



(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)



1-0053952

(51)^{2020.01} H04N 19/593

(13) B

(21) 1-2021-06135

(22) 13/04/2020

(86) PCT/CN2020/084488 13/04/2020

(87) WO2020/207498 15/10/2020

(30) PCT/CN2019/082424 12/04/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/02/2022 407A

(73) 1. BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

Room B-0035, 2/F, No.3 Building No.30, Shixing Road, Shijingshan District Beijing
100041, China

2. BYTEDANCE INC. (US)

12655 West Jefferson Boulevard Sixth Floor, Suite No. 137 Los Angeles, California
90066, USA

(72) DENG, Zhipin (CN); ZHANG, Kai (CN); ZHANG, Li (CN); LIU, Hongbin (CN);
XU, Jizheng (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ DỮ LIỆU VIDEO VÀ VẬT GHI MÁY
TÍNH ĐỘC ĐƯỢC

(21)1-2021-06135

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị, hệ thống và phương pháp để mã hóa video số, bao gồm các phương pháp dự báo trong dựa trên ma trận để mã hóa video. Theo khía cạnh đại diện, phương pháp xử lý video bao gồm các bước tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, danh sách có chế độ xác suất lớn nhất (MPM) dựa trên quy tắc, trong đó quy tắc này dựa trên liệu khối video lân cận của khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ dự báo trong dựa trên ma trận (MIP), và thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng danh sách MPM, trong đó biến đổi áp dụng chế độ phi MIP cho khối video hiện tại, và trong đó chế độ phi MIP khác với chế độ MIP.

