có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$ làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM.

Nếu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM 0 và ứng viên MPM 1 như sau.

```
- mpm[1] = (leftIntraDir < aboveIntraDir) ? aboveIntraDir: leftIntraDir
```

74

dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng. Hơn nữa, maxCandModeIdx có thể được dẫn xuất là 1.

Mặt khác, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì ứng viên MPM 0 và ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể là các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất trước đó. Hơn nữa, maxCandModeIdx có thể là giá trị được dẫn xuất trước đó.

Hơn nữa, nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng bằng hoặc lớn hơn 2, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM 2 đến ứng viên MPM 5 như sau.

- $\text{mpm}[2] = (\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$

- $\text{mpm}[3] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Bên cạnh đó, ứng viên MPM 3 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun

trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phân bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 4 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên MPM 5 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nói cách khác, một ví dụ khác về phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể được sử dụng. Một ví dụ khác về phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể giống như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 5]

Generalized MPM generation method example 3 (3 MPM, same as VTM1.0)

```

if( leftIntraDir == aboveIntraDir )
{
    numCand = 1;

    if( leftIntraDir > DC_IDX ) // angular modes
    {
        mpm[0] = g_intraMode65to33AngMapping[ leftIntraDir];
        mpm[1] = ((g_intraMode65to33AngMapping[ leftIntraDir] + offset) % mod) + 2;
        mpm[2] = ((g_intraMode65to33AngMapping[ leftIntraDir] - 1) % mod) + 2;
    }
    else //non-angular
    {
        mpm[0] = g_intraMode65to33AngMapping[PLANAR_IDX];
        mpm[1] = g_intraMode65to33AngMapping[DC_IDX];
        mpm[2] = g_intraMode65to33AngMapping[VER_IDX];
    }
}
else
{
    numCand = 2;

    mpm[0] = g_intraMode65to33AngMapping[ leftIntraDir];
    mpm[1] = g_intraMode65to33AngMapping[aboveIntraDir];

    if( leftIntraDir && aboveIntraDir ) //both modes are non-planar
    {
        mpm[2] = g_intraMode65to33AngMapping[PLANAR_IDX];
    }
    else
    {
        mpm[2] = g_intraMode65to33AngMapping[(leftIntraDir + aboveIntraDir) < 2 ? VER_IDX : DC_IDX];
    }
}

```

Theo ví dụ về phương pháp tạo ra danh sách MPM được thể hiện trong bảng 5, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng hay không.

Nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong

ảnh DC, có thể dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại vốn gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 2 được dẫn xuất như được mô tả sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}]$
- $\text{mpm}[1] = ((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[2] = ((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên MPM 0 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái. Bên cạnh đó, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái là bằng hoặc nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại vốn gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 2 được dẫn xuất như được mô tả sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{PLANAR_IDX}]$
- $\text{mpm}[1] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{DC_IDX}]$

- $\text{mpm}[2] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{VER_IDX}]$

Nghĩa là, ứng viên MPM 0 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc.

Mặt khác, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM 0 làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và có thể dẫn xuất ứng viên MPM 1 làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại.

Nếu cả chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng đều không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên MPM 2 làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Nếu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định hiệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng có nhỏ hơn 2 hay không, dẫn xuất ứng viên MPM 2 làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là nhỏ hơn 2, và dẫn xuất ứng viên MPM 2 làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng bằng hoặc lớn hơn 2.

Hơn thế nữa, sáng chế đề xuất một phương án sửa đổi các phương pháp tạo ra danh sách MPM khác được sử dụng trong việc dự đoán trong ảnh chung thông thường, việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL, và việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP thành phương pháp được tổng quát hóa. Phương pháp không xem xét đến chế độ dự đoán trong ảnh mà không được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu và việc dự đoán trong ảnh phân vùng con trong giai đoạn bộ mã hóa sẽ được đề xuất.

Theo ví dụ, khi bộ mã hóa thực hiện việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu, thì bộ mã hóa thực hiện việc dự đoán liên ảnh trong việc xem xét đến chỉ các chế độ dự đoán trong ảnh được gồm trong danh sách MPM. Ví dụ, ví dụ mà trong đó các chế độ dự đoán trong ảnh mà không được sử dụng cho MRL và/hoặc ISP sẽ không được xem xét trong việc tạo ra danh sách MPM sẽ có thể được đề xuất trong sáng chế.

Nghĩa là, khi thiết bị mã hóa thực hiện việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL, ví dụ, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trong việc xem xét đến chỉ các chế độ dự đoán trong ảnh được gồm trong danh sách MPM. Nghĩa là, khi danh sách MPM gồm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng hoặc chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể không lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh phẳng hoặc chế độ dự đoán trong ảnh DC làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại trong sáng chế. Hơn nữa, theo một ví dụ tương tự với ví dụ được đề cập ở trên, khi thiết bị mã hóa thực hiện ISP, thì thiết bị mã hóa có thể bỏ qua chế độ dự đoán trong ảnh DC khi danh sách MPM gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Phương pháp tạo ra chế độ MPM và phương pháp giải mã chế độ được đề xuất trong sáng chế có thể giống như phương pháp tạo ra chế độ MPM và phương pháp giải mã chế độ của phương án được mô tả ở trên và có thể gồm dấu hiệu mà trong đó chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể không chỉ được xem xét tại thời điểm mã hóa. Theo đó, hiệu

quả tạo mã có thể bị giảm ở một mức độ nào đó trong quá trình mã hóa và giải mã chỉ số MPM, nhưng độ phức tạp triển khai phần cứng và phần mềm có thể bị giảm theo việc tạo ra danh sách MPM được tổng quát hóa, và việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và ISP vốn không sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể có thể được duy trì.

Phương án hiện tại đề xuất phương pháp thực hiện việc dự đoán trong ảnh, bởi thiết bị mã hóa, bất kể chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể khi việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL và/hoặc ISP được áp dụng. Trong trường hợp này, chỉ số MPM được phân tích cú pháp bởi thiết bị giải mã có thể không chỉ ra chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể.

Ví dụ, ví dụ mà trong đó việc mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC bị cấm khi việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL được áp dụng và việc mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh DC bị cấm khi ISP được áp dụng sẽ có thể được đề xuất.

Fig.14 minh họa ví dụ về việc mã hóa dựa trên việc dự đoán trong ảnh theo sáng chế. Tham khảo đến Fig.14, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu MRL hoặc ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (S1405). Nếu MRL hoặc ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu MRL có được áp dụng hay không (S1410).

Nếu MRL được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM cho khối hiện tại thông qua quy trình tạo ra danh sách MPM (S1415). Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên các ứng viên MPM trong danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC (tức là, các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm các ứng viên MPM của danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và

chế độ dự đoán trong ảnh DC) (S1420) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1425).

Nếu ISP được áp dụng cho khối hiện tại thay vì MRL, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM cho khối hiện tại thông qua quy trình tạo ra danh sách MPM (S1430). Ở đây, quy trình tạo ra danh sách MPM có thể giống như quy trình tạo ra danh sách MPM được mô tả ở trên mà được thực hiện khi MRL được áp dụng. Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên các ứng viên MPM trong danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh DC (tức là, các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm các ứng viên MPM của danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh DC) (S1435) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1440).

Nếu MRL và ISP không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh chung trên khối hiện tại dựa trên 67 chế độ dự đoán trong ảnh (S1445) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1450).

Theo một ví dụ khác, ví dụ mà trong đó việc mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh phẳng bị cấm khi việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL được áp dụng và việc mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh DC bị cấm khi ISP được áp dụng sẽ có thể được đề xuất.

Fig.15 minh họa ví dụ về việc mã hóa dựa trên việc dự đoán trong ảnh theo sáng chế. Tham khảo đến Fig.15, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu MRL hoặc ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không (S1505). Nếu MRL hoặc ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu MRL có được áp dụng hay không (S1510).

Nếu MRL được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM cho khối hiện tại thông qua quy trình tạo ra danh sách MPM (S1515). Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên các ứng viên MPM trong danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng (tức là, các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm các ứng viên MPM của danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng) (S1520) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1525).

Nếu ISP được áp dụng cho khối hiện tại thay vì MRL, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM cho khối hiện tại thông qua quy trình tạo ra danh sách MPM (S1530). Ở đây, quy trình tạo ra danh sách MPM có thể giống như quy trình tạo ra danh sách MPM được mô tả ở trên mà được thực hiện khi MRL được áp dụng. Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên các ứng viên MPM trong danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh DC (tức là, các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm các ứng viên MPM của danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh DC) (S1535) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1540).

Nếu MRL và ISP không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh chung trên khối hiện tại dựa trên 67 chế độ dự đoán trong ảnh (S1545) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1550).

Theo một ví dụ khác, ví dụ mà trong đó việc mã hóa nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh phẳng bị cấm khi việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL được áp dụng sẽ có thể được đề xuất.

Fig.16 minh họa ví dụ về việc mã hóa dựa trên việc dự đoán trong ảnh theo sáng chế. Tham khảo đến Fig.16, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu MRL hoặc ISP có được

áp dụng cho khối hiện tại hay không (S1605). Nếu MRL hoặc ISP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu MRL có được áp dụng hay không (S1610).

Nếu MRL được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM cho khối hiện tại thông qua quy trình tạo ra danh sách MPM (S1615). Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên các ứng viên MPM trong danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng (tức là, các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm các ứng viên MPM của danh sách MPM ngoại trừ chế độ dự đoán trong ảnh phẳng) (S1620) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1625).

Nếu ISP được áp dụng cho khối hiện tại thay vì MRL, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra danh sách MPM cho khối hiện tại thông qua quy trình tạo ra danh sách MPM (S1630). Ở đây, quy trình tạo ra danh sách MPM có thể giống như quy trình tạo ra danh sách MPM được mô tả ở trên mà được thực hiện khi MRL được áp dụng. Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên khối hiện tại dựa trên các ứng viên MPM trong danh sách MPM (tức là, các chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm các ứng viên MPM của danh sách MPM) (S1635) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1640).

Nếu MRL và ISP không được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh chung trên khối hiện tại dựa trên 67 chế độ dự đoán trong ảnh (S1645) và lựa chọn chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu cho khối hiện tại (S1650).

Trong lúc đó, sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện một cách hiệu quả hơn việc dự đoán trong ảnh được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh DC khi MRL được áp dụng. Ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp tính toán giá trị DC khi chế độ dự đoán

trong ảnh DC được áp dụng trong việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL (tức là, khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC).

Fig.17 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Phần (a) trên Fig.17 có thể biểu diễn mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi khối hiện tại là khối hình vuông. Ví dụ, khi đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu là đường tham chiếu 0, đường tham chiếu 1, đường tham chiếu 2, hoặc đường tham chiếu 3, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong vùng (1700) được thể hiện trong phần (a) trên Fig.17. Nghĩa là, giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu đầu bên trái trong đường tham chiếu trên cùng của khối hiện tại và số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu đầu trên cùng trong đường tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Nói cách khác, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$ và thành phần x và thành phần y của vị trí phía trên bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu tọa độ (0, -refIdx-1) đến mẫu tham chiếu tọa độ (W-1, -refIdx-1) trong đường tham chiếu trên cùng được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu và mẫu tham chiếu tọa độ (-refIdx-1, 0) đến mẫu tham chiếu tọa độ (-refIdx-1, H-1) trong đường tham chiếu bên trái được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu.

Ví dụ, giá trị DC có thể được dẫn xuất như phương trình sau đây.

[Phương trình 2]

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refIdx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refIdx][y'] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1)$$

Tại đây, dcVal có thể biểu diễn giá trị DC, nTbW có thể biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, refIdx có thể biểu diễn đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu.

Ngoài ra, phần (b) trên Fig.17 có thể biểu diễn mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi khối hiện tại là khối không phải là hình vuông. Trong sáng chế, khi khối hiện tại là khối không phải là hình vuông, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu trên phía dài hơn trong số chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Ví dụ, khi đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu là đường tham chiếu 0, đường tham chiếu 1, đường tham chiếu 2, hoặc đường tham chiếu 3, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong vùng (1710) của đường tham chiếu trên phía dài hơn trong số chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn chiều cao, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên cùng một số lượng các mẫu tham chiếu như chiều rộng từ mẫu tham chiếu đầu bên trái trong đường tham chiếu trên cùng của khối hiện tại. Nói cách khác, khi kích cỡ của khối hiện tại là WxH và thành phần x và thành phần y của vị trí phía trên bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu tọa độ (0, -refIdx-1) đến mẫu tham chiếu tọa độ (W-1, -refIdx-1) trong đường tham chiếu trên cùng được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu. Giá trị DC có thể được dẫn xuất như phương trình sau đây.

[Phương trình 3]

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'] [-1 - refIdx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW)$$

Tại đây, dcVal có thể biểu diễn giá trị DC, nTbW có thể biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, refIdx có thể biểu diễn đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu.

Ngoài ra, ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn chiều cao, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên cùng một số lượng các mẫu tham chiếu như chiều cao từ mẫu tham chiếu đầu trên cùng trong đường tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Nói cách khác, khi kích cỡ của khối hiện tại là WxH và thành phần x và thành phần y của vị trí phía trên bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu tọa độ (-refIdx-1, 0) đến mẫu tham chiếu tọa độ (-refIdx-1, H-1) trong đường tham chiếu bên trái được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu. Giá trị DC có thể được dẫn xuất như phương trình sau đây.

[Phương trình 4]

$$dcVal = \left(\sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refIdx][y'] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH)$$

Tại đây, dcVal có thể biểu diễn giá trị DC, nTbH có thể biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, refIdx có thể biểu diễn đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu.

Sau đây, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Trong lúc đó, sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện một cách hiệu quả hơn việc dự đoán trong ảnh được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh phẳng khi MRL được áp dụng. Ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định các mẫu tham chiếu cho việc dự đoán phẳng khi chế độ dự đoán trong ảnh phẳng được áp dụng trong việc

dự đoán trong ảnh dựa trên MRL (tức là, khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng).

Fig.18 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Tham khảo đến Fig.18, khi đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu là đường tham chiếu 0, đường tham chiếu 1, đường tham chiếu 2, hoặc đường tham chiếu 3, thì việc dự đoán phẳng có thể được thực hiện dựa trên các mẫu tham chiếu trong vùng (1800) của đường tham chiếu được thể hiện trên Fig.18. Theo sáng chế, việc dự đoán phẳng có thể được thực hiện dựa trên mẫu của đầu +1 của chiều rộng/chiều cao của khối hiện tại, bất kể chỉ số đường tham chiếu. Nghĩa là, theo sáng chế, khi thành phần x và thành phần y của vị trí phía trên bên trái của khối hiện tại là 0, loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì việc dự đoán phẳng cho khối hiện tại có thể được thực hiện dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ (W, -refIdx-1) trong đường tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu có tọa độ (-refIdx-1, H) trong đường tham chiếu bên trái.

Tham khảo đến sáng chế, việc dự đoán phẳng trong ảnh có thể được thực hiện nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu của đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu, và cụ thể là, việc dự đoán phẳng trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên mẫu tham chiếu bên trái trong cùng một hàng (tức là, cùng tọa độ y) làm vị trí mẫu hiện tại trong khối hiện tại, và mẫu tham chiếu trên cùng trong cùng một cột (tức là, cùng tọa độ x) làm vị trí mẫu hiện tại, trong số các mẫu tham chiếu của đường tham chiếu và mẫu tham chiếu có tọa độ (W, -refIdx-1) trong đường tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu có tọa độ (-refIdx-1, H) trong đường tham chiếu bên trái. Trong trường hợp này,

mẫu dự đoán giá trị của mẫu hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc nội suy tuyến tính hai chiều dựa trên các giá trị của bốn mẫu tham chiếu được mô tả ở trên. Ở đây, việc nội suy tuyến tính hai chiều có thể được thực hiện nhờ giả sử rằng mẫu tham chiếu bên trái dưới cùng được đặt tại phía thấp hơn của mẫu hiện tại và mẫu tham chiếu trên cùng bên phải được đặt tại phía bên phải của mẫu hiện tại.

Trong lúc đó, phương án khác với các phương án của phương pháp tạo ra danh sách MPM được sử dụng chung trong việc dự đoán trong ảnh chung, MRL, và ISP được mô tả ở trên sẽ có thể được sử dụng. Nghĩa là, sáng chế đề xuất một ví dụ khác về phương pháp tạo ra danh sách MPM được sử dụng chung trong việc dự đoán trong ảnh chung, MRL, và ISP. Một ví dụ khác về phương pháp tạo ra danh sách MPM có thể giống như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 6]

Generalized MPM generation method 6 MPM)

leftIntraDir : intra direction of left PU

aboveIntraDir : intra direction of above PU

1. Default mode
 - mpm[0] = PLANAR_IDX
 - mpm[1] = DC_IDX
 - mpm[2] = VER_IDX
 - mpm[3] = HOR_IDX
 - mpm[4] = VER_IDX-4
 - mpm[5] = VER_IDX+4

1. If two neighboring modes are same and two neighboring modes are greater than DC.
 - mpm[0] = PLANAR_IDX
 - mpm[1] = leftIntraDir
 - mpm[2] = 2 + ((leftIntraDir + 61) % 64)
 - mpm[3] = 2 + ((leftIntraDir - 1) % 64)
 - mpm[4] = DC_IDX
 - mpm[5] = 2 + ((leftIntraDir + 60) % 64)

1. If (leftIntraDir > DC_IDX) && (aboveIntraDir > DC_IDX)
 - mpm[0] = PLANAR_IDX
 - mpm[1] = leftIntraDir
 - mpm[2] = aboveIntraDir
 - mpm[3] = DC_IDX
 - maxCandModeIdx = mpm[1] > mpm[2] ? 1 : 2;
 - minCandModeIdx = mpm[1] > mpm[2] ? 2 : 1;
 - if ((mpm[maxCandModeIdx] - mpm[minCandModeIdx] < 63) && (mpm[maxCandModeIdx] - mpm[minCandModeIdx] > 1))
 - mpm[4] = 2 + ((maxAB + 61) % 64)
 - mpm[5] = 2 + ((maxAB - 1) % 64)
 - otherwise
 - mpm[4] = 2 + ((maxAB + 60) % 64)
 - mpm[5] = 2 + (maxAB % 64)

1. If leftIntraDir + aboveIntraDir >= 2.
 - mpm[0] = PLANAR_IDX
 - mpm[1] = (leftIntraDir < aboveIntraDir) ? aboveIntraDir : leftIntraDir;
 - mpm[2] = DC_IDX
 - mpm[3] = 2 + ((maxAB + 61) % 64)
 - mpm[4] = 2 + ((maxAB - 1) % 64)
 - mpm[5] = 2 + ((maxAB + 60) % 64)

Theo ví dụ về phương pháp tạo ra danh sách MPM được thể hiện trong bảng 6, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có thể được trình bày là leftIntraDir,

và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng có thể được trình bày là aboveIntraDir.

Ngoài ra, ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM mặc định. Ví dụ, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh phẳng làm ứng viên MPM 0 của danh sách MPM mặc định, chế độ dự đoán trong ảnh DC làm ứng viên MPM 1 của danh sách MPM mặc định, chế độ dự đoán trong ảnh dọc làm ứng viên MPM 2 của danh sách MPM mặc định, chế độ dự đoán trong ảnh ngang làm ứng viên MPM 3 của danh sách MPM mặc định, chế độ dự đoán trong ảnh của số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khối số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46 làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM mặc định, chế độ dự đoán trong ảnh của số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 khối số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54 làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM mặc định.

Sau đây, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có giống nhau hay không và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng giống nhau và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 5 được dẫn xuất như được mô tả dưới đây.

- mpm[0] = PLANAR_IDX

- $\text{mpm}[1] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[2] = 2 + ((\text{leftIntraDir} + 61) \% 64)$
- $\text{mpm}[3] = 2 + ((\text{leftIntraDir} - 1) \% 64)$
- $\text{mpm}[4] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[5] = 2 + ((\text{leftIntraDir} + 60) \% 64)$

Nghĩa là, ứng viên MPM 0 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{leftIntraDir} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 3 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{leftIntraDir} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 4 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên MPM 5 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{leftIntraDir} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng không giống nhau, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái là lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh phẳng làm ứng viên MPM 0 của danh sách MPM, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái làm ứng viên MPM 1 của danh sách MPM, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng làm ứng viên MPM 2 của danh sách MPM, chế độ dự đoán trong ảnh DC làm ứng viên MPM 3 của danh sách MPM. Bên cạnh đó, khi số chế độ của ứng viên MPM 1 lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 2, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 1, khi số chế độ của ứng viên MPM 1 không lớn hơn số chế độ của ứng viên MPM 2, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 2.