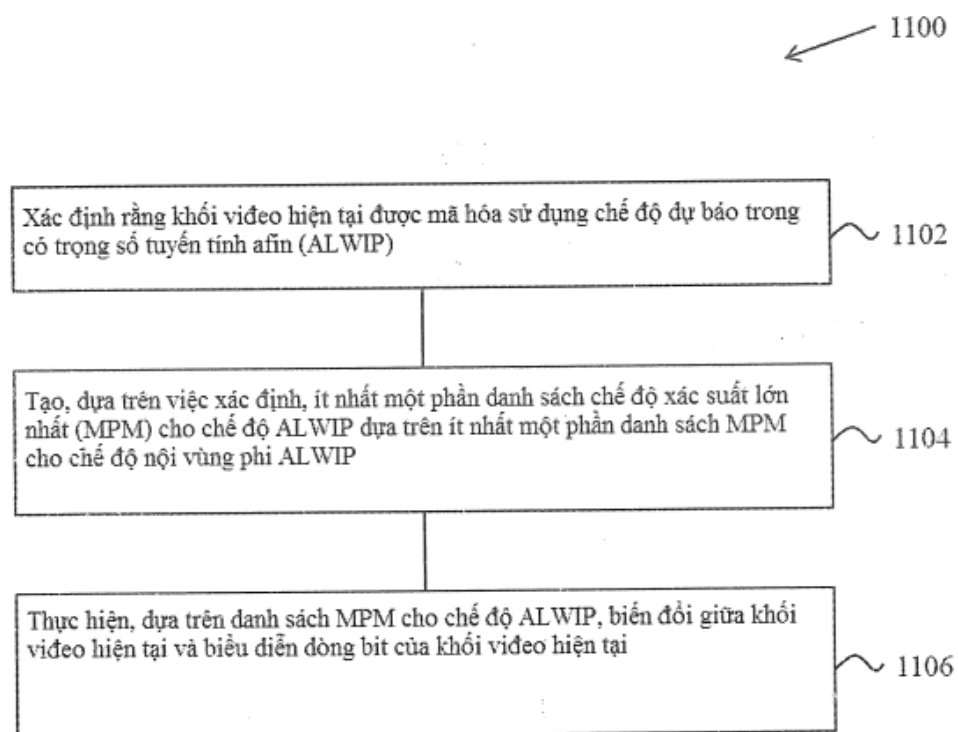


Fig.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật, thiết bị và hệ thống mã hóa video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mặc dù đã có những cải tiến trong nén video, video số vẫn sử dụng băng thông nhiều nhất trên mạng Internet và các mạng truyền thông số khác. Do số lượng thiết bị người dùng được kết nối có thể nhận và hiển thị video tăng lên, mong đợi rằng nhu cầu băng thông để sử dụng video số sẽ tiếp tục tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị, hệ thống và phương pháp đề cập đến mã hóa video số, và cụ thể là, các phương pháp dự báo trong dựa trên ma trận để mã hóa video được mô tả. Các phương pháp được mô tả có thể được áp dụng cho cả các chuẩn mã hóa video hiện tại (chẳng hạn, mã hóa video hiệu suất cao (HEVC)) lẫn các chuẩn mã hóa video tương lai (chẳng hạn, mã hóa video đa dụng (VVC)) hoặc các codec.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ nhất bao gồm tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, danh sách chế độ có xác suất lớn nhất (MPM) thứ nhất sử dụng thủ tục thứ nhất dựa trên quy tắc; và thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng danh sách MPM thứ nhất, trong đó biến đổi của khối video hiện tại sử dụng chế độ dự báo dự báo trong dựa trên ma trận (MIP) trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó quy tắc này xác định rằng thủ tục thứ nhất được sử dụng để tạo danh sách MPM thứ nhất giống như thủ tục thứ hai được sử dụng để tạo danh sách MPM thứ hai để biến đổi các khối video

khác của video được mã hóa sử dụng chế độ nội vùng phi MIP mà khác với chế độ MIP, và trong đó ít nhất một phần danh sách MPM thứ nhất được tạo dựa trên ít nhất một phần danh sách MPM thứ hai.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ hai bao gồm các bước tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, danh sách MPM dựa trên quy tắc, trong đó quy tắc này dựa trên liệu khối video lân cận của khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video lân cận được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng danh sách MPM, trong đó biến đổi áp dụng chế độ phi MIP cho khối video hiện tại, và trong đó chế độ phi MIP khác với chế độ MIP.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ ba bao gồm bước giải mã khối video hiện tại của video được mã hóa trong biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và cập nhật bộ đệm dòng được liên kết với giải mã mà không lưu trữ trong thông tin bộ đệm dòng chỉ báo liệu khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ tư bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, trong đó khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó còn được mã hóa trong biểu diễn dòng bit sử dụng nhiều nhất K ngữ cảnh trong quá trình mã hóa hoặc giải mã số học, trong đó còn chỉ báo liệu khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP, và trong đó K lớn hơn hoặc bằng 0.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ năm bao gồm tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, chế độ dự báo trong đối với khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; xác định quy tắc để lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ dự báo trong dựa trên liệu khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP; và thực hiện biến đổi theo quy tắc này, trong đó quy tắc này định nghĩa rằng phần tử cú pháp cho chế độ dự báo trong được lưu trữ trong biểu diễn dòng bit đối với khối video hiện tại, và trong đó quy tắc này định nghĩa rằng chỉ số chế độ cho chế độ MIP đối với khối video hiện tại không được lưu trữ trong biểu diễn dòng bit.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ sáu bao gồm thực hiện xác định thứ nhất rằng khối video độ sáng của video được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video độ sáng được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; thực hiện, dựa trên xác định thứ nhất, xác định thứ hai về chế độ trong sắc độ cần được sử dụng cho khối video sắc độ được liên kết với khối video độ sáng; và thực hiện, dựa trên xác định thứ hai, biến đổi giữa khối video sắc độ và biểu diễn dòng bit của khối video sắc độ.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ bảy bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, trong đó biến đổi dựa trên xác định liệu có mã hóa khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ tám bao gồm xác định, để mã hóa khối video hiện tại của video thành biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, theo

quy tắc liệu có sử dụng chế độ MIP và chế độ mã hóa mà khác với chế độ MIP để mã hóa khối video hiện tại, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và bổ sung, dựa trên việc xác định, biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại vào biểu diễn dòng bit.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ chín bao gồm xác định rằng khối video hiện tại của video được mã hóa thành biểu diễn dòng bit sử dụng chế độ MIP và chế độ mã hóa mà khác với chế độ MIP, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và tạo biểu diễn được giải mã của khối video hiện tại bằng cách phân tách và giải mã biểu diễn dòng bit.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười bao gồm bước xác định về khả năng áp dụng bộ lọc vòng cho khối được tái tạo của khối video hiện tại của video trong biến đổi giữa video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, trong đó khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và xử lý khối video hiện tại theo việc xác định.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười một bao gồm xác định, để mã hóa khối video hiện tại của video thành biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, loại của các mẫu lân cận của khối video hiện tại cần được sử dụng theo quy tắc; và bổ sung, dựa trên việc xác định, biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại vào biểu diễn dòng bit, trong đó khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc

tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười hai bao gồm xác định rằng khối video hiện tại của video được mã hóa trong biểu diễn dòng bit sử dụng chế độ MIP và sử dụng loại của các mẫu lân cận của khối video hiện tại theo quy tắc, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và tạo biểu diễn được giải mã của khối video hiện tại bằng cách phân tách và giải mã biểu diễn dòng bit.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười ba bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, trong đó biến đổi bao gồm tạo, nhờ sử dụng chế độ MIP, khối dự báo đối với khối video hiện tại bằng cách lựa chọn và áp dụng phép nhân ma trận nhờ sử dụng các ma trận của các mẫu và/hoặc bằng cách lựa chọn và bổ sung độ lệch nhờ sử dụng các vector độ lệch đối với khối video hiện tại, trong đó các mẫu thu được từ phép tính trung bình theo hàng và cột của các mẫu được mã hóa trước đó của video, và trong đó bước lựa chọn dựa trên thông tin tạo dạng lại được liên kết với áp dụng kỹ thuật ánh xạ độ sáng có chia tỷ lệ sắc độ (LMCS) trên ảnh tham chiếu của khối video hiện tại.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười bốn bao gồm xác định rằng khối video hiện tại cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; và thực hiện, dựa trên việc xác định, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, trong đó việc thực hiện biến đổi dựa trên quy tắc đồng thời áp dụng chế độ MIP và kỹ thuật mã hóa khác.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười lăm bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP, trong đó việc thực hiện biến đổi sử dụng chế độ MIP bao

gồm tạo khối dự báo bằng cách áp dụng phép nhân ma trận nhờ sử dụng các ma trận của các mẫu thu được từ phép tính trung bình theo hàng và cột của các mẫu được mã hóa trước đó của video, và trong đó các ma trận tùy thuộc vào chiều sâu bit của mẫu.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười sáu bao gồm các bước tạo, cho khối video hiện tại của video, tín hiệu dự báo trung gian sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; tạo, dựa trên tín hiệu dự báo trung gian, tín hiệu dự báo cuối cùng; và thực hiện, dựa trên tín hiệu dự báo cuối cùng, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười bảy bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP, trong đó việc thực hiện biến đổi bao gồm nhờ sử dụng bộ lọc nội suy trong quá trình tăng kích thước mẫu cho chế độ MIP, trong đó, trong chế độ MIP, phép nhân ma trận được áp dụng cho tập hợp thứ nhất của các mẫu thu được từ phép tính trung bình theo hàng và cột của các mẫu được mã hóa trước đó của video, và bộ lọc nội suy được áp dụng cho tập hợp thứ hai của các mẫu thu được từ phép nhân ma trận, và trong đó bộ lọc nội suy không bao gồm bộ lọc nội suy song tuyến tính.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười tám bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại theo quy tắc, trong đó quy tắc này xác định mối quan hệ giữa khả năng áp dụng của chế độ MIP hoặc chế độ biến đổi trong khi biến đổi, trong đó chế độ MIP bao gồm các bước xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, và trong đó chế độ biến đổi xác định việc sử dụng hoạt động biến đổi để xác định khối dự báo đối với khối video hiện tại.

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ mười chín bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó việc thực hiện biến đổi bao gồm dẫn xuất, theo quy tắc, các mẫu đường biên bằng cách áp dụng phép dịch bit trái hoặc phép dịch bit phải trên tổng của ít nhất một mẫu đường biên tham chiếu, và trong đó quy tắc này xác định liệu có áp dụng phép dịch bit trái hoặc phép dịch bit phải.

Phương pháp xử lý video thứ hai mươi bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó các mẫu dự báo $\text{predSamples}[\text{xHor} + \text{dX}][\text{yHor}]$ được xác định theo công thức sau trong hoạt động tăng kích thước mẫu: $\text{predSamples}[\text{xHor} + \text{dX}][\text{yHor}] = ((\text{upHor} - \text{dX}) * \text{predSamples}[\text{xHor}][\text{yHor}] + \text{dX} * \text{predSamples}[\text{xHor} + \text{upHor}][\text{yHor}] + \text{offsetHor})/\text{upHor}$, và $\text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{dY}] = ((\text{upVer} - \text{dY}) * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer}] + \text{dY} * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{upVer}] + \text{offsetVer})/\text{upVer}$, trong đó offsetHor và offsetVer là các số nguyên, trong đó upHor là hàm của chiều rộng khối video hiện tại và giá trị được định trước dựa trên kích thước khối video hiện tại, trong đó upVer là hàm của chiều cao khối video hiện tại và giá trị được định trước dựa trên kích thước khối video hiện tại; trong đó dX là $1 \dots \text{upHor}-1$, trong đó dY là $1 \dots \text{upVer}-1$, và trong đó xHor là các vị trí dựa trên upHor và yHor là các vị trí dựa trên upVer .