Sau đây, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$ làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM, và chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$ làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM. Ở đây, khi maxCandModeIdx là 1, thì

$\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 1, khi maxCandModeIdx là 2, thì $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 2, khi minCandModeIdx là 1, thì $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 1, khi minCandModeIdx là 2, $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ có thể là ứng viên MPM 2. Ngoài ra, ở đây, maxAB có thể là giá trị lớn hơn của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Theo cách thay thế, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là lớn hơn hoặc bằng 63 hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$ làm ứng viên MPM 4 của danh sách MPM, và chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ của $2 + (\text{maxAB} \% 64)$ làm ứng viên MPM 5 của danh sách MPM.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, hoặc ít nhất một số chế độ trong số các chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hay lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Khi tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hoặc lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể

dẫn xuất danh sách MPM của khối hiện tại gồm ứng viên MPM 0 đến ứng viên MPM 5 được dẫn xuất như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[1] = (\text{leftIntraDir} < \text{aboveIntraDir}) ? \text{aboveIntraDir} : \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[2] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$
- $\text{mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$
- $\text{mpm}[5] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$

Nghĩa là, ứng viên MPM 0 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, ứng viên MPM 1 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn hoặc bằng số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên MPM 2 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên MPM 3 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 4 của danh sách MPM có

thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\max AB - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên MPM 5 của danh sách MPM có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\max AB + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Trong lúc đó, phương án của phương pháp tạo ra danh sách MPM được mô tả ở trên có thể được thể hiện trong bảng sau đây dưới dạng mã nguồn.

[Bảng 7]

Generalized MPM generation method 1 (6 MPM) source code version

```

const int numMPMs = NUM_MOST_PROBABLE_MODES;
int numCand      = -1;
int leftIntraDir = PLANAR_IDX, aboveIntraDir = PLANAR_IDX;

const CompArea &area = pu.block(getFirstComponentOfChannel(channelType));
const Position posRT = area.topRight();
const Position posLB = area.bottomLeft();

    // Get intra direction of left PU
const PredictionUnit *puLeft = pu.cs->getPURestricted(posLB.offset(-1, 0), pu, channelType);
if (puLeft && CU::isIntra(*puLeft->cu))
{
    leftIntraDir = puLeft->intraDir[channelType];
}

// Get intra direction of above PU
const PredictionUnit *puAbove = pu.cs->getPURestricted(posRT.offset(0, -1), pu, channelType);
if (puAbove && CU::isIntra(*puAbove->cu) && CU::isSameCtu(*pu.cu, *puAbove->cu))
{
    aboveIntraDir = puAbove->intraDir[channelType];
}

const int offset = (int)NUM_LUMA_MODE - 6;
const int mod = offset + 3;

mpm[0] = PLANAR_IDX;
mpm[1] = DC_IDX;
mpm[2] = VER_IDX;
mpm[3] = HOR_IDX;
mpm[4] = VER_IDX - 4;
mpm[5] = VER_IDX + 4;

if (leftIntraDir == aboveIntraDir)
{
    numCand = 1;
    if (leftIntraDir > DC_IDX)
    {
        mpm[0] = PLANAR_IDX;
        mpm[1] = leftIntraDir;
        mpm[2] = ((leftIntraDir + offset) % mod) + 2;
        mpm[3] = ((leftIntraDir - 1) % mod) + 2;
        mpm[4] = DC_IDX;
        mpm[5] = ((leftIntraDir + offset - 1) % mod) + 2;
    }
}

```

```

else //L!=A
{
    numCand = 2;
    int maxCandModeldx = mpm[0] > mpm[1] ? 0 : 1;

    if ((leftIntraDir > DC_IDX) && (aboveIntraDir > DC_IDX))
    {
        mpm[0] = PLANAR_IDX;
        mpm[1] = leftIntraDir;
        mpm[2] = aboveIntraDir;
        maxCandModeldx = mpm[1] > mpm[2] ? 1 : 2;
        int minCandModeldx = mpm[1] > mpm[2] ? 2 : 1;
        mpm[3] = DC_IDX;
        if ((mpm[maxCandModeldx] - mpm[minCandModeldx] < 63) && (mpm[maxCandModeldx] -
mpm[minCandModeldx] > 1))
        {
            mpm[4] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset) % mod) + 2;
            mpm[5] = ((mpm[maxCandModeldx] - 1) % mod) + 2;
        }
        else
        {
            mpm[4] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset - 1) % mod) + 2;
            mpm[5] = ((mpm[maxCandModeldx]) % mod) + 2;
        }
    }
    else if (leftIntraDir + aboveIntraDir >= 2)
    {
        mpm[0] = PLANAR_IDX;
        mpm[1] = (leftIntraDir < aboveIntraDir) ? aboveIntraDir : leftIntraDir;
        maxCandModeldx = 1;
        mpm[2] = DC_IDX;
        mpm[3] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset) % mod) + 2;
        mpm[4] = ((mpm[maxCandModeldx] - 1) % mod) + 2;
        mpm[5] = ((mpm[maxCandModeldx] + offset - 1) % mod) + 2;
    }
}
}
}

```

Bên cạnh đó, phương án của phương pháp tạo ra danh sách MPM được mô tả ở trên có thể được thể hiện trong bảng sau đây trong định dạng tiêu chuẩn.

[Bảng 8]

Generalized MPM generation method 1 (6 MPM) spec version**8.4.2 of VVC spec****Derivation process for luma intra prediction mode**

Input to this process are:

- a luma location (x_{Cb} , y_{Cb}) specifying the top-left sample of the current luma coding block relative to the top-left luma sample of the current picture,
- a variable $cbWidth$ specifying the width of the current coding block in luma samples,
- a variable $cbHeight$ specifying the height of the current coding block in luma samples.

In this process, the luma intra prediction mode $IntraPredModeY[x_{Cb}][y_{Cb}]$ is derived.

Table 8-1 specifies the value for the intra prediction mode $IntraPredModeY[x_{Cb}][y_{Cb}]$ and the associated names.

Table 8-1 – Specification of intra prediction mode and associated names

Intra prediction mode	Associated name
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..66	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66
81..83	INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM

NOTE – : The intra prediction modes INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM and INTRA_T_CCLM are only applicable to chroma components.

$IntraPredModeY[x_{Cb}][y_{Cb}]$ is derived by the following ordered steps:

1. The neighbouring locations (x_{NbA} , y_{NbA}) and (x_{NbB} , y_{NbB}) are set equal to ($x_{Cb} - 1$, $y_{Cb} + cbHeight - 1$) and ($x_{Cb} + cbWidth - 1$, $y_{Cb} - 1$), respectively.
2. For X being replaced by either A or B, the variables $candIntraPredModeX$ are derived as follows:
 - The availability derivation process for a block as specified in clause 6.4.X [Ed. (BB): Neighbouring blocks availability checking process tbd] is invoked with the location (x_{Curr} , y_{Curr}) set equal to (x_{Cb} , y_{Cb}) and the neighbouring location (x_{NbY} , y_{NbY}) set equal to (x_{NbX} , y_{NbX}) as inputs, and the output is assigned to $availableX$.
 - The candidate intra prediction mode $candIntraPredModeX$ is derived as follows:
 - If one or more of the following conditions are true, $candIntraPredModeX$ is set equal to INTRA_PLANAR.
 - The variable $availableX$ is equal to FALSE.
 - $CuPredMode[x_{NbX}][y_{NbX}]$ is not equal to MODE_INTRA and $ciip_flag[x_{NbX}][y_{NbX}]$ is not equal to 1.
 - $pcm_flag[x_{NbX}][y_{NbX}]$ is equal to 1.
 - X is equal to B and $y_{Cb} - 1$ is less than ($(y_{Cb} >> CtbLog2SizeY) << CtbLog2SizeY$).
 - Otherwise, $candIntraPredModeX$ is set equal to $IntraPredModeY[x_{NbX}][y_{NbX}]$.

3. The $\text{candModeList}[x]$ with $x = 0..5$ is derived as follows:
- If $\text{candIntraPredModeB}$ is equal to $\text{candIntraPredModeA}$ and $\text{candIntraPredModeA}$ is greater than INTRA_DC , $\text{candModeList}[x]$ with $x = 0..5$ is derived as follows:
 - $\text{candModeList}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$ (8-9)
 - $\text{candModeList}[1] = \text{candIntraPredModeA}$ (8-10)
 - $\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$ (8-12)
 - $\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$ (8-13)
 - $\text{candModeList}[4] = \text{INTRA_DC}$ (8-11)
 - $\text{candModeList}[5] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$ (8-14)
 - Otherwise if $\text{candIntraPredModeB}$ is not equal to $\text{candIntraPredModeA}$ and $\text{candIntraPredModeA}$ or $\text{candIntraPredModeB}$ is greater than INTRA_DC , the following applies:
 - The variables minAB and maxAB are derived as follows:
 - $\text{minAB} = \text{Min}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB})$ (8-24)
 - $\text{maxAB} = \text{Max}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB})$ (8-25)
 - If $\text{candIntraPredModeA}$ and $\text{candIntraPredModeB}$ are both greater than INTRA_DC , $\text{candModeList}[x]$ with $x = 0..5$ is derived as follows:
 - $\text{candModeList}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$ (8-26)
 - $\text{candModeList}[1] = \text{candIntraPredModeA}$ (8-27)
 - $\text{candModeList}[2] = \text{candIntraPredModeB}$
 - $\text{candModeList}[3] = \text{INTRA_DC}$ (8-29)
 - If $\text{maxAB} - \text{minAB}$ is in the range of 2 to 62, inclusive, the following applies:
 - $\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$ (8-30)
 - $\text{candModeList}[5] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$ (8-31)
 - Otherwise, the following applies:
 - $\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$ (8-32)
 - $\text{candModeList}[5] = 2 + ((\text{maxAB}) \% 64)$ (8-33)

– Otherwise (candIntraPredModeA or candIntraPredModeB is greater than INTRA_DC), candModeList[x] with x = 0..5 is derived as follows:	
candModeList[0] = INTRA_PLANAR	(8-64)
candModeList[1] = maxAB	(8-65)
candModeList[2] = INTRA_DC	(8-66)
candModeList[3] = 2 + ((maxAB + 61) % 64)	(8-66)
candModeList[4] = 2 + ((maxAB - 1) % 64)	(8-67)
candModeList[5] = 2 + ((maxAB + 60) % 64)	(8-68)
– Otherwise, the following applies:	
candModeList[0] = INTRA_PLANAR	(8-70)
candModeList[1] = INTRA_DC	(8-71)
candModeList[2] = INTRA_ANGULAR50	(8-72)
candModeList[3] = INTRA_ANGULAR18	(8-73)
candModeList[4] = INTRA_ANGULAR46	(8-74)
candModeList[5] = INTRA_ANGULAR54	(8-75)
	(8-81)
–	
4. IntraPredModeY[xCb][yCb] is derived by applying the following procedure:	
– If intra_luma_mpm_flag[xCb][yCb] is equal to 1, the IntraPredModeY[xCb][yCb] is set equal to candModeList[intra_luma_mpm_idx[xCb][yCb]].	
– Otherwise, IntraPredModeY[xCb][yCb] is derived by applying the following ordered steps:	
1. When candModeList[i] is greater than candModeList[j] for i = 0..4 and for each i, j = (i + 1)..5, both values are swapped as follows:	
$(\text{candModeList}[i], \text{candModeList}[j]) = \text{Swap}(\text{candModeList}[i], \text{candModeList}[j])$	
2. IntraPredModeY[xCb][yCb] is derived by the following ordered steps:	
i. IntraPredModeY[xCb][yCb] is set equal to intra_luma_mpm_remainder[xCb][yCb].	
ii. For i equal to 0 to 5, inclusive, when IntraPredModeY[xCb][yCb] is greater than or equal to candModeList[i], the value of IntraPredModeY[xCb][yCb] is incremented by one.	
The variable IntraPredModeY[x][y] with x = xCb..xCb + cbWidth - 1 and y = yCb..yCb + cbHeight - 1 is set to be equal to IntraPredModeY[xCb][yCb].	

Trong lúc đó, khi việc dự đoán trong ảnh theo chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được trình bày trong định dạng tiêu chuẩn, thì nó có thể giống như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 9]

8.4.4.2.1 of VVC spec	
The intra sample prediction process according to predModeIntra applies as follows:	
–	If predModeIntra is equal to INTRA_PLANAR, the corresponding intra prediction mode process specified in clause 8.4.4.2.5 is invoked with the transform block width nTbW, and the transform block height nTbH, the intra prediction reference line index refIdx, and the reference sample array p as inputs, and the output is the predicted sample array predSamples.
–	Otherwise, if predModeIntra is equal to INTRA_DC, the corresponding intra prediction mode process specified in clause 8.4.4.2.6 is invoked with the transform block width nTbW, the transform block height nTbH, the intra prediction reference line index refIdx, and the reference sample array p as inputs, and the output is the predicted sample array predSamples.
–	Otherwise, if predModeIntra is equal to INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM or INTRA_T_CCLM, the corresponding intra prediction mode process specified in clause 8.4.4.2.8 is invoked with the intra prediction mode predModeIntra, the sample location (xTbC, yTbC) set equal to (xTbCmp, yTbCmp), the transform block width nTbW and height nTbH, and the reference sample array p as inputs, and the output is the predicted sample array predSamples.
–	Otherwise, the corresponding intra prediction mode process specified in clause 8.4.4.2.7 is invoked with the intra prediction mode predModeIntra, the intra prediction reference line index refIdx, the transform block width nTbW, the transform block height nTbH, the reference sample width refW, the reference sample height refH, the coding block width nCbW and height nCbH, the colour component index cIdx, and the reference sample array p as inputs, and the modified intra prediction mode predModeIntra and the predicted sample array predSamples as outputs.

Bên cạnh đó, phương án của việc dự đoán trong ảnh dựa trên việc chế độ dự đoán trong ảnh phẳng được thực hiện khi MRL được áp dụng trong sáng chế có thể được thể hiện trong bảng sau đây trong định dạng tiêu chuẩn.

[Bảng 10]

Specification of INTRA_PLANAR intra prediction mode	
Inputs to this process are:	
–	a variable nTbW specifying the transform block width,
–	a variable nTbH specifying the transform block height,
–	a variable refIdx specifying the intra prediction reference line index,
–	the neighbouring samples $p[x][y]$, with $x = -1 - \text{refIdx}$, $y = -1 - \text{refIdx} \cdot \text{nTbH}$ and $x = -\text{refIdx} \cdot \text{nTbW}$, $y = -1 - \text{refIdx}$.
Outputs of this process are the predicted samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0 \dots \text{nTbW} - 1$, $y = 0 \dots \text{nTbH} - 1$.	
The variables nW and nH are derived as follows:	
$\text{nW} = \text{Max}(\text{nTbW}, 2)$	(8-116)
$\text{nH} = \text{Max}(\text{nTbH}, 2)$	(8-117)
The values of the prediction samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0 \dots \text{nTbW} - 1$ and $y = 0 \dots \text{nTbH} - 1$, are derived as follows: $\text{predV}[x][y] = ((\text{nH} - 1 - y) * p[x][-1 - \text{refIdx}] + (y + 1) * p[-1 - \text{refIdx}][\text{nTbH}]) \ll \text{Log2}(\text{nW})$	
	(8-118)
$\text{predH}[x][y] = ((\text{nW} - 1 - x) * p[-1 - \text{refIdx}][y] + (x + 1) * p[\text{nTbW}][-1 - \text{refIdx}]) \ll \text{Log2}(\text{nH})$	(8-119)
$\text{predSamples}[x][y] = (\text{predV}[x][y] + \text{predH}[x][y] + \text{nW} * \text{nH}) \gg (\text{Log2}(\text{nW}) + \text{Log2}(\text{nH}) + 1)$	(8-120)

Bên cạnh đó, phương án của việc dự đoán trong ảnh dựa trên việc chế độ dự đoán trong ảnh DC được thực hiện khi MRL được áp dụng trong sáng chế có thể được thể hiện trong bảng sau đây trong định dạng tiêu chuẩn.

[Bảng 11]

Specification of INTRA_DC intra prediction mode	
Inputs to this process are:	
–	a variable nTbW specifying the transform block width,
–	a variable nTbH specifying the transform block height,
–	a variable reffdx specifying the intra prediction reference line index,
–	the neighbouring samples $p[x][y]$, with $x = -1 - \text{reffdx}$, $y = -1 - \text{reffdx} \cdot \text{nTbH} - 1$ and $x = -\text{reffdx} \cdot \text{nTbW} - 1$, $y = -1 - \text{reffdx}$.
Outputs of this process are the predicted samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0.. \text{nTbW} - 1$, $y = 0.. \text{nTbH} - 1$.	
The values of the prediction samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0.. \text{nTbW} - 1$, $y = 0.. \text{nTbH} - 1$, are derived by the following ordered steps:	
1.	A variable dcVal is derived as follows:
–	When nTbW is equal to nTbH:
	$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=0}^{\text{nTbW}-1} p[x'][-1 - \text{reffdx}] + \sum_{y'=0}^{\text{nTbH}-1} p[-1 - \text{reffdx}][y'] + \text{nTbW} \right) \gg (\text{Log2}(\text{nTbW}) + 1)$ (8-121)
–	When nTbW is greater than nTbH:
	$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=0}^{\text{nTbW}-1} p[x'][-1 - \text{reffdx}] + (\text{nTbW} \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(\text{nTbW})$ (8-122)
–	When nTbW is less than nTbH:
	$\text{dcVal} = \left(\sum_{y'=0}^{\text{nTbH}-1} p[-1 - \text{reffdx}][y'] + (\text{nTbH} \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(\text{nTbH})$ (8-123)
1.	The prediction samples $\text{predSamples}[x][y]$ are derived as follows:
	$\text{predSamples}[x][y] = \text{dcVal}, \text{ with } x = 0.. \text{nTbW} - 1, y = 0.. \text{nTbH} - 1$ (8-124)

Bên cạnh đó, nhân biến đổi ngang và nhân biến đổi dọc được dẫn xuất theo chế độ dự đoán trong ảnh có thể là như sau.

[Bảng 12]

predModelIntra	trTypeHor	trTypeVer
INTRA_PLANAR, INTRA_ANGULAR31, INTRA_ANGULAR32, INTRA_ANGULAR34, INTRA_ANGULAR36, INTRA_ANGULAR37	(nTbW >= 4 && nTbW <= 16) ? 1 : 0	(nTbH >= 4 && nTbH <= 16) ? 1 : 0
INTRA_DC, INTRA_ANGULAR33, INTRA_ANGULAR35	0	0
INTRA_ANGULAR2, INTRA_ANGULAR4,...,INTRA_ANGULAR28, INTRA_ANGULAR30, INTRA_ANGULAR39, INTRA_ANGULAR41,...,INTRA_ANGULAR63, INTRA_ANGULAR65	(nTbW >= 4 && nTbW <= 16) ? 1 : 0	0
INTRA_ANGULAR3, INTRA_ANGULAR5,..., INTRA_ANGULAR27, INTRA_ANGULAR29, INTRA_ANGULAR38, INTRA_ANGULAR40,...,INTRA_ANGULAR64, INTRA_ANGULAR66	0	(nTbH >= 4 && nTbH <= 16) ? 1 : 0

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được xác định là chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì DCT2 có thể được sử dụng làm nhân biến đổi dọc để biến đổi/biến đổi ngược cho phần dư của khối hiện tại, và DCT2 có thể được sử dụng làm nhân biến đổi ngang.

Trong lúc đó, theo sáng chế, ngăn thứ nhất trong số các ngăn của chuỗi ngăn của phần tử cú pháp của chỉ số MPM có thể được tạo mã dựa trên việc tạo mã thông thường dựa trên ngữ cảnh, các ngăn còn lại của chuỗi ngăn có thể được tạo mã đi vòng qua.

Trong trường hợp này, việc gia tăng chỉ số ngữ cảnh ctxInc để chỉ ra mô hình ngữ cảnh của ngăn thứ nhất sẽ có thể được thiết lập theo kiểu khác nhau dựa trên ít nhất một giá trị trong số giá trị của cờ ISP cho khối hiện tại và/hoặc giá trị của chỉ số đường tham chiếu cho khối hiện tại như sau.

[Bảng 13]

Syntax element	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
end of tile one bit	terminate	na	na	na	na	na
alf_ctb_flag[][]	0,8 (clause 9.5.4.2.2)	na	na	na	na	na
sao_merge_left_flag	0	na	na	na	na	na
sao_merge_up_flag	0	na	na	na	na	na
sao_type_idx_luma	0	bypass	na	na	na	na
sao_type_idx_chroma	0	bypass	na	na	na	na
sao_offset_abs[][][]	bypass	bypass	bypass	bypass	bypass	na
sao_offset_sign[][][]	bypass	na	na	na	na	na
sao_band_position[][]	bypass	bypass	bypass	bypass	bypass	bypass
sao_eo_class_luma	bypass	bypass	na	na	na	na
sao_eo_class_chroma	bypass	bypass	na	na	na	na
split_cu_flag	0,8 (clause 9.5.4.2.2)	na	na	na	na	na
split_qt_flag	0,5 (clause 9.5.4.2.2)	na	na	na	na	na
mtt_split_cu_vertical_flag	0,4 (clause 9.5.4.2.3)	na	na	na	na	na
mtt_split_cu_binary_flag	(2 * mtt_split_cu_vertical_flag) + (mttDepth <= 1 ? 1 : 0)	na	na	na	na	na
cu_skip_flag[][]	0,1,2 (clause 9.5.4.2.2)	na	na	na	na	na
pred_mode_flag	0,1 (clause 9.5.4.2.2)	na	na	na	na	na
pred_mode_ibc_flag	0,1,2 (clause 9.5.4.2.2)	na	na	na	na	na
pcm_flag[][]	terminate	na	na	na	na	na
intra_luma_ref_idx[][]	0	1	na	na	na	na
intra_subpartitions_mode_flag	0	na	na	na	na	na
intra_subpartition_split_flag	0	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_flag[][]	0	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_idx[][]	intra_luma_ref_idx!=0 ? 2: (intra_subpartitions_mode_flag? 0: 1)	bypass	bypass	bypass	bypass	na
intra_luma_mpm_remainder[][]	bypass	bypass	bypass	bypass	bypass	bypass
intra_chroma_pred_mode[][]	0	bypass	bypass	na	na	na
sps_cclm_enabled_flag = 0						

Ví dụ, tham khảo đến bảng 13, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu không phải là 0, thì ctxInc có thể được dẫn xuất là 2, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, nếu giá trị của cờ ISP là 1, thì ctxInc có thể được dẫn xuất là 0, và nếu giá trị của cờ ISP không phải là 1, thì ctxInc có thể được dẫn xuất là 1.

Trong lúc đó, sáng chế đề xuất một phương án thực hiện một cách hiệu quả hơn việc dự đoán trong ảnh khác được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh DC khi MRL được áp dụng.

Fig.19 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Phần (a) trên Fig.19 có thể biểu diễn mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi khối hiện tại là khối hình vuông. Ví dụ, khi đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu là đường tham chiếu 0, đường tham chiếu 1, đường tham chiếu 2, hoặc đường tham chiếu 3, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong vùng (1900) được thể hiện trong phần (a) trên Fig.19. Nghĩa là, khi thành phần x và thành phần y của vị trí phía trên bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu tọa độ $(-refIdx, -refIdx-1)$ trong đường tham chiếu trên cùng của khối hiện tại và số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu tọa độ $(-refIdx-1, -refIdx)$ trong đường tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(0, -1)$ trong đường tham chiếu trên cùng 0 của khối hiện tại và số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-1, 0)$ trong đường tham chiếu bên trái 0 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 1, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-1, -2)$ trong đường tham chiếu trên cùng 1 của khối hiện tại và số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-2, -1)$ trong đường tham chiếu bên trái 1 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 2, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-2, -3)$ trong đường tham chiếu trên cùng 2 của khối hiện tại và số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-3, -2)$

trong đường tham chiếu bên trái 2 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 3, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-3, -4)$ trong đường tham chiếu trên cùng 3 của khối hiện tại và số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-4, -3)$ trong đường tham chiếu bên trái 3 của khối hiện tại.

Ngoài ra, phần (b) trên Fig.19 có thể biểu diễn mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất giá trị DC khi khối hiện tại là khối không phải là hình vuông. Trong sáng chế, khi khối hiện tại là khối không phải là hình vuông, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu trên phía dài hơn trong số chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Ví dụ, khi đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu là đường tham chiếu 0, đường tham chiếu 1, đường tham chiếu 2, hoặc đường tham chiếu 3, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu trong vùng (1910) của đường tham chiếu trên phía dài hơn trong số chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại. Ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại lớn hơn chiều cao, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên cùng một số lượng các mẫu tham chiếu như chiều rộng từ mẫu tham chiếu tọa độ $(-refIdx, -refIdx-1)$ trong đường tham chiếu trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(0, -1)$ trong đường tham chiếu trên cùng 0 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 1, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-1, -2)$ trong đường tham chiếu trên cùng 1 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 2, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-2, -3)$ trong đường tham chiếu trên cùng 2 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 3, thì giá trị DC có

thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều rộng từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-3, -4)$ trong đường tham chiếu trên cùng 3 của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, khi chiều rộng của khối hiện tại nhỏ hơn chiều cao, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên cùng một số lượng các mẫu tham chiếu như chiều cao từ mẫu tham chiếu tọa độ $(-refIdx-1, -refIdx)$ trong đường tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều cao từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-1, 0)$ trong đường tham chiếu bên trái 0 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 1, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều cao từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-2, -1)$ trong đường tham chiếu bên trái 1 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 2, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều cao từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-3, -2)$ trong đường tham chiếu bên trái 2 của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 3, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên số lượng các mẫu tham chiếu bằng với chiều cao từ mẫu tham chiếu có tọa độ $(-4, -3)$ trong đường tham chiếu bên trái 3 của khối hiện tại.

Sau đây, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Phương án của việc dự đoán trong ảnh dựa trên việc chế độ dự đoán trong ảnh DC được thực hiện khi MRL được áp dụng trong sáng chế có thể được thể hiện trong bảng sau đây trong định dạng tiêu chuẩn.

[Bảng 14]

Specification of INTRA_DC intra prediction mode	
Inputs to this process are:	
–	a variable nTbW specifying the transform block width,
–	a variable nTbH specifying the transform block height,
–	a variable refldx specifying the intra prediction reference line index,
–	the neighbouring samples $p[x][y]$, with $x = -1 - \text{refldx}$, $y = -1 - \text{refldx} \cdot \text{nTbH} - 1$ and $x = -\text{refldx} \cdot \text{nTbW} - 1$, $y = -1 - \text{refldx}$.
Outputs of this process are the predicted samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0.. \text{nTbW} - 1$, $y = 0.. \text{nTbH} - 1$.	
The values of the prediction samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0.. \text{nTbW} - 1$, $y = 0.. \text{nTbH} - 1$, are derived by the following ordered steps:	
1.	A variable dcVal is derived as follows:
–	When nTbW is equal to nTbH:
	$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=-\text{refldx}}^{\text{nTbW}-1-\text{refldx}} p[x'][-1 - \text{refldx}] + \sum_{y'=-\text{refldx}}^{\text{nTbH}-1-\text{refldx}} p[-1 - \text{refldx}][y'] + \text{nTbW} \right) \gg (\text{Log2}(\text{nTbW}) + 1) \quad (8-121)$
–	When nTbW is greater than nTbH:
	$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=-\text{refldx}}^{\text{nTbW}-1-\text{refldx}} p[x'][-1 - \text{refldx}] + (\text{nTbW} \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(\text{nTbW}) \quad (8-122)$
–	When nTbW is less than nTbH:
	$\text{dcVal} = \left(\sum_{y'=-\text{refldx}}^{\text{nTbH}-1-\text{refldx}} p[-1 - \text{refldx}][y'] + (\text{nTbH} \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(\text{nTbH}) \quad (8-123)$
1.	The prediction samples $\text{predSamples}[x][y]$ are derived as follows:
	$\text{predSamples}[x][y] = \text{dcVal}, \text{ with } x = 0.. \text{nTbW} - 1, y = 0.. \text{nTbH} - 1 \quad (8-124)$

Trong lúc đó, sáng chế đề xuất một phương án thực hiện một cách hiệu quả hơn việc dự đoán trong ảnh khác được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh phẳng khi MRL được áp dụng.

Fig.20 minh họa mẫu tham chiếu được sử dụng khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Tham khảo đến Fig.20, khi đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu là đường tham chiếu 0, đường tham chiếu 1, đường tham chiếu 2, hoặc đường tham chiếu 3, thì việc dự đoán phẳng có thể được thực hiện dựa trên các mẫu tham chiếu

trong vùng (2000) của đường tham chiếu được thể hiện trên Fig.20. Theo sáng chế, việc dự đoán phẳng có thể được thực hiện dựa trên mẫu của đầu +1-refIdx của chiều rộng/chiều cao của khối hiện tại, bất kể chỉ số đường tham chiếu. Nghĩa là, theo sáng chế, khi thành phần x và thành phần y của vị trí phía trên bên trái của khối hiện tại là 0, loại dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là MRL và chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì việc dự đoán phẳng cho khối hiện tại có thể được thực hiện dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ (W-refIdx, -refIdx-1) trong đường tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu có tọa độ (-refIdx-1, H-refIdx) trong đường tham chiếu bên trái.

Tham khảo đến sáng chế, việc dự đoán phẳng trong ảnh có thể được thực hiện nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu của đường tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu, và cụ thể là, việc dự đoán phẳng trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên mẫu tham chiếu bên trái trong cùng một hàng (tức là, cùng tọa độ y) làm vị trí mẫu hiện tại trong khối hiện tại, và mẫu tham chiếu trên cùng trong cùng một cột (tức là, cùng tọa độ x) làm vị trí mẫu hiện tại, trong số các mẫu tham chiếu của đường tham chiếu và mẫu tham chiếu có tọa độ (W-refIdx, -refIdx-1) trong đường tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu có tọa độ (-refIdx-1, H-refIdx) trong đường tham chiếu bên trái. Trong trường hợp này, mẫu dự đoán giá trị của mẫu hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc nội suy tuyến tính hai chiều dựa trên các giá trị của bốn mẫu tham chiếu được mô tả ở trên. Ở đây, việc nội suy tuyến tính hai chiều có thể được thực hiện nhờ giả sử rằng mẫu tham chiếu bên trái dưới cùng được đặt tại phía thấp hơn của mẫu hiện tại và mẫu tham chiếu trên cùng bên phải được đặt tại phía bên phải của mẫu hiện tại.

Phương án của việc dự đoán trong ảnh dựa trên việc chế độ dự đoán trong ảnh phẳng được thực hiện khi MRL được áp dụng trong sáng chế có thể được thể hiện trong bảng sau đây trong định dạng tiêu chuẩn.

[Bảng 15]

Specification of INTRA_PLANAR intra prediction mode	
Inputs to this process are:	
–	a variable nTbW specifying the transform block width,
–	a variable nTbH specifying the transform block height,
–	a variable refIdx specifying the intra prediction reference line index,
–	the neighbouring samples $p[x][y]$, with $x = -1 - \text{refIdx}$, $y = -1 - \text{refIdx} \cdot nTbH$ and $x = -\text{refIdx} \cdot nTbW$, $y = -1 - \text{refIdx}$.
Outputs of this process are the predicted samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.	
The variables nW and nH are derived as follows:	
$nW = \text{Max}(nTbW, 2)$	(8-116)
$nH = \text{Max}(nTbH, 2)$	(8-117)
The values of the prediction samples $\text{predSamples}[x][y]$, with $x = 0..nTbW - 1$ and $y = 0..nTbH - 1$, are derived as follows:	
$\text{predV}[x][y] = ((nH - 1 - y) * p[x][-1 - \text{refIdx}] + (y + 1) * p[-1 - \text{refIdx}][nTbH - \text{refIdx}]) \ll \text{Log2}(nW)$	(8-118)
$\text{predH}[x][y] = ((nW - 1 - x) * p[-1 - \text{refIdx}][y] + (x + 1) * p[nTbW - \text{refIdx}][-1 - \text{refIdx}]) \ll \text{Log2}(nH)$	(8-119)
$\text{predSamples}[x][y] = (\text{predV}[x][y] + \text{predH}[x][y] + nW * nH) \gg (\text{Log2}(nW) + \text{Log2}(nH) + 1)$	(8-120)

Fig.21 minh họa một cách sơ lược phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.21 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể là, S2100 trên Fig.21 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị mã hóa và S2110 đến S2120 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa, ví dụ. Bên cạnh đó, mặc dù không được minh họa, nhưng quy trình dẫn xuất mẫu dư đối với khối hiện tại dựa trên mẫu gốc và mẫu dự đoán đối với khối hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa, quy trình tạo ra thông tin phần dư về khối hiện tại dựa trên mẫu dư có thể được

thực hiện bởi bộ xử lý phần dư của thiết bị mã hóa, và quy trình mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin phần dư có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại (S2100). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, dẫn xuất mẫu dư của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán, và tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại từ trong số các loại dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại trong việc xem xét đến chi phí tốc độ-nhiều loạn (RD). Các loại dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên có thể gồm loại dự đoán trong ảnh thứ nhất sử dụng các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh liền kề với khối hiện tại, loại dự đoán trong ảnh thứ hai sử dụng các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh mà không liền kề với khối hiện tại, và loại dự đoán trong ảnh thứ ba mà các phân vùng con trong ảnh chế độ (ISP) được áp dụng vào đó. Loại dự đoán trong ảnh thứ nhất có thể chỉ ra việc dự đoán trong ảnh chung được mô tả ở trên, loại dự đoán trong ảnh thứ hai có thể chỉ ra MRL được mô tả ở trên, và loại dự đoán trong ảnh thứ ba có thể chỉ ra ISP được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa chỉ số đường tham chiếu chỉ ra đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Có thể xác định được việc liệu loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có phải là loại dự đoán trong ảnh thứ hai hay không dựa trên chỉ số đường tham chiếu. Nếu loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không phải là loại dự đoán trong ảnh thứ hai, ví dụ, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ ISP biểu diễn việc liệu loại dự đoán trong ảnh thứ ba có được áp dụng cho khối hiện

tại hay không. Có thể xác định được việc liệu loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có phải là loại dự đoán trong ảnh thứ ba hay không dựa trên cờ ISP. Loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba nếu cờ ISP chỉ ra rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba được áp dụng cho khối hiện tại, và loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ nhất nếu cờ ISP chỉ ra rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba không được áp dụng cho khối hiện tại. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số đường tham chiếu, cờ ISP, và/hoặc chỉ số ISP. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số đường tham chiếu và có thể còn gồm cờ ISP khi chỉ số đường tham chiếu là 0. Khi cờ ISP là 1, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể còn gồm chỉ số ISP.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận của khối hiện tại.

Ví dụ, thiết bị mã hóa danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại bằng cách thực hiện quy trình tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được thể hiện trong bảng 3. Trong lúc đó, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể có nghĩa là danh sách chế độ khả thi nhất (MPM) được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai hay không và/hoặc liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Ở đây,

chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Cụ thể là, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, ví dụ, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = ((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Ở đây, $\text{mpm}[0]$, $\text{mpm}[1]$, $\text{mpm}[2]$, $\text{mpm}[3]$, $\text{mpm}[4]$, và $\text{mpm}[5]$ biểu diễn ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3, ứng viên chế độ dự đoán

trong ảnh 4, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5, `leftIntraDir` biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, `PLANAR_IDX` biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và `DC_IDX` biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh DC. Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $(\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{aboveIntraDir}$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Hơn nữa, maxCandModeIdx có thể được dẫn xuất là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 và maxCandModeIdx có thể được dẫn xuất là 1 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 như sau.

- $\text{mpm}[2] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = \text{DC_IDX}$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Sau đó, nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$\text{- mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$$

$$\text{- mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$\text{- mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$$

$$\text{- mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hay lớn hơn 2. Nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hoặc lớn hơn 2, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- $\text{mpm}[2] = (\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$

- $\text{mpm}[3] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Bên cạnh đó, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu các điều kiện được đề cập ở trên không được thỏa mãn, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$

- $\text{mpm}[1] = (\text{mpm}[0] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{VER_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = \text{HOR_IDX}$
- $\text{mpm}[4] = \text{VER_IDX} - 4$
- $\text{mpm}[5] = \text{VER_IDX} + 4$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 vào số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể thực hiện quy trình tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được thể hiện trong bảng 4 để tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai hay không và/hoặc liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Cụ thể là, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, ví dụ, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Ở đây, $\text{mpm}[0]$, $\text{mpm}[1]$, $\text{mpm}[2]$, $\text{mpm}[3]$, $\text{mpm}[4]$, và $\text{mpm}[5]$ biểu diễn ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5, leftIntraDir biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, PLANAR_IDX biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và DC_IDX biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh DC. Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá

trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$

- $\text{mpm}[1] = \text{aboveIntraDir}$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Hơn nữa, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 và dẫn xuất maxCandModeIdx là 1 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 như sau.

- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{aboveIntraDir}$
- $\text{maxCandModeIdx} = \text{mpm}[0] > \text{mpm}[2] ? 0 : 2$
- $\text{minCandModeIdx} = \text{mpm}[0] > \text{mpm}[2] ? 2 : 0$
- $\text{mpm}[3] = \text{DC_IDX};$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC. Hơn nữa, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 và dẫn xuất maxCandModeIdx là 2 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2. Hơn nữa, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất minCandModeIdx là 2 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 và dẫn xuất minCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2.

Nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$\text{- mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$$

$$\text{- mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$\text{- mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$$

$$\text{- mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}-1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset}-1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hay lớn hơn 2. Nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hoặc lớn hơn 2, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng hay không.

Nếu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[1] = (\text{leftIntraDir} < \text{aboveIntraDir}) ? \text{aboveIntraDir} : \text{leftIntraDir}$
- $\text{maxCandModeIdx} = 1$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất bằng hoặc lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Hơn nữa, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 1.

Nếu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- $\text{mpm}[2] = (\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu

mpm[!maxCandModeIdx] là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu mpm[!maxCandModeIdx] không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Bên cạnh đó, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của mpm[maxCandModeIdx] và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi mpm[maxCandModeIdx] và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của mpm[maxCandModeIdx] và (offset - 1) và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu các điều kiện được đề cập ở trên không được thỏa mãn, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- mpm[0] = leftIntraDir
- mpm[1] = (mpm[0] == PLANAR_IDX) ? DC_IDX: PLANAR_IDX
- mpm[2] = VER_IDX

- $\text{mpm}[3] = \text{HOR_IDX}$
- $\text{mpm}[4] = \text{VER_IDX} - 4$
- $\text{mpm}[5] = \text{VER_IDX} + 4$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 vào số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể thực hiện quy trình tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được thể hiện trong bảng 5 để tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai hay không và/hoặc liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Cụ thể là, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, ví dụ, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}]$
- $\text{mpm}[1] = ((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[2] = ((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất. Bên cạnh đó, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((g_intraMode65to33AngMapping[leftIntraDir] + offset) \% mod) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((g_intraMode65to33AngMapping[leftIntraDir] - 1) \% mod) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $mpm[0] = g_intraMode65to33AngMapping[PLANAR_IDX]$
- $mpm[1] = g_intraMode65to33AngMapping[DC_IDX]$
- $mpm[2] = g_intraMode65to33AngMapping[VER_IDX]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được

dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc.

Hơn nữa, nếu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1.

- $\text{mpm}[0] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}]$

- $\text{mpm}[1] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{aboveIntraDir}]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Sau đó, nếu cả chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai đều là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 như sau.

- $\text{mpm}[2] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{PLANAR_IDX}]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Nói cách khác, nếu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 như sau.

- $\text{mpm}[2] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[(\text{leftIntraDir} + \text{aboveIntraDir}) < 2 ?$

$\text{VER_IDX: DC_IDX}]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là nhỏ hơn 2 và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai bằng hoặc lớn hơn 2.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận của khối hiện tại như được thể hiện trong bảng 6. Trong lúc đó, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể có nghĩa là danh sách chế độ khả thi nhất (MPM) được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có giống nhau hay không và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Thiết bị mã hóa có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có giống nhau hay không và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là giống nhau và số chế độ của chế độ

dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$
- $\text{mpm}[1] = \text{candIntraPredModeA}$
- $\text{mpm}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$
- $\text{mpm}[3] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$
- $\text{mpm}[4] = \text{INTRA_DC}$
- $\text{mpm}[5] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được

thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ. Nghĩa là, ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là giống nhau và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$, chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$, và chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$ là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Ở đây, $\text{candIntraPredModeA}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, ví dụ, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Khi ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh

của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì biến minAB và biến maxAB có thể được dẫn xuất như sau.

$$- \text{minAB} = \text{Min}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB})$$

$$- \text{maxAB} = \text{Max}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB})$$

Ở đây, $\text{candIntraPredModeA}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại, và $\text{candIntraPredModeB}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Nghĩa là, minAB có thể biểu diễn giá trị nhỏ hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, maxAB có thể biểu diễn giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Ngoài ra, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Ví dụ, khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 như được mô tả dưới đây.

$\text{mpm}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$

$\text{mpm}[1] = \text{candIntraPredModeA}$

$\text{mpm}[2] = \text{candIntraPredModeB}$

$\text{mpm}[3] = \text{INTRA_DC}$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC. Ở đây, $\text{candIntraPredModeB}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Nghĩa là, ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là không giống nhau, và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Sau đây, các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5) có thể được dẫn xuất dựa trên maxAB và minAB . Cụ thể là, chế độ dự đoán trong ảnh còn lại các ứng viên được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch giữa giá trị lớn hơn và giá trị nhỏ hơn trong số chế độ của

chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Ví dụ, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ minAB khỏi maxAB là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1 (nghĩa là, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ minAB khỏi maxAB là một số trong số từ 2 đến 62), thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như được mô tả dưới đây.

$$- \text{mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$$

$$- \text{mpm}[5] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ. Ở đây, maxAB có thể biểu diễn giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Theo cách thay thế, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ minAB khỏi maxAB là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như được mô tả dưới đây.

$$- \text{mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$$

$$- \text{mpm}[5] = 2 + (\text{maxAB} \% 64)$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + (\text{maxAB} \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ. Ở đây, maxAB có thể biểu diễn giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, hoặc ít nhất một số chế độ trong số số các chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hay lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Ví dụ, khi tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hoặc

lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$
- $\text{mpm}[1] = \text{maxAB}$
- $\text{mpm}[2] = \text{INTRA_DC}$
- $\text{mpm}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$
- $\text{mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$
- $\text{mpm}[5] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 có thể được dẫn xuất là maxAB, nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn hoặc bằng số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64

trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Hoặc, ví dụ, khi các điều kiện ở trên không được đáp ứng, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như được mô tả dưới đây.