Phương pháp xử lý video ví dụ thứ hai mươi một bao gồm các bước tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, chế độ dự báo trong đối với khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng

thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu; xác định quy tắc để lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ dự báo trong dựa trên liệu khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP; và thực hiện biến đổi theo quy tắc này, trong đó quy tắc này định nghĩa rằng biểu diễn dòng bit không bao gồm bước lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ MIP được liên kết với khối video hiện tại.

Theo khía cạnh đại diện khác nữa, sáng chế có thể được sử dụng để đề cập đến phương pháp xử lý video. Phương pháp lấy làm ví dụ bao gồm bước xác định rằng khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ dự báo trong có trọng số tuyến tính afin (ALWIP), tạo, dựa trên việc xác định, ít nhất một phần danh sách MPM cho chế độ ALWIP dựa trên ít nhất một phần danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP, và thực hiện, dựa trên danh sách MPM cho chế độ ALWIP, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo khía cạnh đại diện khác nữa, sáng chế có thể được sử dụng để đề cập đến phương pháp xử lý video. Phương pháp ví dụ này bao gồm xác định rằng thành phần độ sáng của khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ ALWIP, suy ra, dựa trên việc xác định, chế độ trong sắc độ, và thực hiện, dựa trên chế độ trong sắc độ, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo khía cạnh đại diện khác nữa, sáng chế có thể được sử dụng để đề cập đến phương pháp xử lý video. Phương pháp ví dụ này bao gồm xác định rằng khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ ALWIP, và thực hiện, dựa trên việc xác định, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo khía cạnh đại diện khác nữa, sáng chế có thể được sử dụng để đề cập đến phương pháp xử lý video. Phương pháp ví dụ này bao gồm xác định rằng khối video hiện tại được mã hóa nhờ sử dụng chế độ mã hóa khác với chế độ ALWIP, và thực hiện, dựa trên việc xác định, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Khía cạnh đại diện khác nữa bộc lộ phương pháp được mô tả trên đây được thực hiện ở dạng mã bộ xử lý thực thi được và được lưu trữ trong phương tiện chương trình máy tính đọc được.

Khía cạnh đại diện khác nữa bộc lộ thiết bị được tạo cấu hình hoặc có thể hoạt động để thực hiện phương pháp được mô tả trên đây. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý được lập trình để thực hiện phương pháp này.

Khía cạnh đại diện khác nữa đề cập đến bộ giải mã video có thể thực hiện phương pháp như được mô tả ở đây.

Các khía cạnh và các dấu hiệu khác và nêu trên của sáng chế được mô tả chi tiết hơn trong các hình vẽ, phân mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện ví dụ của 33 hướng dự báo trong;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ của 67 chế độ dự báo trong;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ của các vị trí của các mẫu được sử dụng để dẫn xuất các trọng số của mô hình tuyến tính;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện ví dụ của bốn đường tham chiếu liền kề khối dự báo;

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ thể hiện các ví dụ của các phân vùng phụ thuộc vào kích thước khối;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ của ALWIP cho các khối 4×4 ;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ của ALWIP cho các khối 8×8 ;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ví dụ của ALWIP cho các khối 8×4 ;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ví dụ của ALWIP cho các khối 16×16 ;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện ví dụ của các khối lân cận sử dụng trong khi tạo danh sách MPM;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp ví dụ để dự báo trong dựa trên ma trận, theo sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp ví dụ khác để dự báo trong dựa trên ma trận, theo sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp ví dụ khác nữa để dự báo

trong dựa trên ma trận, theo sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp ví dụ khác nữa để dự báo trong dựa trên ma trận, theo sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ khối của ví dụ của nền tảng phần cứng để triển khai kỹ thuật mã hóa hoặc giải mã media hình ảnh được nêu trong bản mô tả;

Fig.16 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống xử lý video lấy làm ví dụ trong đó các kỹ thuật khác nhau được bộc lộ ở đây có thể được triển khai;

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa video ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa ví dụ của bộ mã hóa video;