- mpm[0] = INTRA_PLANAR
- mpm[1] = INTRA_DC
- mpm[2] = INTRA_ANGULAR50
- mpm[3] = INTRA_ANGULAR18
- mpm[4] = INTRA_ANGULAR46
- mpm[5] = INTRA_ANGULAR54

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được

dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc (tức là, chế độ dự đoán trong ảnh #50), ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang (tức là, chế độ dự đoán trong ảnh #18), ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54. Nghĩa là, ví dụ, khi các điều kiện ở trên không được đáp ứng, thì danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC, chế độ dự đoán trong ảnh #50, chế độ dự đoán trong ảnh #18, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và chế độ dự đoán trong ảnh #54 là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Trong lúc đó, ví dụ, khi khối lân cận bên trái không khả dụng, thì việc dự đoán trong ảnh không được áp dụng cho khối lân cận bên trái, và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái tương ứng với ít nhất một trường hợp trong số trường hợp mà trong đó giá trị của cờ CIIP của khối lân cận trên cùng không phải là 1 và trường hợp mà trong đó giá trị của cờ pcm của khối lân cận bên trái là 1 sẽ có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Ngoài ra, khi khối lân cận trên cùng không khả dụng, việc dự đoán trong ảnh không được áp dụng cho khối lân cận trên cùng, và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái tương ứng với ít nhất một trường hợp trong số trường hợp mà trong đó giá trị của cờ CIIP của khối lân cận trên cùng không phải là 1, thì trường hợp mà trong đó giá trị của cờ pcm của khối lân cận trên cùng là 1 và trường

hợp mà trong đó khối lân cận trên cùng không được gồm trong CTU hiện tại sẽ có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Trong lúc đó, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được tạo ra khi loại dự đoán trong ảnh là loại dự đoán trong ảnh thứ nhất, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được tạo ra khi loại dự đoán trong ảnh là loại dự đoán trong ảnh thứ hai, và danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được tạo ra khi loại dự đoán trong ảnh là loại dự đoán trong ảnh thứ ba sẽ có thể giống hệt nhau. Nghĩa là, cùng một danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được tạo dựng bất kể loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được tạo dựng thông qua cùng một quy trình tạo dựng chế độ dự đoán trong ảnh bất kể loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Quy trình tạo dựng chế độ dự đoán trong ảnh có thể giống như một phương án trong số các phương án được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh có chế độ RD tối ưu làm chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại bằng cách thực thi các chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh having chế độ RD tối ưu từ trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh làm chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể là một chế độ trong số hai chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng và 65 chế độ dự đoán trong ảnh có hướng. Hai chế độ dự đoán trong ảnh không có hướng có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC và chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, như được mô tả ở trên.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được lựa chọn làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng

và chế độ dự đoán trong ảnh DC khi loại dự đoán trong ảnh cho khôi hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai và được lựa chọn làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh DC khi loại dự đoán trong ảnh cho khôi hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khôi hiện tại có thể được lựa chọn làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng khi loại dự đoán trong ảnh cho khôi hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai và được lựa chọn làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh DC khi loại dự đoán trong ảnh cho khôi hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khôi hiện tại có thể được lựa chọn làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng khi loại dự đoán trong ảnh cho khôi hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra cờ MPM chỉ ra việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh được xác định có được gồm trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh hay không. Cờ MPM cũng có thể được gọi là cờ ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Nếu chế độ dự đoán trong ảnh được xác định được gồm trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra chỉ số MPM chỉ ra chế độ dự đoán trong ảnh được xác định từ trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Chỉ số MPM cũng có thể được gọi là chỉ số ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Nếu chế độ dự đoán trong ảnh được xác định không được gồm trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin chế

độ dự đoán trong ảnh còn lại chỉ ra chế độ dự đoán trong ảnh được xác định từ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại mà không được gồm trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Hơn nữa, nếu chế độ dự đoán trong ảnh được xác định được gồm trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh, thì thiết bị mã hóa có thể không phát tín hiệu cờ MPM và giá trị của cờ MPM có thể được dẫn xuất là 1. Thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại có thể gồm cờ MPM, chỉ số MPM, và/hoặc thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên loại dự đoán trong ảnh và chế độ dự đoán trong ảnh.

Ví dụ, khi loại dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ nhất, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ít nhất một mẫu tham chiếu từ trong số các mẫu tham chiếu trên các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh liền kề với khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên mẫu tham chiếu. Các mẫu tham chiếu có thể gồm mẫu tham chiếu trên cùng bên trái, các mẫu tham chiếu bên trên, và các mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là x_N , và thành phần y của nó là y_N , thì các mẫu tham chiếu bên trái có thể là $p[x_N-1][y_N]$ đến $p[x_N-1][2H+y_N-1]$, mẫu tham chiếu trên cùng bên trái có thể là $p[x_N-1][y_N-1]$, và các mẫu tham chiếu bên trên có thể là $p[x_N][y_N-1]$ đến $p[2W+x_N-1][y_N-1]$.

Ví dụ, khi loại dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ít nhất một mẫu tham chiếu từ trong số các mẫu tham chiếu trên các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh mà không liền kề với khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa

trên mẫu tham chiếu. Ở đây, các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh có thể là các đường tham chiếu được tách rời từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại theo 1, 2 hoặc 3 khoảng cách mẫu.

Ví dụ, khi loại dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba, thì thiết bị mã hóa có thể xác định loại chia tách ISP của khối hiện tại và phân vùng khối hiện tại theo loại chia tách ISP để dẫn xuất các khối con. Loại chia tách có thể là loại chia tách ngang hoặc loại chia tách dọc. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×4 , thì khối hiện tại có thể không được phân vùng. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×8 và loại chia tách là loại chia tách ngang, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 4×4 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×8 và loại chia tách là loại chia tách dọc, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 2×8 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 8×4 và loại chia tách là loại chia tách ngang, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 8×2 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 8×4 và loại chia tách là loại chia tách dọc, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 4×4 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$ (các kích cỡ khác với 4×8 , 8×4 , và 4×4) và loại chia tách là loại chia tách ngang, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con $W \times H/4$. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$ và loại chia tách là loại chia tách dọc, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con $W/4 \times H$. Sau đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên các khối con để tạo ra các mẫu dự đoán. Nghĩa là, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất ít nhất một mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của mỗi khối con của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và tạo ra các mẫu dự đoán dựa trên mẫu tham chiếu. Các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của mỗi khối con có thể là các đường tham chiếu liền kề với mỗi khối con. Trong lúc

đó, thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa cờ chia tách ISP chỉ ra loại chia tách ISP. Thông tin liên quan đến việc dự đoán được đề cập ở trên có thể gồm cờ chia tách ISP.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, khối hiện tại là khối hình vuông, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(0, -\text{refIdx}-1)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(W-1, -\text{refIdx}-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh trên cùng được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại và mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, 0)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, H-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh bên trái được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu. Mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, khối hiện tại là khối không phải là hình vuông mà có chiều rộng lớn hơn chiều cao của nó, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(0, -\text{refIdx}-1)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(W-1, -\text{refIdx}-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh trên cùng được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại. Mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, khối hiện tại là khối không phải là hình vuông mà có chiều cao lớn hơn chiều rộng của nó, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, 0)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(-$

refIdx-1, H-1) trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh bên trái được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại. Mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(W-1, -\text{refIdx}-1)$ và mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, H-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dư của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dư từ sự chênh lệch giữa mẫu gốc và mẫu dự đoán. Sau đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư. Sau đấy, thiết bị mã hóa có thể áp dụng thủ tục lọc trong vòng, như việc lọc khử khối và/hoặc thủ tục SAO cho mẫu được tái tạo (tức là, ảnh được tái tạo) để cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan khi cần thiết, như được mô tả ở trên.

Thiết bị mã hóa tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại (S2110). Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại.

Ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại. Chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu liền kề với ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 1, thì chỉ

số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời theo một khoảng cách mẫu từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 2, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời theo 2 khoảng cách mẫu từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 3, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời theo 3 khoảng cách mẫu từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, khi chỉ số đường tham chiếu chỉ ra đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại, nghĩa là, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ chế độ các phân vùng con trong ảnh (ISP). Cờ ISP có thể biểu diễn việc liệu loại dự đoán trong ảnh thứ ba mà ISP được áp dụng vào đó có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, cờ ISP có thể biểu diễn việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, khi giá trị của cờ IPS là 1, thì cờ ISP có thể biểu diễn rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba được áp dụng cho khối hiện tại, khi giá trị của cờ IPS là 0, thì cờ ISP có thể biểu diễn rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba không được áp dụng cho khối hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ ISP là 1, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ chia tách ISP biểu diễn loại chia tách ISP.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ chế độ khả thi nhất (MPM). Theo cách thay thế, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể không gồm cờ MPM, và trong trường hợp này, thì thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất giá trị của cờ MPM là 1. Cờ MPM có thể biểu diễn việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có phải là một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của

danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh hay không. Cờ MPM có thể được gọi là cờ ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số MPM. Chỉ số MPM có thể chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu trong dạng phân tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`. Chỉ số MPM có thể được gọi là chỉ số ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 0, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại. Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại khác với các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu trong dạng phân tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`.

Thiết bị mã hóa sẽ mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán (S2120). Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán, và có thể xuất ra thông tin hình ảnh trong dạng luồng bit. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số đường tham chiếu, cờ ISP và/hoặc chỉ số ISP. Ngoài ra, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ MPM, chỉ số MPM và/hoặc thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại. Bên cạnh đó, mặc dù không được minh họa, nhưng thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin phần dư cho khối hiện tại dựa trên mẫu dư, và có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin phần dư, và có thể xuất ra thông tin hình ảnh trong dạng luồng bit. Trong lúc đó, luồng bit có thể được truyền

đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, hoặc tương tự, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, và SSD.

Fig.22 minh họa một cách sơ lược thiết bị mã hóa mà thực hiện phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.21 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.22. Cụ thể là, bộ dự đoán của thiết bị mã hóa trên Fig.22 có thể thực hiện S2100 trên Fig.21 và bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa trên Fig.22 có thể thực hiện S2110 đến S2120 trên Fig.21. Mặc dù không được minh họa, nhưng quy trình dẫn xuất mẫu dư cho khôi hiện tại dựa trên mẫu gốc và các mẫu dự đoán cho khôi hiện tại có thể được thực hiện bởi bộ trừ của thiết bị mã hóa trên Fig.20, quy trình tạo ra thông tin phần dư về khôi hiện tại dựa trên mẫu dư có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư của thiết bị mã hóa trên Fig.20, và quy trình mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin phần dư có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi của thiết bị mã hóa trên Fig.20.

Fig.23 minh họa một cách sơ lược phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.23 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được bộc lộ trên Fig.3. Cụ thể là, S2300 trên Fig.23 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã, và S2310 trên Fig.23 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán của thiết bị giải mã. Bên cạnh đó, mặc dù không được minh họa, nhưng quy trình thu nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin phần dư cho khôi hiện tại thông qua luồng bit có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã, và quy trình dẫn xuất mẫu dư cho khôi hiện tại dựa trên thông tin phần dư có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi ngược của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại (S2300). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể nhận và phân tích cú pháp thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán và/hoặc thông tin phần dư cho khối hiện tại thông qua luồng bit. Ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể giống như được thể hiện trong bảng 2 ở trên.

Ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại. Chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Ví dụ, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu liền kề với ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 1, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời theo một khoảng cách mẫu từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 2, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời theo 2 khoảng cách mẫu từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 3, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời theo 3 khoảng cách mẫu từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, khi chỉ số đường tham chiếu chỉ ra đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại, nghĩa là, khi giá trị của chỉ số đường tham chiếu là 0, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ chế độ các phân vùng con trong ảnh (ISP). Cờ ISP có thể biểu diễn việc liệu loại dự đoán trong ảnh thứ ba mà ISP được áp dụng vào đó có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, cờ ISP có thể biểu diễn việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, khi giá trị của cờ IPS là 1, thì cờ ISP có thể biểu diễn rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba được áp dụng cho khối hiện

tại, khi giá trị của cờ IPS là 0, thì cờ ISP có thể biểu diễn rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba không được áp dụng cho khối hiện tại. Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ ISP là 1, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ chia tách ISP biểu diễn loại chia tách ISP.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ chế độ khả thi nhất (MPM). Theo cách thay thế, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể không gồm cờ MPM, và trong trường hợp này, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị của cờ MPM là 1. Cờ MPM có thể biểu diễn việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có phải là một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh hay không. Cờ MPM có thể được gọi là cờ ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số MPM. Chỉ số MPM có thể chỉ ra một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu trong dạng phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`. Chỉ số MPM có thể được gọi là chỉ số ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 0, thì thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại. Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể chỉ ra một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại khác với các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh trong danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu trong dạng phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`.

Thiết bị giải mã tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên thông tin hình ảnh (S2310). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại, dẫn xuất mẫu dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư cho khối hiện tại, và tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại trong số các loại dự đoán trong ảnh dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán. Ở đây, các loại dự đoán trong ảnh có thể gồm loại dự đoán trong ảnh thứ nhất sử dụng các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh liền kề với khối hiện tại, loại dự đoán trong ảnh thứ hai sử dụng các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh mà không liền kề với khối hiện tại, và loại dự đoán trong ảnh thứ ba mà các phân vùng con trong ảnh chế độ (ISP) được áp dụng vào đó. Loại dự đoán trong ảnh thứ nhất có thể chỉ ra việc dự đoán trong ảnh chung được mô tả ở trên, loại dự đoán trong ảnh thứ hai có thể chỉ ra MRL được mô tả ở trên, và loại dự đoán trong ảnh thứ ba có thể chỉ ra ISP được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán được thể hiện trong bảng 2. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định liệu loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có phải là loại dự đoán trong ảnh thứ hai hay không dựa trên chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm chỉ số đường tham chiếu. Chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại. Ví dụ, chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu liền kề với ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại khi chỉ số đường tham chiếu là 0, thì chỉ số đường

tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại theo một khoảng cách mẫu khi chỉ số đường tham chiếu là 1, thì chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại theo 2 khoảng cách mẫu khi chỉ số đường tham chiếu là 2, và chỉ số đường tham chiếu có thể chỉ ra đường tham chiếu được tách rời từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại theo 3 khoảng cách mẫu khi chỉ số đường tham chiếu là 3. Khi chỉ số đường tham chiếu chỉ ra đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại làm đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại và xác định rằng loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không phải là loại dự đoán trong ảnh thứ hai. Hơn nữa, khi chỉ số đường tham chiếu chỉ ra đường tham chiếu mà không liền kề với khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất đường tham chiếu mà không liền kề với khối hiện tại làm đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của khối hiện tại và dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh thứ hai làm loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Ở đây, đường tham chiếu mà không liền kề với khối hiện tại có thể là đường tham chiếu được tách rời từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại theo 1, 2 hoặc 3 khoảng cách mẫu.

Bên cạnh đó, khi chỉ số đường tham chiếu chỉ ra đường tham chiếu liền kề với khối hiện tại, nghĩa là, khi loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không phải là loại dự đoán trong ảnh thứ hai, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại có phải là loại dự đoán trong ảnh thứ ba hay không dựa trên cờ chế độ các phân vùng con trong ảnh (ISP). Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ ISP. Cờ ISP có thể chỉ ra việc liệu loại dự đoán trong ảnh thứ ba mà ISP được áp dụng vào đó có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Nghĩa là, cờ ISP có thể chỉ ra việc liệu ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, cờ ISP có thể chỉ ra rằng loại

dự đoán trong ảnh thứ ba được áp dụng cho khối hiện tại khi được thiết lập là 1 và có thể chỉ ra rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba không được áp dụng cho khối hiện tại khi được thiết lập là 0. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh thứ ba làm loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại khi cờ ISP chỉ ra rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba được áp dụng và dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh thứ nhất làm loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại khi cờ ISP chỉ ra rằng loại dự đoán trong ảnh thứ ba không được áp dụng.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận của khối hiện tại.

Ví dụ, thiết bị giải mã danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại bằng cách thực hiện quy trình tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được thể hiện trong bảng 3. Trong lúc đó, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể có nghĩa là danh sách chế độ khả thi nhất (MPM) được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai hay không và/hoặc liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân

cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Cụ thể là, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, ví dụ, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = ((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Ở đây, $\text{mpm}[0]$, $\text{mpm}[1]$, $\text{mpm}[2]$, $\text{mpm}[3]$, $\text{mpm}[4]$, và $\text{mpm}[5]$ biểu diễn ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5, leftIntraDir biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, PLANAR_IDX biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và DC_IDX biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh DC. Nghĩa là, ứng viên chế độ

dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $(\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 như sau.

- mpm[0] = leftIntraDir
- mpm[1] = aboveIntraDir

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 và dẫn xuất maxCandModeIdx là 1 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 như sau.

- mpm[2] = PLANAR_IDX
- mpm[3] = DC_IDX

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Sau đó, nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của mpm[!maxCandModeIdx] khỏi số chế độ của mpm[maxCandModeIdx] là nhỏ hơn 63

và lớn hơn 1, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$\text{- mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$$

$$\text{- mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị giải mã/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$\text{- mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$$

$$\text{- mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là

$((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] \% \text{mod}) + 2)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hay lớn hơn 2. Nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hoặc lớn hơn 2, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- $\text{mpm}[2] = (\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$

- $\text{mpm}[3] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

- $\text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu $\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}]$ không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Bên cạnh đó, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu các điều kiện được đề cập ở trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$

- $\text{mpm}[1] = (\text{mpm}[0] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{VER_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = \text{HOR_IDX}$
- $\text{mpm}[4] = \text{VER_IDX} - 4$
- $\text{mpm}[5] = \text{VER_IDX} + 4$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 vào số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được thể hiện trong bảng 4 để tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai hay không và/hoặc liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Cụ thể là, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, ví dụ, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$
- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = \text{DC_IDX}$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Ở đây, $\text{mpm}[0]$, $\text{mpm}[1]$, $\text{mpm}[2]$, $\text{mpm}[3]$, $\text{mpm}[4]$, và $\text{mpm}[5]$ biểu diễn ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5, leftIntraDir biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, PLANAR_IDX biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, và DC_IDX biểu diễn chế độ dự đoán trong ảnh DC. Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá

trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{leftIntraDir} + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{leftIntraDir}$

- $\text{mpm}[1] = \text{aboveIntraDir}$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 và dẫn xuất maxCandModeIdx là 1 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 như sau.

- $\text{mpm}[1] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[2] = \text{aboveIntraDir}$
- $\text{maxCandModeIdx} = \text{mpm}[0] > \text{mpm}[2] ? 0 : 2$
- $\text{int minCandModeidx} = \text{mpm}[0] > \text{mpm}[2] ? 2 : 0$
- $\text{mpm}[3] = \text{DC_IDX};$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 và dẫn xuất maxCandModeIdx là 2 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất minCandModeidx là 2 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 và dẫn xuất minCandModeidx là 0 nếu số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không lớn hơn số chế độ của ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2.

Nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1, thì thiết bị giải mã/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$- \text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$$

$$- \text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu giá trị được thu nhận bằng cách trừ số chế độ của $\text{mpm}[\text{minCandModeIdx}]$ khỏi số chế độ của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị giải mã/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

$$- \text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$$

$$- \text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và $(\text{offset} - 1)$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên $\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}]$ và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hay lớn hơn 2. Nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là bằng hoặc lớn hơn 2, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng hay không.

Nếu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[1] = (\text{leftIntraDir} < \text{aboveIntraDir}) ? \text{aboveIntraDir} : \text{leftIntraDir}$
- $\text{maxCandModeIdx} = 1$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất bằng hoặc lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Hơn nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất maxCandModeIdx là 1.

Nếu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- $\text{mpm}[2] = (\text{mpm}[\text{!maxCandModeIdx}] == \text{PLANAR_IDX}) ? \text{DC_IDX} : \text{PLANAR_IDX}$
- $\text{mpm}[3] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[4] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[5] = ((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu

mpm[!maxCandModeIdx] là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu mpm[!maxCandModeIdx] không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Bên cạnh đó, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của mpm[maxCandModeIdx] và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi mpm[maxCandModeIdx] và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((\text{mpm}[\text{maxCandModeIdx}] + \text{offset} - 1) \% \text{mod}) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của mpm[maxCandModeIdx] và (offset - 1) và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu các điều kiện được đề cập ở trên không được thỏa mãn, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như sau.

- mpm[0] = leftIntraDir
- mpm[1] = (mpm[0] == PLANAR_IDX) ? DC_IDX: PLANAR_IDX
- mpm[2] = VER_IDX

- $\text{mpm}[3] = \text{HOR_IDX}$
- $\text{mpm}[4] = \text{VER_IDX} - 4$
- $\text{mpm}[5] = \text{VER_IDX} + 4$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng nếu ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 không phải là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 vào số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được thể hiện trong bảng 5 để tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khôi hiện tại.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai. Thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán liên ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai hay không và/hoặc liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Cụ thể là, khi chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, ví dụ, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không, và nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $\text{mpm}[0] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}]$
- $\text{mpm}[1] = ((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] + \text{offset}) \% \text{mod}) + 2$
- $\text{mpm}[2] = ((\text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}] - 1) \% \text{mod}) + 2$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất. Bên cạnh đó, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((g_intraMode65to33AngMapping[leftIntraDir] + offset) \% mod) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và phần bù và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ là $((g_intraMode65to33AngMapping[leftIntraDir] - 1) \% mod) + 2$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Nếu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại vốn gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như sau.

- $mpm[0] = g_intraMode65to33AngMapping[PLANAR_IDX]$
- $mpm[1] = g_intraMode65to33AngMapping[DC_IDX]$
- $mpm[2] = g_intraMode65to33AngMapping[VER_IDX]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được

dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh đọc.

Hơn nữa, nếu chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất không giống hệt với chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1.

- $\text{mpm}[0] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{leftIntraDir}]$

- $\text{mpm}[1] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{aboveIntraDir}]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai.

Sau đó, nếu cả chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai đều là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 như sau.

- $\text{mpm}[2] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[\text{PLANAR_IDX}]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Nói cách khác, nếu ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 như sau.

- $\text{mpm}[2] = \text{g_intraMode65to33AngMapping}[(\text{leftIntraDir} + \text{aboveIntraDir}) < 2 ?$

$\text{VER_IDX: DC_IDX}]$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai là nhỏ hơn 2 và được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC nếu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ nhất và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh ứng viên thứ hai bằng hoặc lớn hơn 2.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận của khối hiện tại như được thể hiện trong bảng 6. Trong lúc đó, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể có nghĩa là danh sách chế độ khả thi nhất (MPM) được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có giống nhau hay không và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Thiết bị giải mã có thể tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh dựa trên việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại có giống nhau hay không và/hoặc số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không.

Khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là giống nhau và số chế độ của chế độ

dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$
- $\text{mpm}[1] = \text{candIntraPredModeA}$
- $\text{mpm}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$
- $\text{mpm}[3] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$
- $\text{mpm}[4] = \text{INTRA_DC}$
- $\text{mpm}[5] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được

thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ. Nghĩa là, ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là giống nhau và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$, chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$, và chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$ là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Ở đây, $\text{candIntraPredModeA}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, ví dụ, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không. Khi ít nhất một số chế độ trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh

của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì biến minAB và biến maxAB có thể được dẫn xuất như sau.

$$- \text{minAB} = \text{Min}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB})$$

$$- \text{maxAB} = \text{Max}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB})$$

Ở đây, $\text{candIntraPredModeA}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái của khối hiện tại, và $\text{candIntraPredModeB}$ có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Nghĩa là, minAB có thể biểu diễn giá trị nhỏ hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, maxAB có thể biểu diễn giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Ngoài ra, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng có lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC hay không.

Ví dụ, khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 đến ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 như được mô tả dưới đây.

`mpm[0] = INTRA_PLANAR`

`mpm[1] = candIntraPredModeA`

`mpm[2] = candIntraPredModeB`

`mpm[3] = INTRA_DC`

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC. Ở đây, `candIntraPredModeB` có thể biểu diễn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại. Nghĩa là, ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là không giống nhau, và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Sau đây, các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5) có thể được dẫn xuất dựa trên `maxAB` và `minAB`. Cụ thể là, chế độ dự đoán trong ảnh còn lại các ứng viên được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch giữa giá trị lớn hơn và giá trị nhỏ hơn trong số chế độ của

chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Ví dụ, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ minAB khỏi maxAB là nhỏ hơn 63 và lớn hơn 1 (nghĩa là, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ minAB khỏi maxAB là một số trong số từ 2 đến 62), thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như được mô tả dưới đây.

$$\text{- mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$$

$$\text{- mpm}[5] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ. Ở đây, maxAB có thể biểu diễn giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Theo cách thay thế, khi giá trị được thu nhận bằng cách trừ minAB khỏi maxAB là bằng hoặc lớn hơn 63 hoặc bằng hoặc nhỏ hơn 1, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 như được mô tả dưới đây.

$$- \text{mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$$

$$- \text{mpm}[5] = 2 + (\text{maxAB} \% 64)$$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh với số chế độ $2 + (\text{maxAB} \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ. Ở đây, maxAB có thể biểu diễn giá trị lớn hơn trong số số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng.

Trong lúc đó, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng của khối hiện tại là không giống nhau, hoặc ít nhất một số chế độ trong số số các chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể xác định liệu tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hay lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC.

Ví dụ, khi tổng của số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái và số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng là bằng hoặc

lớn hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như được mô tả dưới đây.

- $\text{mpm}[0] = \text{INTRA_PLANAR}$
- $\text{mpm}[1] = \text{maxAB}$
- $\text{mpm}[2] = \text{INTRA_DC}$
- $\text{mpm}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$
- $\text{mpm}[4] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$
- $\text{mpm}[5] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 có thể được dẫn xuất là maxAB, nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái nhỏ hơn số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái khi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái lớn hơn hoặc bằng số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận trên cùng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64

trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 61 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách trừ 1 khỏi maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ, và ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh có số chế độ của $2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh có giá trị, được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán số học môđun với 64 trên giá trị được thu nhận bằng cách cộng 60 từ maxAB và cộng 2 vào kết quả phép toán số học môđun, làm số chế độ.

Hoặc, ví dụ, khi các điều kiện ở trên không được đáp ứng, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại gồm các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh như được mô tả dưới đây.

- mpm[0] = INTRA_PLANAR
- mpm[1] = INTRA_DC
- mpm[2] = INTRA_ANGULAR50
- mpm[3] = INTRA_ANGULAR18
- mpm[4] = INTRA_ANGULAR46
- mpm[5] = INTRA_ANGULAR54

Nghĩa là, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 0 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 1 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được

dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 2 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh dọc (tức là, chế độ dự đoán trong ảnh #50), ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 3 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh ngang (tức là, chế độ dự đoán trong ảnh #18), ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 4 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của số chế độ được thu nhận bằng cách trừ 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #46, ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh 5 của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh của số chế độ được thu nhận bằng cách cộng 4 khỏi số chế độ của chế độ dự đoán trong ảnh dọc, nghĩa là, chế độ dự đoán trong ảnh #54. Nghĩa là, ví dụ, khi các điều kiện ở trên không được đáp ứng, thì danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC, chế độ dự đoán trong ảnh #50, chế độ dự đoán trong ảnh #18, chế độ dự đoán trong ảnh #46, và chế độ dự đoán trong ảnh #54 là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Trong lúc đó, ví dụ, khi khối lân cận bên trái không khả dụng, thì việc dự đoán trong ảnh không được áp dụng cho khối lân cận bên trái, và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái tương ứng với ít nhất một trường hợp trong số trường hợp mà trong đó giá trị của cờ CIIP của khối lân cận trên cùng không phải là 1 và trường hợp mà trong đó giá trị của cờ pcm của khối lân cận bên trái là 1 sẽ có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng. Ngoài ra, khi khối lân cận trên cùng không khả dụng, việc dự đoán trong ảnh không được áp dụng cho khối lân cận trên cùng, và chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận bên trái tương ứng với ít nhất một trường hợp trong số trường hợp mà trong đó giá trị của cờ CIIP của khối lân cận trên cùng không phải là 1, thì trường hợp mà trong đó giá trị của cờ pcm của khối lân cận trên cùng là 1 và trường

hợp mà trong đó khối lân cận trên cùng không được gồm trong CTU hiện tại sẽ có thể được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng.

Trong lúc đó, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được tạo ra khi loại dự đoán trong ảnh là loại dự đoán trong ảnh thứ nhất, danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được tạo ra khi loại dự đoán trong ảnh là loại dự đoán trong ảnh thứ hai, và danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được tạo ra khi loại dự đoán trong ảnh là loại dự đoán trong ảnh thứ ba sẽ có thể giống hệt nhau. Nghĩa là, cùng một danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được tạo dựng bất kể loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh có thể được tạo dựng thông qua cùng một quy trình tạo dựng chế độ dự đoán trong ảnh bất kể loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Quy trình tạo dựng chế độ dự đoán trong ảnh có thể giống như một phương án trong số các phương án được mô tả ở trên.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất cờ MPM đối với khối hiện tại. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ MPM. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể nhận thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại, và thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm cờ MPM đối với khối hiện tại. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể không gồm cờ MPM. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất giá trị của cờ MPM 1. Cờ MPM có thể chỉ ra việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có phải là một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh hay không. Cờ MPM cũng có thể được gọi là cờ ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Khi cờ MPM là 1, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh làm chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Chỉ số MPM có thể được phát tín hiệu trong dạng phân tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`. Chỉ số MPM cũng có thể được gọi là chỉ số ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh.

Khi cờ MPM là 0, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại từ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại làm chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại. Các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể biểu diễn các chế độ dự đoán trong ảnh mà không được gồm trong các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh của danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán được đề cập ở trên có thể gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại. Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu trong dạng phân tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng và chế độ dự đoán trong ảnh DC khi loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai và được dẫn xuất làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh DC khi loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng khi loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh

thứ hai và được dẫn xuất làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh DC khi loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba.

Ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm một chế độ trong số các chế độ dự đoán trong ảnh khác với chế độ dự đoán trong ảnh phẳng khi loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên loại dự đoán trong ảnh và chế độ dự đoán trong ảnh.

Ví dụ, khi loại dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ nhất, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ít nhất một mẫu tham chiếu từ trong số các mẫu tham chiếu trên các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh liền kề với khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên mẫu tham chiếu. Các mẫu tham chiếu có thể gồm mẫu tham chiếu trên cùng bên trái, các mẫu tham chiếu bên trên, và các mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện tại. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x của vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối hiện tại là x_N , và thành phần y của nó là y_N , thì các mẫu tham chiếu bên trái có thể là $p[x_N-1][y_N]$ đến $p[x_N-1][2H+y_N-1]$, mẫu tham chiếu trên cùng bên trái có thể là $p[x_N-1][y_N-1]$, và các mẫu tham chiếu bên trên có thể là $p[x_N][y_N-1]$ đến $p[2W+x_N-1][y_N-1]$.

Ví dụ, khi loại dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ hai, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ít nhất một mẫu tham chiếu từ trong số các mẫu tham chiếu trên các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh mà không liền kề với khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa

trên mẫu tham chiếu. Ở đây, các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh có thể là các đường tham chiếu được tách rời từ ranh giới bên trên và/hoặc ranh giới bên trái của khối hiện tại theo 1, 2 hoặc 3 khoảng cách mẫu.

Ví dụ, khi loại dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm loại dự đoán trong ảnh thứ ba, thì thiết bị giải mã có thể dẫn xuất loại chia tách ISP của khối hiện tại dựa trên cờ chia tách ISP chỉ ra loại chia tách ISP và phân vùng khối hiện tại theo loại chia tách ISP để dẫn xuất các khối con. Loại chia tách có thể là loại chia tách ngang hoặc loại chia tách dọc. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×4 , thì khối hiện tại có thể không được phân vùng. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×8 và loại chia tách là loại chia tách ngang, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 4×4 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 4×8 và loại chia tách là loại chia tách dọc, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 2×8 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 8×4 và loại chia tách là loại chia tách ngang, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 8×2 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là 8×4 và loại chia tách là loại chia tách dọc, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai khối con 4×4 . Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$ (các kích cỡ khác với 4×8 , 8×4 , và 4×4) và loại chia tách là loại chia tách ngang, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con $W \times H/4$. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$ và loại chia tách là loại chia tách dọc, thì khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn khối con $W/4 \times H$. Sau đây, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán trong ảnh trên các khối con để tạo ra mẫu dự đoán. Nghĩa là, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất ít nhất một mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của mỗi khối con của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh và tạo ra mẫu dự đoán dựa trên mẫu tham chiếu. Các đường tham chiếu dự đoán trong ảnh của mỗi khối con có thể là các đường tham chiếu liền kề với mỗi khối con.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, khối hiện tại là khối hình vuông, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(0, -\text{refIdx}-1)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(W-1, -\text{refIdx}-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh trên cùng được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại và mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, 0)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, H-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh bên trái được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu. Mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, khối hiện tại là khối không phải là hình vuông mà có chiều rộng lớn hơn chiều cao của nó, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(0, -\text{refIdx}-1)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(W-1, -\text{refIdx}-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh trên cùng được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại. Mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, khối hiện tại là khối không phải là hình vuông mà có chiều cao lớn hơn chiều rộng của nó, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì giá trị DC có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, 0)$ đến mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, H-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh bên trái được chỉ ra bởi chỉ số

đường tham chiếu của khối hiện tại. Mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất làm giá trị DC.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng, kích cỡ của khối hiện tại là $W \times H$, thành phần x và thành phần y của vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại là 0, thì mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có tọa độ $(W-1, -\text{refIdx}-1)$ và mẫu tham chiếu có tọa độ $(-\text{refIdx}-1, H-1)$ trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh được chỉ ra bởi chỉ số đường tham chiếu của khối hiện tại.

Ngoài ra, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư cho khối hiện tại. Thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin phần dư. Thông tin phần dư có thể gồm hệ số biến đổi cho mẫu dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dư (hoặc mảng mẫu dư) cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư.

Sau đó, ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu dư. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra mẫu được tái tạo bằng cách cộng mẫu dư vào mẫu dự đoán.

Sau đây, thiết bị giải mã có thể áp dụng thủ tục lọc trong vòng, như là việc lọc khử khối và/hoặc thủ tục SAO cho mẫu được tái tạo (tức là, ảnh được tái tạo) để cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan khi cần thiết, như được mô tả ở trên.

Fig.24 minh họa một cách sơ lược thiết bị giải mã thực hiện phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.23 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được minh họa trên Fig.24. Cụ thể là, ví dụ, bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã trên Fig.24 có thể thực hiện S2300 trên Fig.23, và bộ dự đoán của thiết bị giải mã trên Fig.24 có thể thực hiện S2310 trên Fig.23. Bên cạnh đó, mặc dù không được minh họa, nhưng quy trình thu nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin phần dư đối với

khởi hiện tại thông qua luồng bit có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi của thiết bị giải mã trên Fig.24, và quy trình dẫn xuất mẫu dư đối với khởi hiện tại dựa trên thông tin phần dư có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã trên Fig.24.

Theo sáng chế được mô tả ở trên, thì có thể giảm độ phức tạp triển khai phần cứng và phần mềm nhờ sử dụng quy trình tạo dựng danh sách chế độ dự đoán trong ảnh thống nhất cho các loại dự đoán trong ảnh.

Hơn thế nữa, theo sáng chế, có thể giảm độ phụ thuộc vào loại dự đoán trong ảnh nhờ sử dụng quy trình tạo dựng danh sách chế độ dự đoán trong ảnh thống nhất cho các loại dự đoán trong ảnh để cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng khi MRL được áp dụng và chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng khi MRL được áp dụng và chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu và hình dạng của khởi hiện tại.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả tạo mã của việc dự đoán trong ảnh bằng cách dẫn xuất mẫu tham chiếu được sử dụng khi MRL được áp dụng và chế độ dự đoán trong ảnh được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh phẳng dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu.

Trong phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ có một loạt các bước hoặc các khối. Sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước

hoặc các khối ở trên. Một số bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc các khối khác được mô tả ở trên. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ ở trên không phải là riêng biệt và các bước khác cũng thể được gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các lưu đồ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được triển khai bởi bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được thể hiện trên mỗi hình vẽ là có thể được thực hiện bằng cách được triển khai trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin về cách triển khai (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bên cạnh đó, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà các phương án của sáng chế được áp dụng vào đó có thể được gồm trong thiết bị truyền/nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim kỹ thuật số, thiết bị truyền thông thời gian thực như là truyền thông video, thiết bị phát luồng (phát luồng) di động, phương tiện lưu trữ, máy ghi hình cầm tay, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on Demand, VoD), thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ phát luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three Dimensional, 3D), thiết bị video dùng cho các cuộc họp tổ chức qua điện thoại, thiết bị người dùng phương tiện giao thông (ví dụ, thiết bị người dùng xe cộ, thiết bị người dùng máy bay, thiết bị người dùng tàu thủy, v.v.) và thiết bị video y tế, hoặc tương tự, và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video hoặc các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung

trên nền mạng viễn thông (OTT) có thể gồm máy chơi game, máy đọc đĩa Blu-ray, tivi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, đầu ghi video kỹ thuật số (Digital Video Recorder, DVR), và tương tự.

Hơn thế nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng có thể được tạo ra trong dạng chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính, ví dụ, có thể gồm đĩa Blu-ray Blu-ray disk, BD), bus nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị được lưu trữ liệu quang, ví dụ. Hơn thế nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm phương tiện được triển khai trong dạng các sóng mang (ví dụ, truyền thông qua Internet). Bên cạnh đó, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền thông qua các mạng truyền thông có dây/không dây.

Bên cạnh đó, các phương án trong sáng chế là có thể được triển khai với sản phẩm chương trình máy tính theo các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực hiện trên máy tính bởi các phương án theo sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.25 minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống phát luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó.

Hệ thống phát luồng nội dung mà phương án (các phương án) của sáng chế này được áp dụng vào đó về quy mô lớn có thể gồm máy chủ mã hóa, máy chủ phát luồng,

máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như là điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ phát luồng. Theo một ví dụ khác, khi thiết bị đầu vào đa phương tiện như là điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video, v.v. trực tiếp tạo ra luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được lược bỏ.

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà phương án (các phương án) của sáng chế này được áp dụng vào đó, và máy chủ phát luồng có thể tạm thời lưu trữ luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là phương tiện để thông báo cho người dùng về các dịch vụ đang khả dụng. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web chuyển nó đến máy chủ phát luồng, và máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển tách biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có tác dụng để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống phát luồng nội dung.

Máy chủ phát luồng có thể nhận nội dung từ bộ lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được nhận từ máy chủ mã hóa, thì nội dung có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ phát luồng trực tiếp, thì máy chủ phát luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian được xác định trước.

Các ví dụ của thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, thiết bị trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị chơi đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị định vị, PC dạng phiên, các PC dạng bảng, các máy tính siêu di động, các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các thiết bị hiển thị gắn trên đầu), các tivi kỹ thuật số, các máy tính để bàn, bảng ký hiệu kỹ thuật số, và tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được vận hành như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu nhận được từ từng máy chủ có thể được phân tán.

Các yêu cầu bảo hộ của sáng chế có thể được tổ hợp theo các cách thức khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ dạng quy trình của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp. Bên cạnh đó, các dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ dạng quy trình và các dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ dạng quy trình và các dấu hiệu kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại; và

tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên thông tin hình ảnh,

trong đó bước tạo ra mẫu được tái tạo bao gồm các việc:

dẫn xuất loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại làm việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (Multi Reference Line, MRL) dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán, trong đó MRL là loại dự đoán trong ảnh dựa trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh không liên kề với khối hiện tại;

tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận của khối hiện tại;

dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh; và

dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh,

khác biệt ở chỗ,

dựa trên việc chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì mẫu dự đoán được dẫn xuất làm giá trị DC, trong đó giá trị DC được dẫn xuất dựa trên chiều rộng của khối hiện tại và chiều cao của khối hiện tại,

(i) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là bằng chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refldx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refldx][y'] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1)$$

(ii) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refldx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW)$$

(iii) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là nhỏ hơn chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refldx][y'] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH)$$

mà tại đó dcVal biểu diễn giá trị DC và nTbW biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, các nTbH biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, refldx biểu diễn giá trị của chỉ số đường tham chiếu, và

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán gồm thông tin về chỉ số đường tham chiếu chỉ rõ đường tham chiếu dự đoán trong ảnh cho MRL.

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

tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại;

tạo ra thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán,

trong đó bước tạo ra mẫu được tái tạo của khối hiện tại bao gồm các việc:

xác định loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại làm việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (MRL), trong đó MRL là loại dự đoán trong ảnh dựa trên đường tham chiếu dự đoán trong ảnh không liền kề với khối hiện tại;

tạo dựng danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh gồm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh của các khối lân cận của khối hiện tại;

dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh; và

dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh,

khác biệt ở chỗ,

dựa trên việc chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC, thì mẫu dự đoán được dẫn xuất làm giá trị DC, trong đó giá trị DC được dẫn xuất dựa trên chiều rộng của khối hiện tại và chiều cao của khối hiện tại,

(i) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là bằng chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refldx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refldx][y'] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1)$$

(ii) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refldx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW)$$

(iii) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là nhỏ hơn chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refldx][y'] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH)$$

mà tại đó dcVal biểu diễn giá trị DC và nTbW biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, các nTbH biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, refldx biểu diễn giá trị của chỉ số đường tham chiếu, và

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán gồm thông tin về chỉ số đường tham chiếu chỉ rõ đường tham chiếu dự đoán trong ảnh cho MRL.

3. Phương pháp truyền dữ liệu cho hình ảnh, phương pháp bao gồm các bước:

thu nhận luồng bit của thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán cho khối hiện tại; và

truyền dữ liệu gồm luồng bit của thông tin hình ảnh gồm thông tin liên quan đến việc dự đoán,

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán là thông tin để dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại,

khác biệt ở chỗ,

dựa trên việc loại dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được dẫn xuất làm việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (MRL) dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán, chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại được dẫn xuất làm chế độ dự đoán trong ảnh DC dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán, thì mẫu dự đoán được dẫn xuất làm giá trị DC, trong đó giá trị DC được dẫn xuất dựa trên chiều rộng của khối hiện tại và chiều cao của khối hiện tại,

(i) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là bằng chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refldx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refldx][y'] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1)$$

(ii) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là lớn hơn chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - refldx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW)$$

(iii) trong đó dựa trên việc chiều rộng của khối hiện tại là nhỏ hơn chiều cao của khối hiện tại, thì giá trị DC được dẫn xuất dựa trên phương trình như sau:

$$dcVal = \left(\sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refldx][y'] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH)$$

mà tại đó dcVal biểu diễn giá trị DC và nTbW biểu diễn chiều rộng của khối hiện tại, các nTbH biểu diễn chiều cao của khối hiện tại, refldx biểu diễn giá trị của chỉ số đường tham chiếu,

trong đó MRL là loại dự đoán trong ảnh dựa trên việc đường tham chiếu dự đoán trong ảnh không liên hệ với khối hiện tại, và

trong đó thông tin liên quan đến việc dự đoán gồm thông tin về chỉ số đường tham chiếu chỉ rõ đường tham chiếu dự đoán trong ảnh cho MRL.

FIG. 1

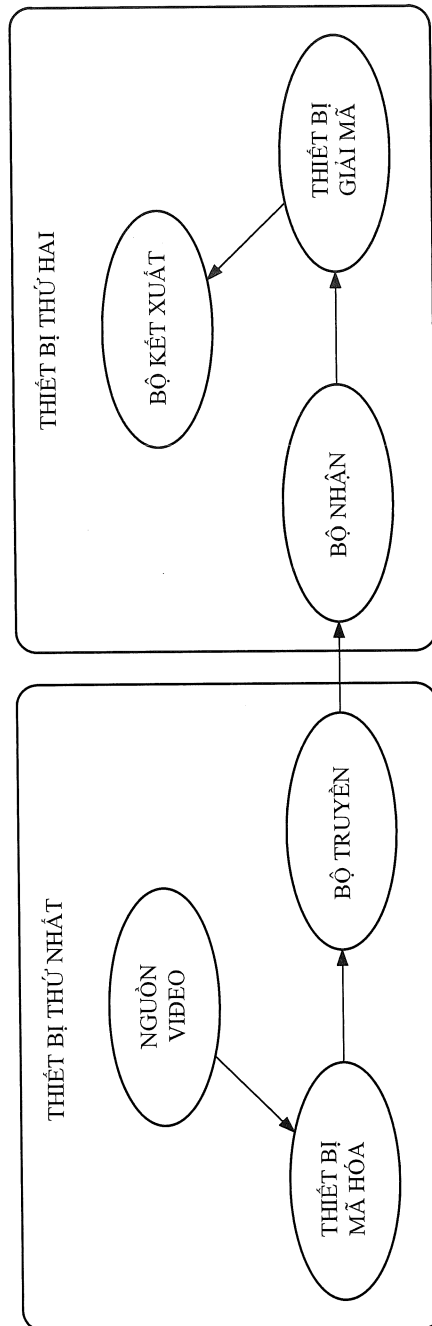


FIG. 2

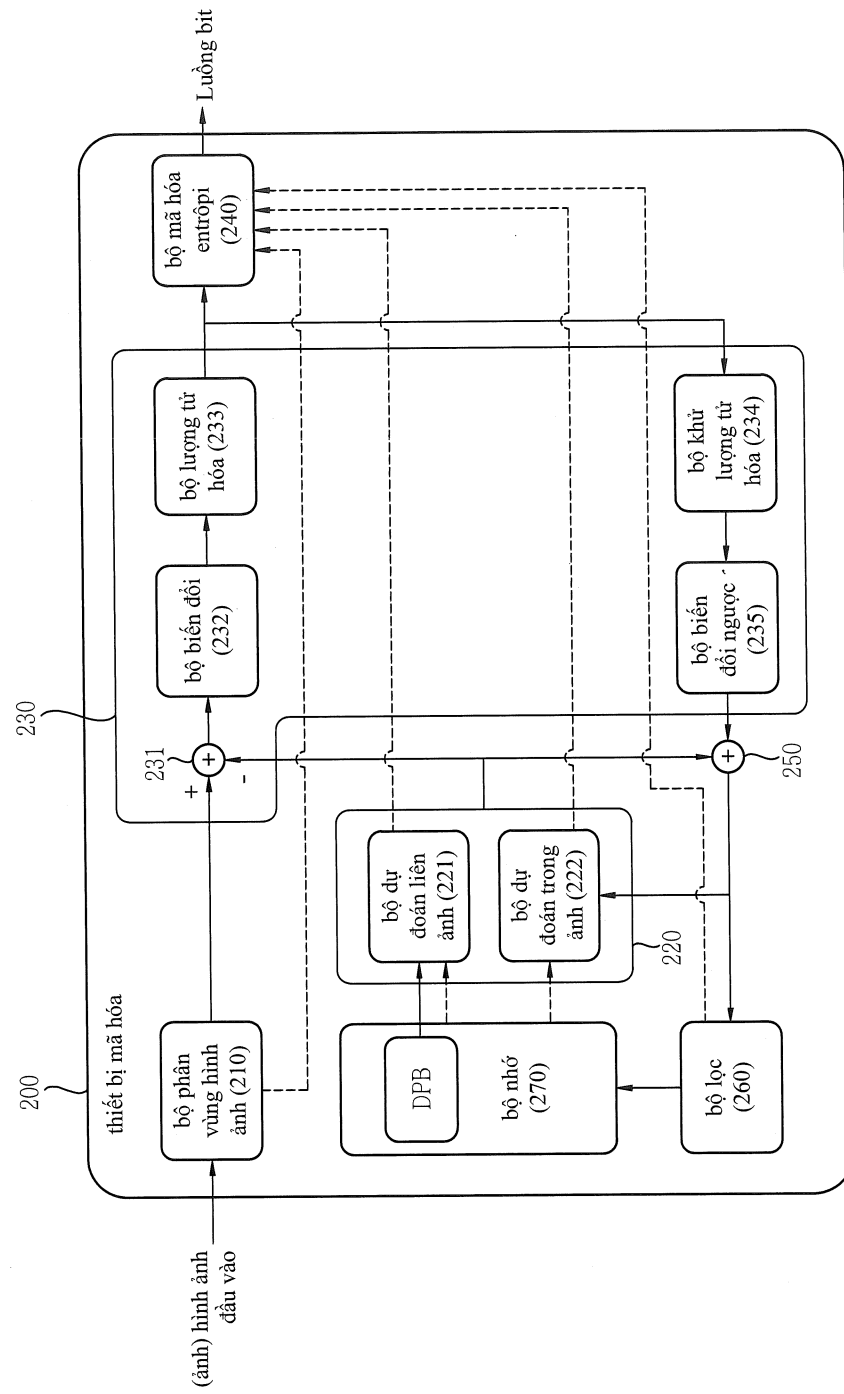


FIG. 3

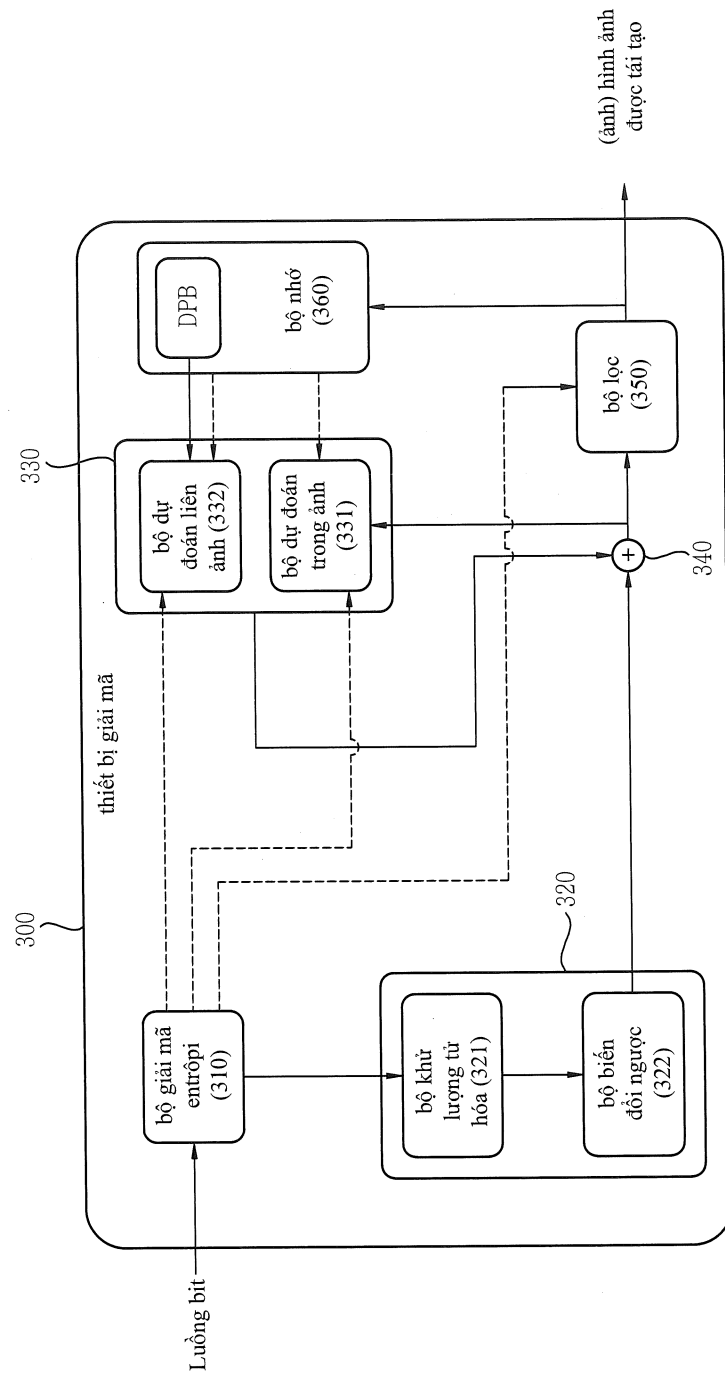


FIG. 4

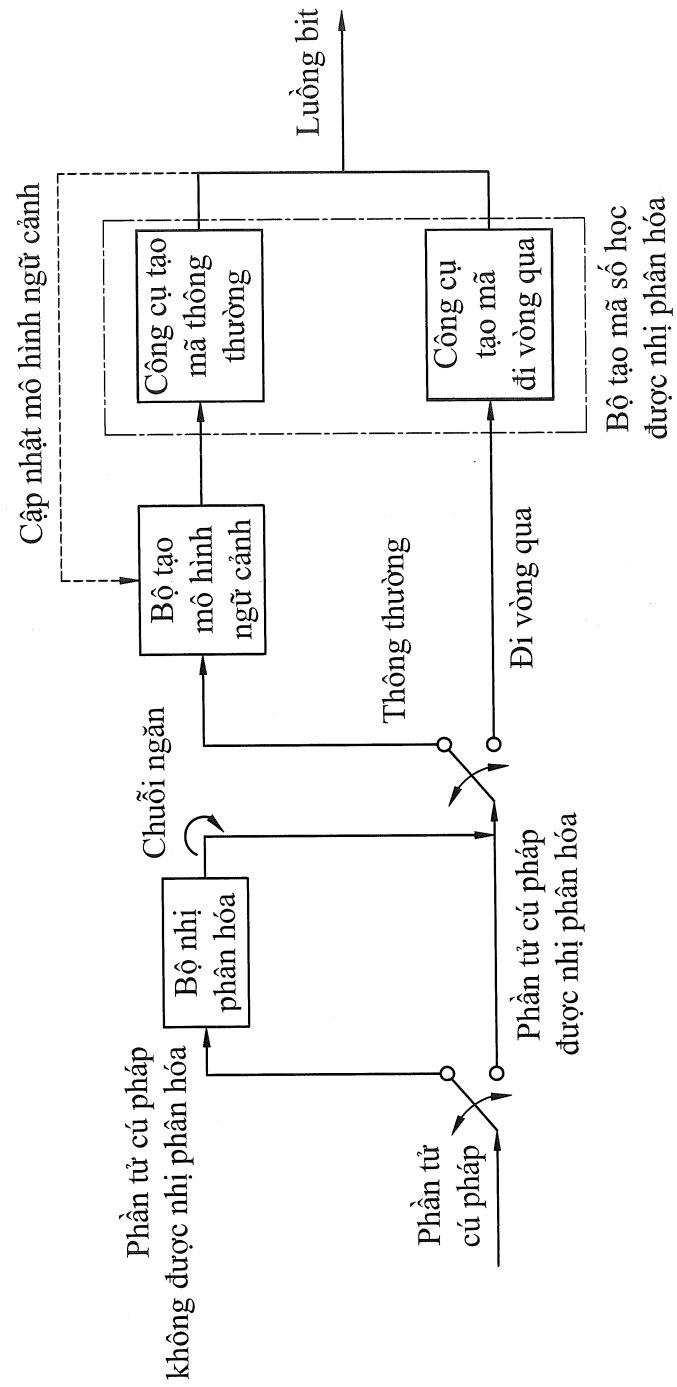


FIG. 5

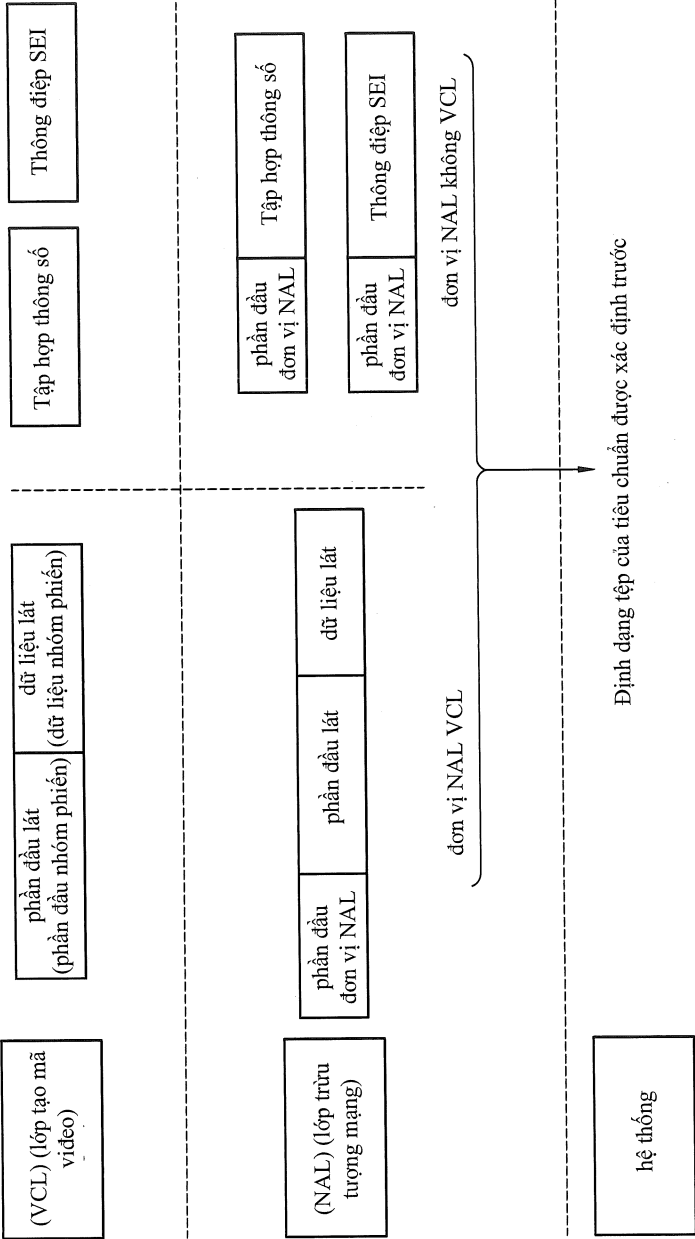


FIG. 6

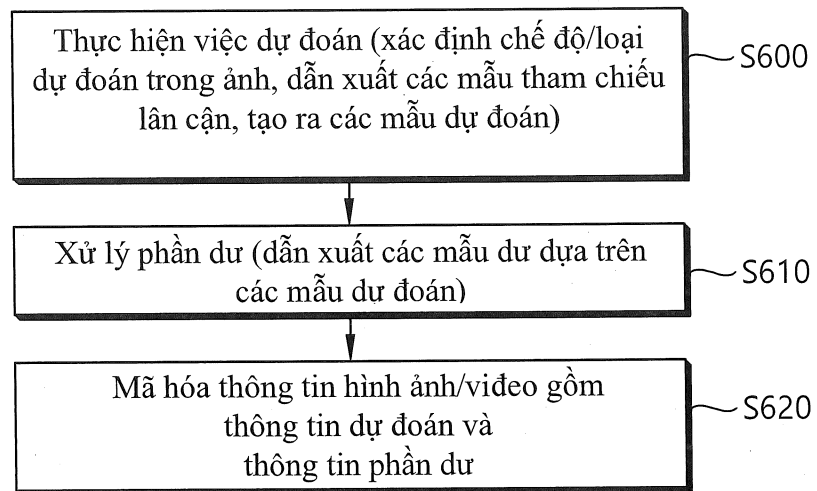


FIG. 7

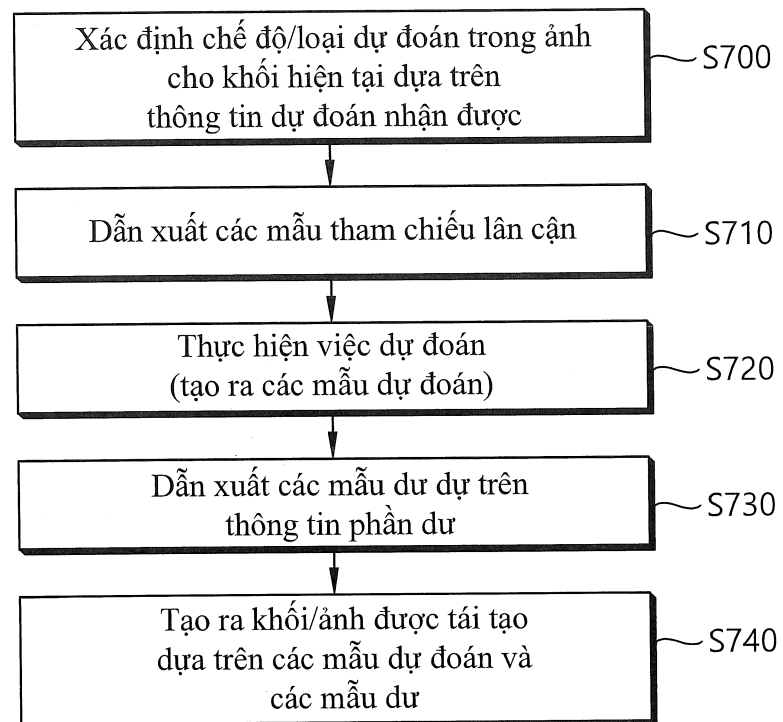


FIG. 8

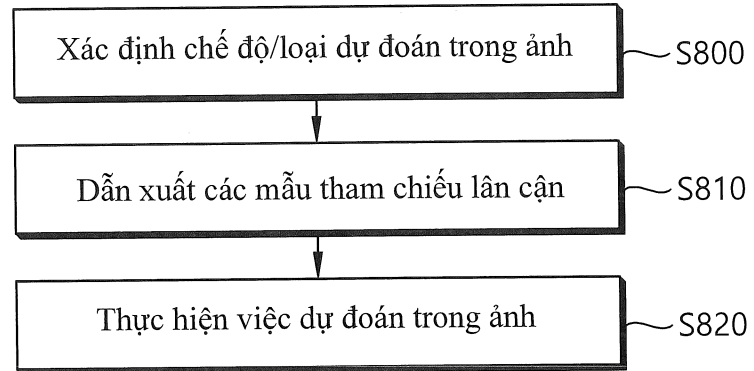


FIG. 9

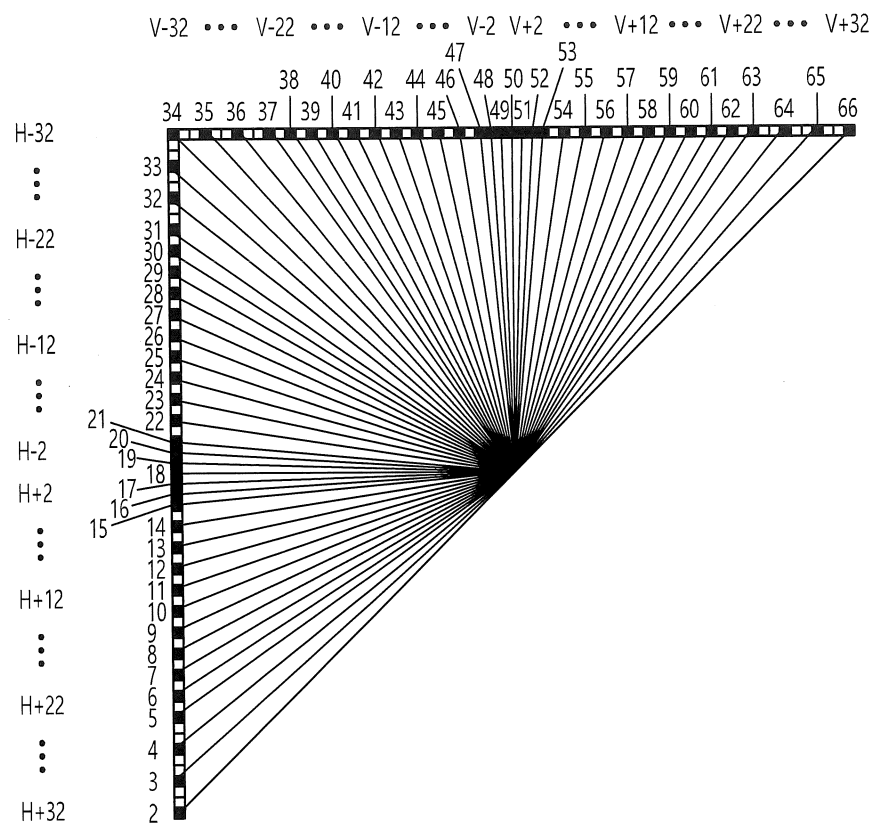


FIG. 10

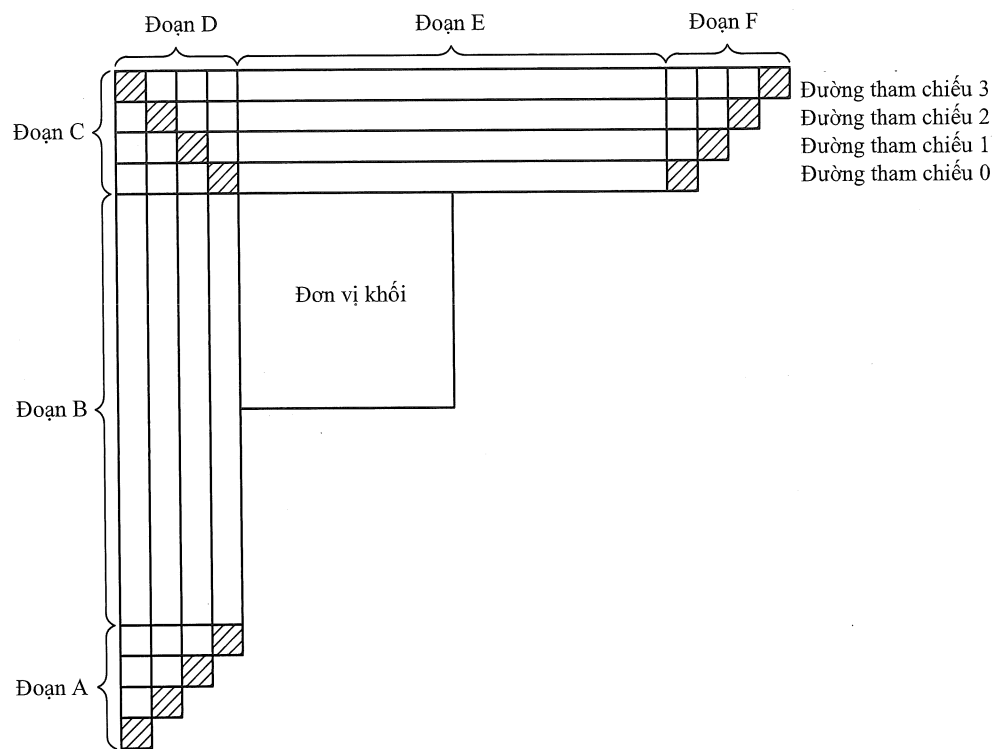
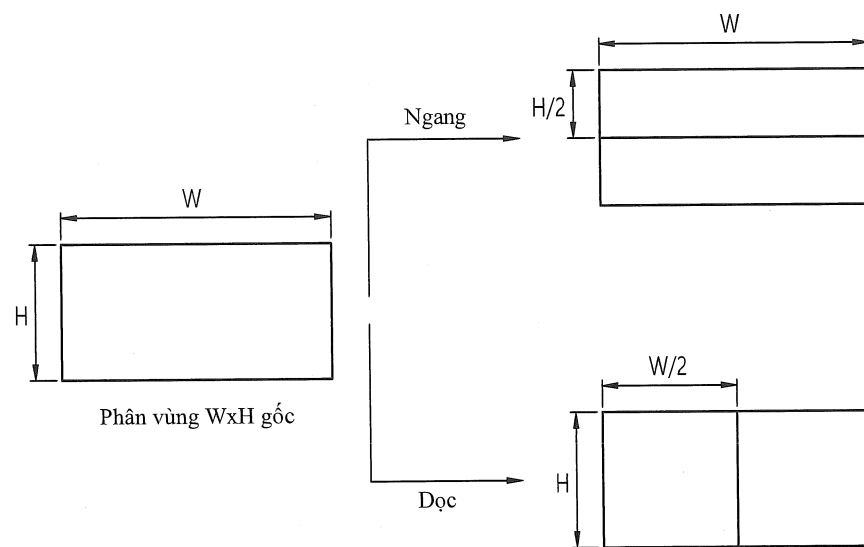
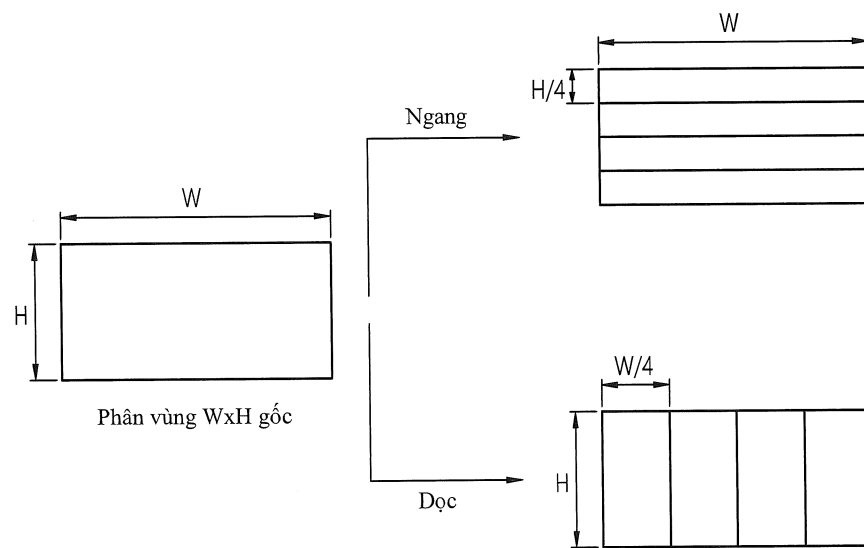


FIG. 11



(a)



(b)

FIG. 12

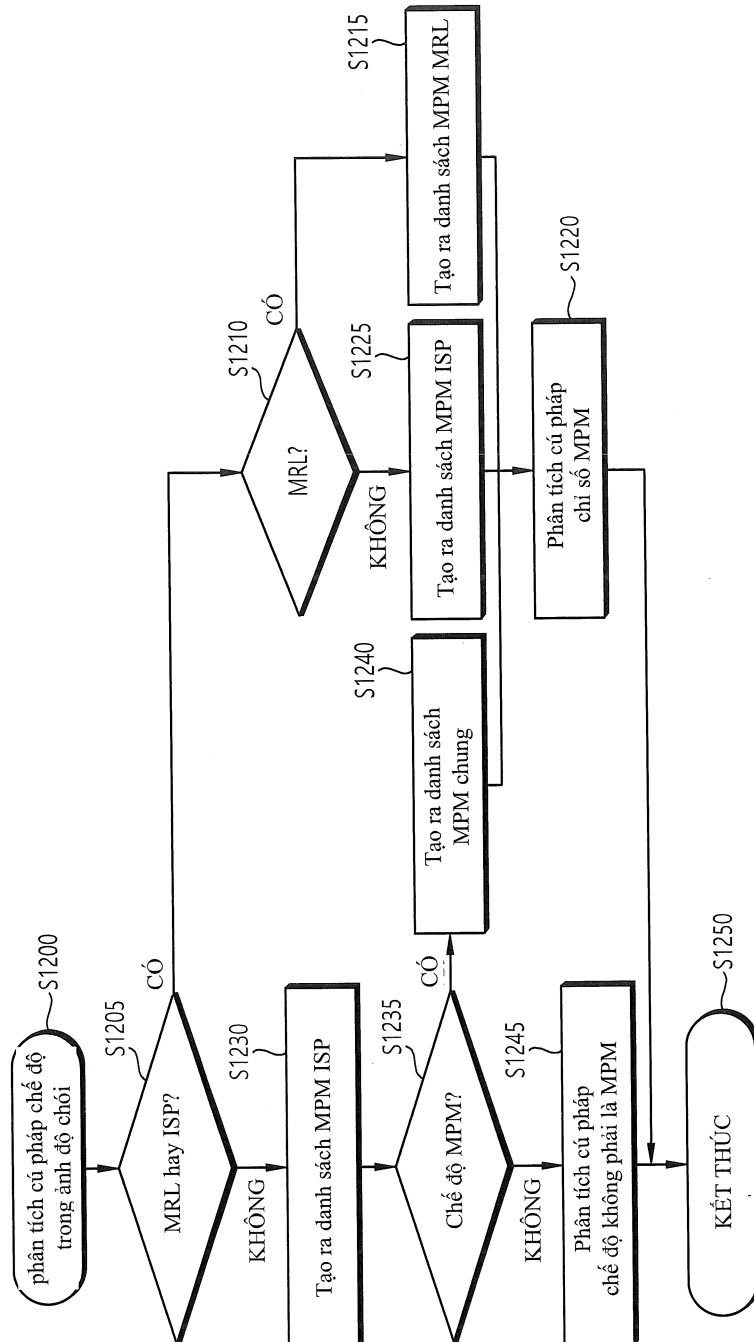


FIG. 13

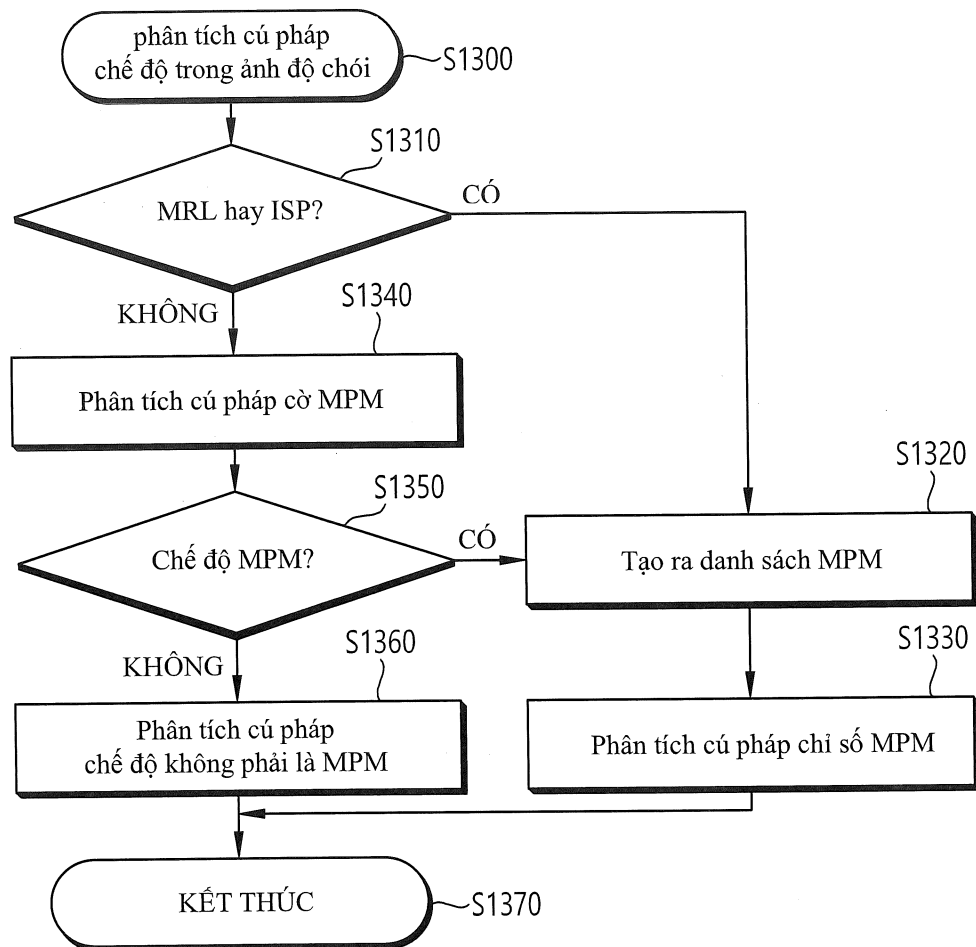


FIG. 14

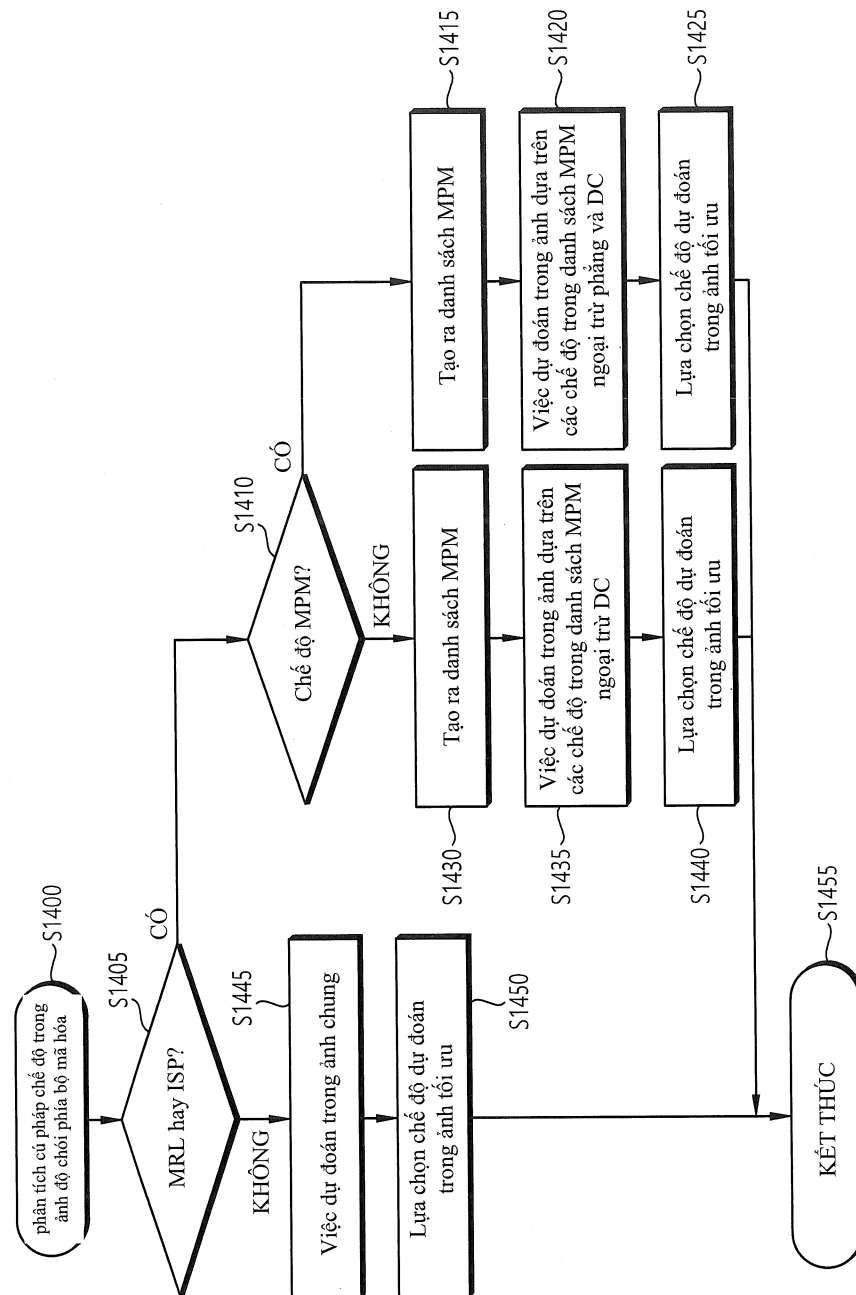


FIG. 15

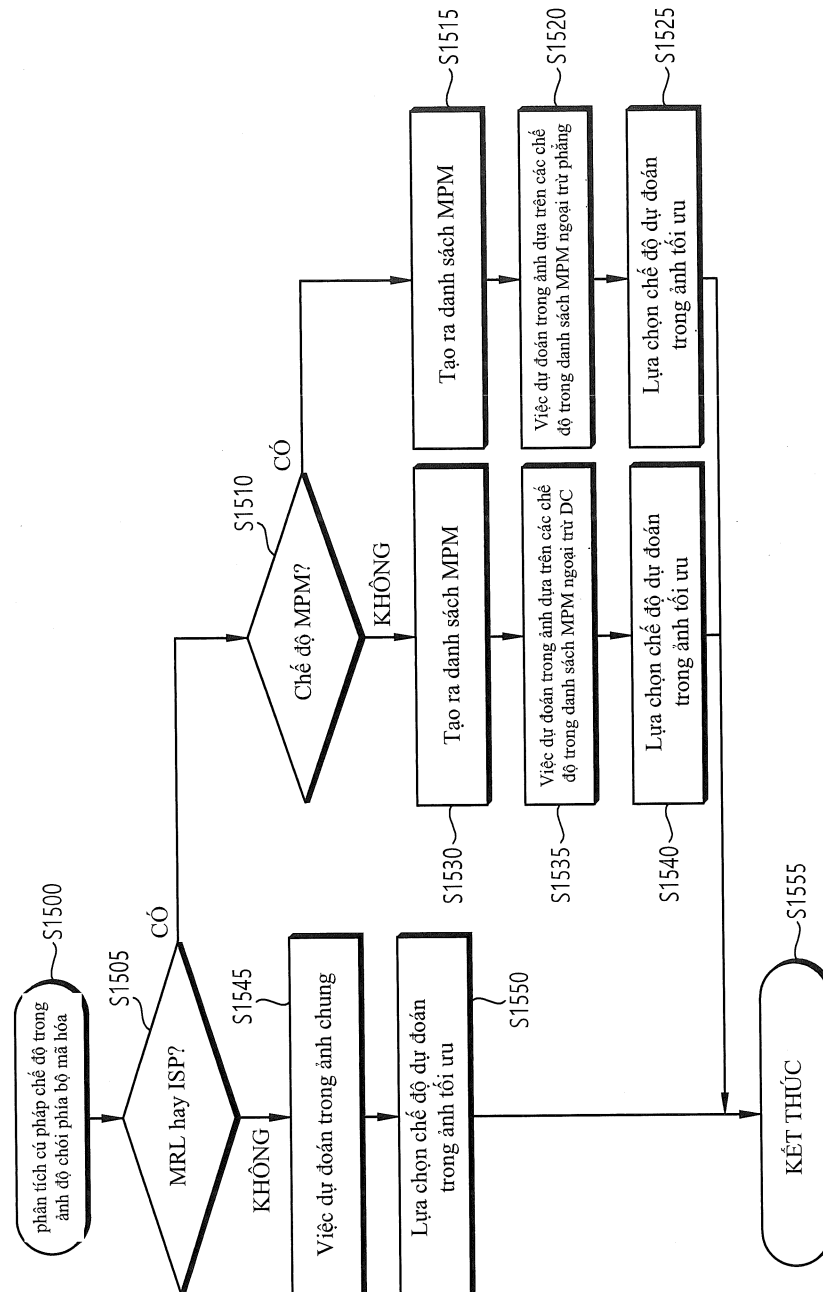


FIG. 16

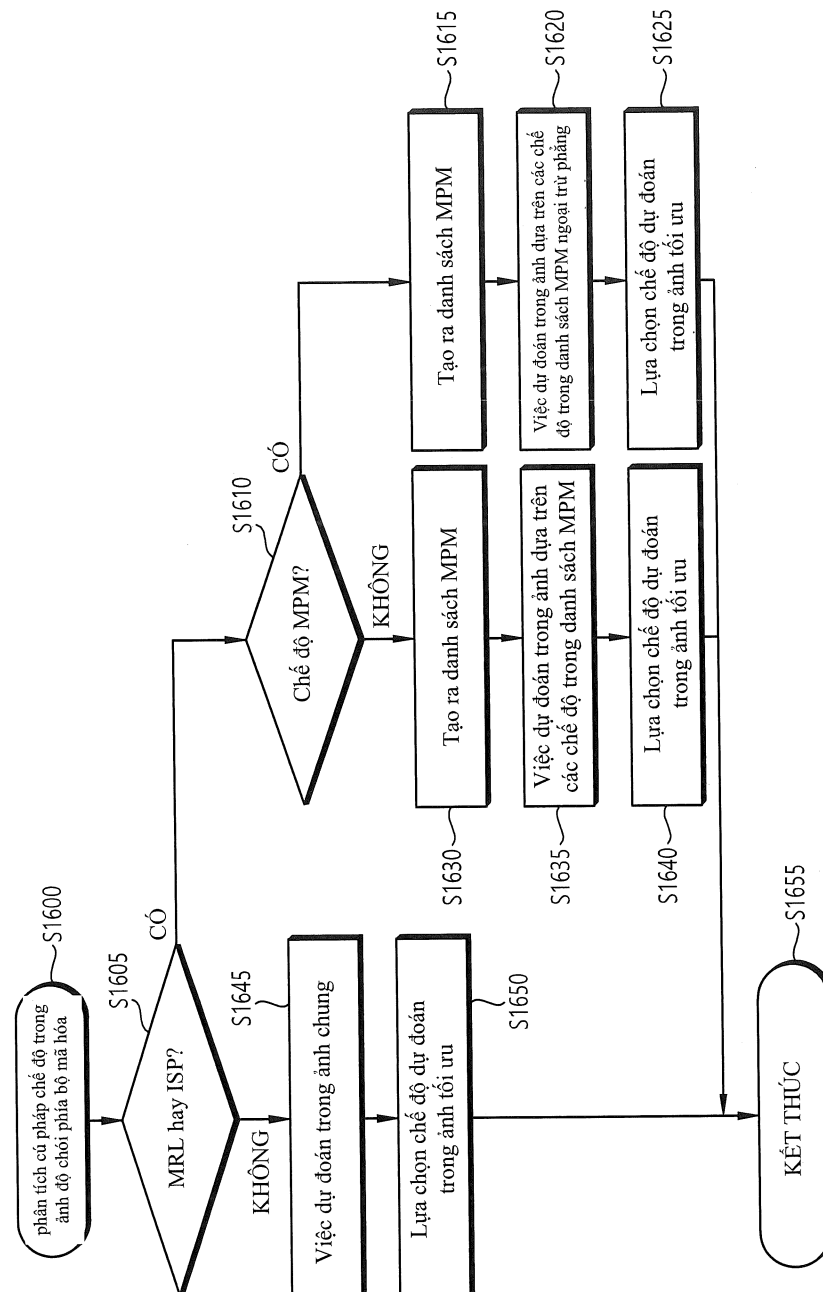


FIG. 17

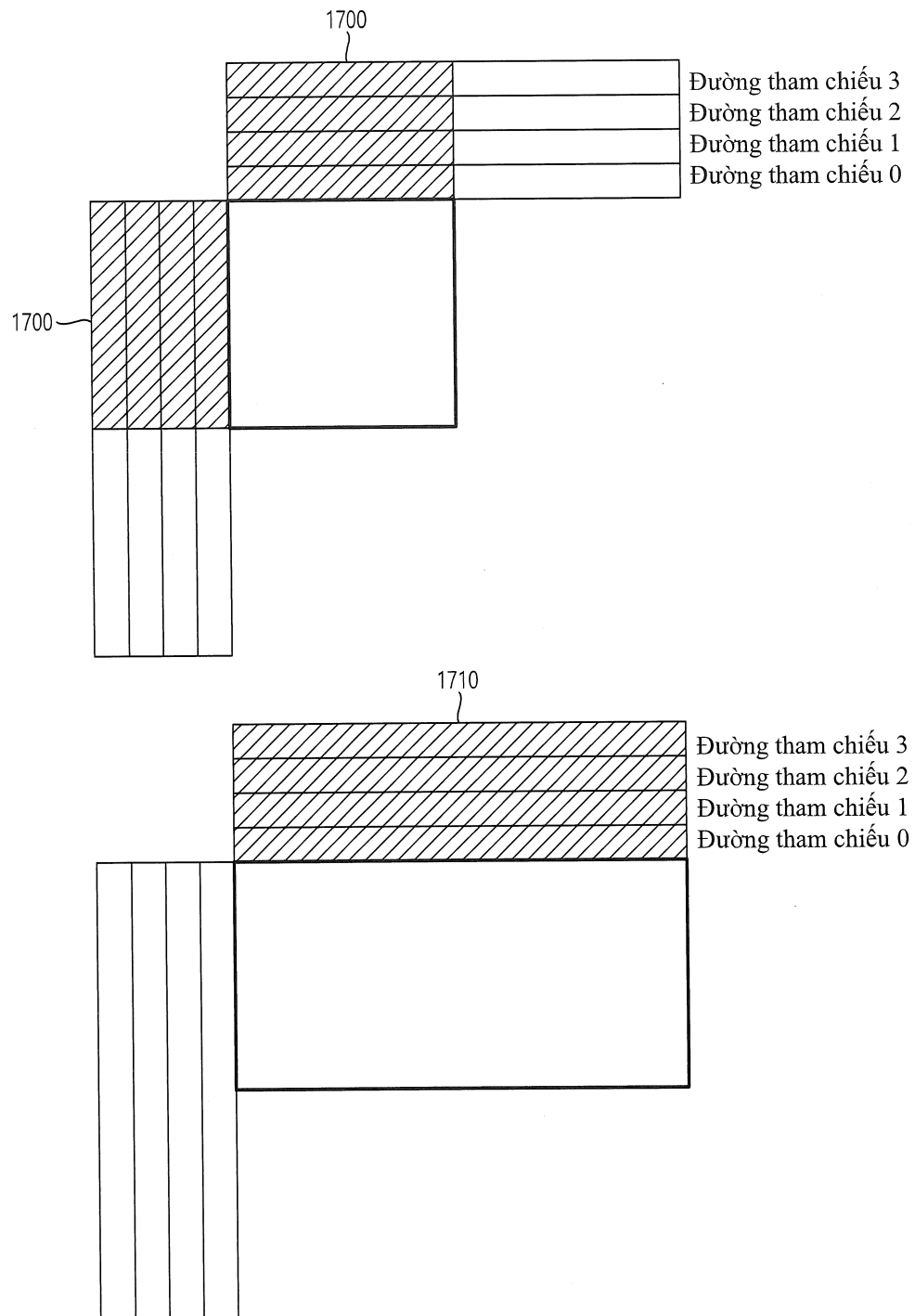


FIG. 18

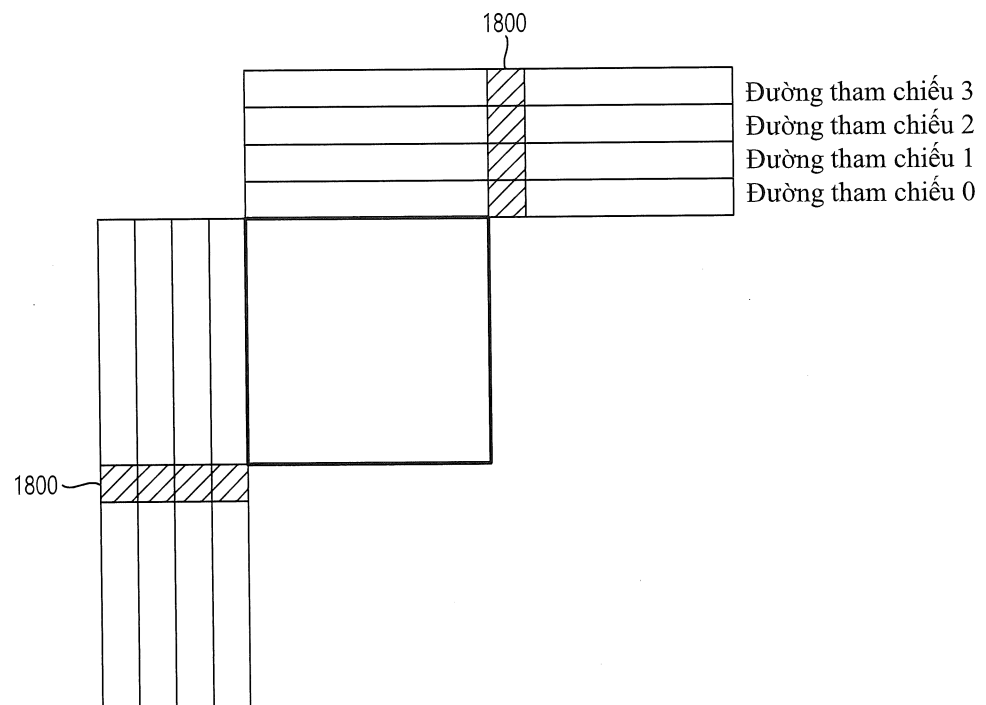


FIG. 19

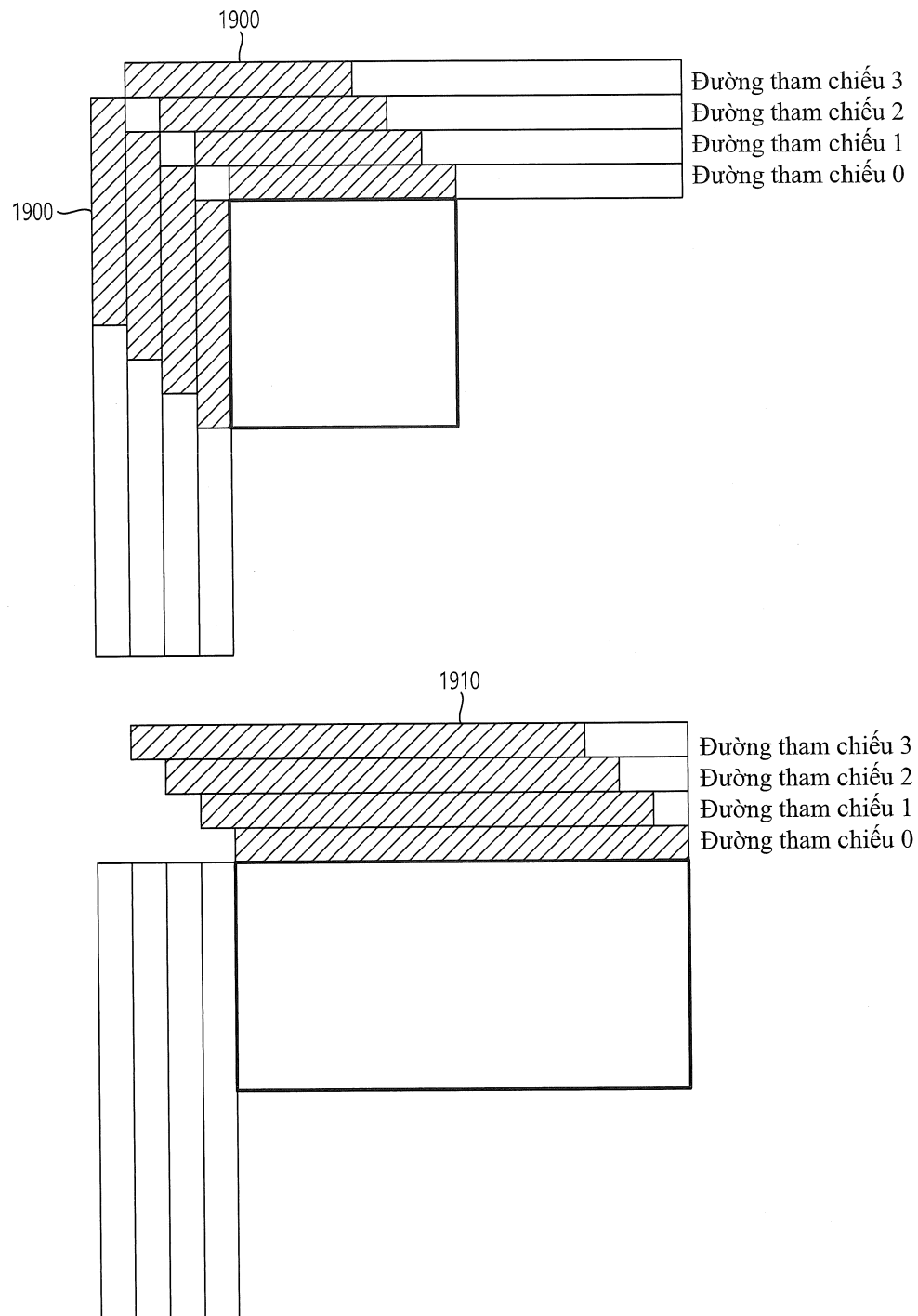


FIG. 20

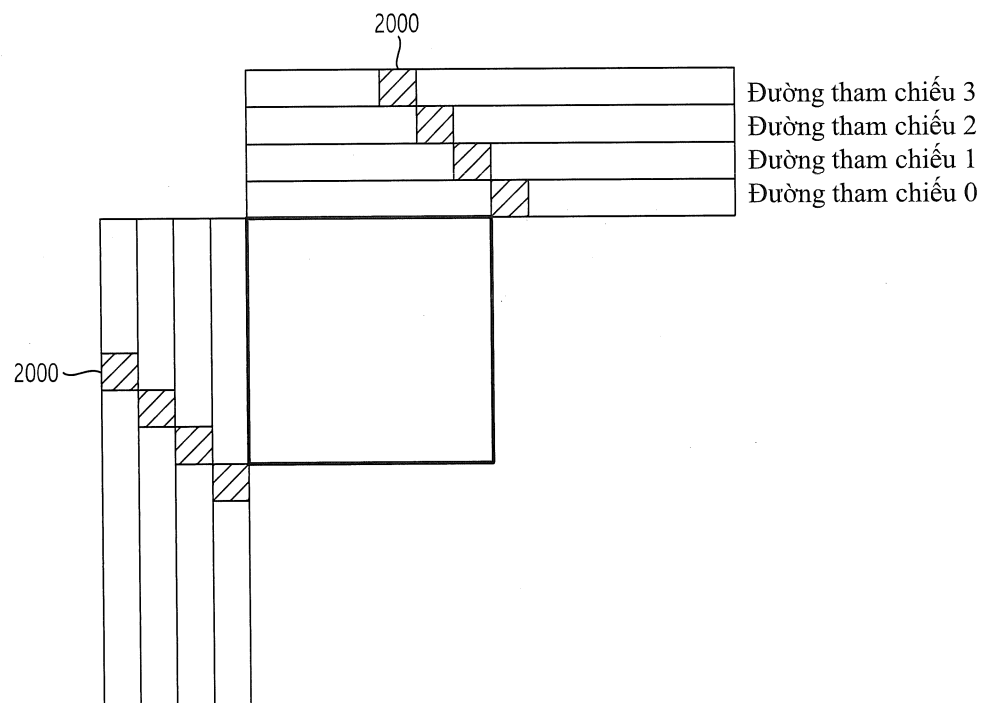


FIG. 21

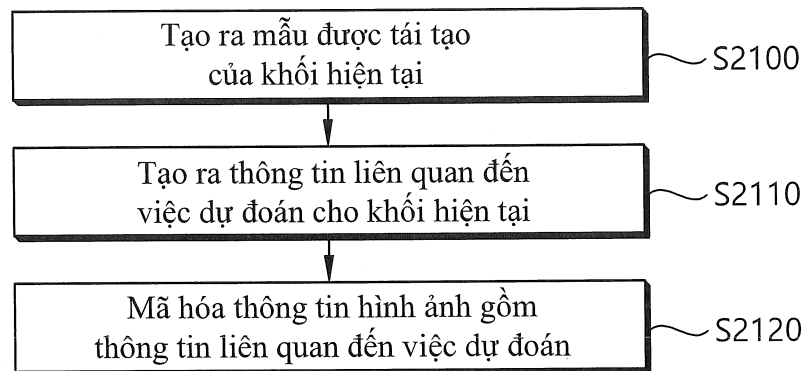


FIG. 22

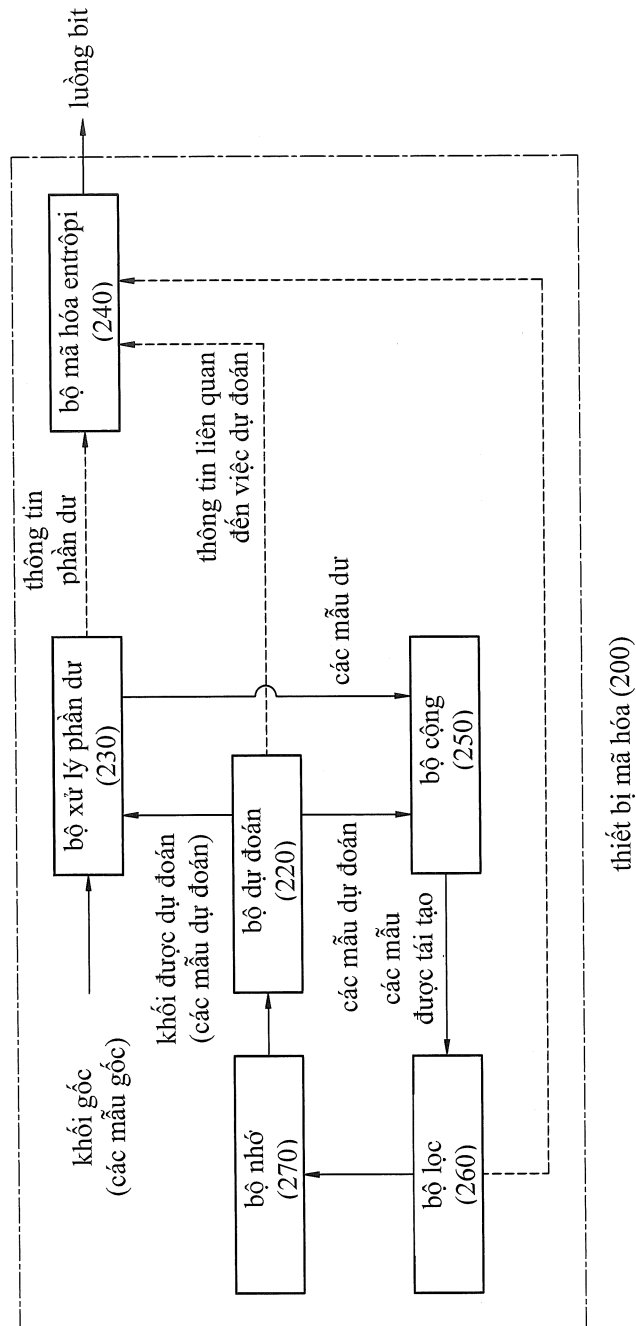


FIG. 23

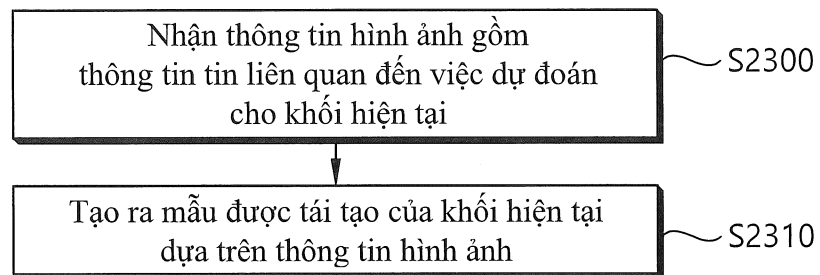


FIG. 24

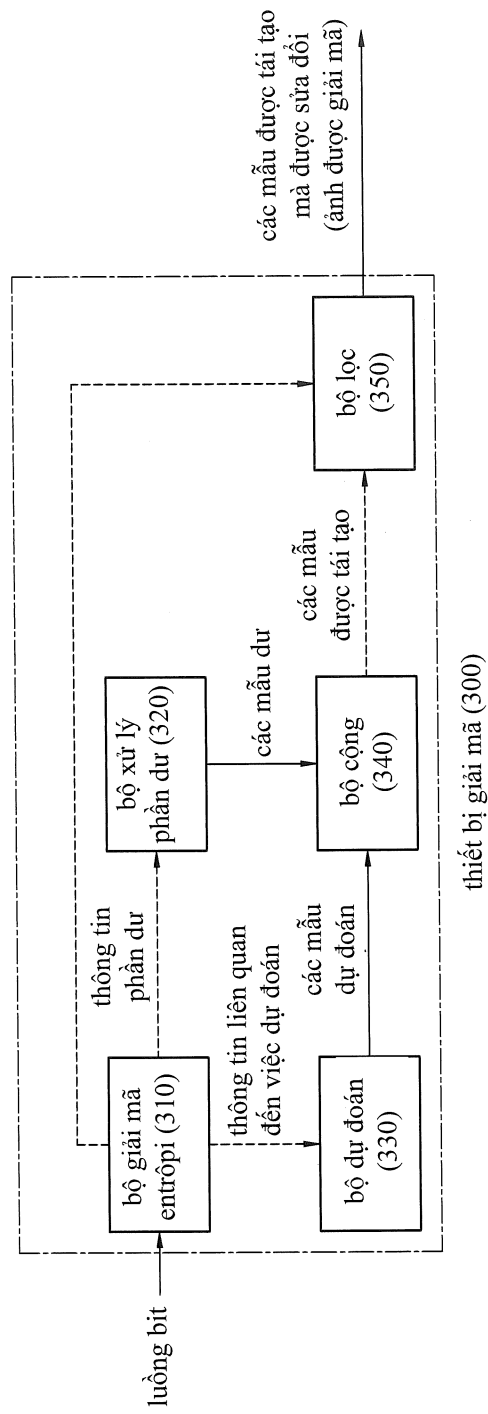


FIG. 25