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ của bộ giải mã video; và

Fig.20 đến Fig.38 là các hình vẽ thể hiện các lưu đồ ví dụ của các phương pháp ví dụ bổ sung để dự báo trong dựa trên ma trận, theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Do nhu cầu tăng lên đối với video độ phân giải cao hơn, các phương pháp và kỹ thuật mã hóa video trở nên phổ biến trong công nghệ ngày nay. Các codec video thường bao gồm mạch điện tử hoặc phần mềm nén hoặc giải nén video số, và liên tục được cải thiện để tạo hiệu suất mã hóa cao hơn. Codec video biến đổi video không được nén sang định dạng được nén hoặc ngược lại. Có các mối quan hệ phức tạp giữa chất lượng video, lượng dữ liệu được sử dụng để biểu diễn video (được xác định bằng tốc độ bit), độ phức tạp của các thuật toán mã hóa và giải mã, độ nhảy với tổn hao và sai số dữ liệu, dễ chỉnh sửa, truy nhập ngẫu nhiên, và độ trễ từ đầu này đến đầu kia (latency). Định dạng nén thường tuân theo đặc tả chuẩn nén video, chẳng hạn, chuẩn HEVC (cũng được biết đến như là H.265 hoặc MPEG-H Part 2), chuẩn VVC đang được hoàn thiện, hoặc các chuẩn mã hóa video hiện tại và/hoặc tương lai khác.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho các chuẩn mã hóa video hiện tại (chẳng hạn, HEVC, H.265) và các chuẩn tương lai để cải thiện hiệu năng thời gian chạy. Theo sáng chế, các đề mục được sử dụng để cải thiện mức độ dễ đọc của phần mô tả và không giới hạn việc mô tả hoặc các phương án

thực hiện (và/hoặc các triển khai) chỉ cho các phần tương ứng.

Mô tả tổng quan về HEVC

Dự báo trong theo chuẩn HEVC/H.265

Kỹ thuật dự báo trong bao gồm bước tạo các mẫu cho TB cho trước (khối biến đổi) sử dụng các mẫu đã được tái tạo trước đó trong kênh màu sắc được xem xét. Chế độ dự báo trong được báo hiệu riêng rẽ cho các kênh độ sáng và sắc độ, với chế độ dự báo trong kênh sắc độ tùy chọn phụ thuộc vào chế độ dự báo trong kênh độ sáng qua chế độ 'DM_CHROMA'. Mặc dù chế độ dự báo trong được báo hiệu ở mức PB (khối dự báo), quá trình dự báo trong được áp dụng ở mức TB, theo phân cấp cây tứ phân dư cho CU, nhờ đó cho phép mã hóa một TB để có hiệu quả đối với việc mã hóa TB tiếp theo trong CU, và do vậy giảm khoảng cách đối với các mẫu được sử dụng làm các giá trị tham chiếu.

HEVC bao gồm 35 chế độ dự báo trong – chế độ DC, chế độ Phẳng và 33 chế độ dự báo trong theo hướng, hoặc 'theo góc'. 33 chế độ dự báo trong theo góc được minh họa trên Fig.1.

Đối với các PB được liên kết với các kênh màu sắc, chế độ dự báo trong được xác định là chế độ planar, DC, ngang, dọc, 'DM_CHROMA' hoặc đôi lúc là chế độ đường chéo '34'.

Lưu ý đối với các định dạng sắc độ 4:2:2 và 4:2:0, PB sắc độ có thể chồng lấp hai hoặc bốn PB độ sáng (một cách lần lượt); trong trường hợp này, hướng độ sáng cho DM_CHROMA được lấy từ PB trên bên trái trong các PB độ sáng này.

Chế độ chỉ báo DM_CHROMA rằng chế độ dự báo trong của PB kênh màu độ sáng được áp dụng cho các PB kênh màu sắc. Do điều này tương đối phổ biến, phương án mã hóa MPM của intra_chroma_pred_mode được ưu tiên so với chế độ được chọn.

Các ví dụ của dự báo trong theo chuẩn VVC

Chế độ mã hóa trong với 67 chế độ dự báo trong

Để ghi nhận các hướng biên tùy chọn trong video thiên nhiên, số lượng chế độ dự báo trong có định hướng được mở rộng từ, như được sử dụng trong HEVC,

lên 65. Các chế độ định hướng bổ sung được mô tả dưới dạng các mũi tên chấm đỏ trên Fig.2, và chế độ planar và chế độ DC vẫn giữ nguyên. Các chế độ dự báo trong có định hướng dày đặc hơn áp dụng cho tất cả các kích thước khối và do cả hai chế độ dự báo trong độ sáng và sắc độ.

Các ví dụ của mô hình tuyến tính giữa các thành phần (CCLM)

Theo một số phương án thực hiện, và để giảm dư thừa giữa các thành phần, chế độ dự báo CCLM (cũng được gọi là LM), được sử dụng trong JEM, mà các mẫu sắc độ cho nó được dự báo dựa trên các mẫu độ sáng được tái tạo của cùng CU nhờ sử dụng mô hình tuyến tính như sau:

$$pred_C(i, j) = \alpha \cdot rec_L'(i, j) + \beta \quad (1)$$

Ở đây, $pred_C(i, j)$ là các mẫu sắc độ được dự báo trong CU và $rec_L'(i, j)$ là các mẫu độ sáng bị giảm kích thước mẫu được tái tạo của cùng CU. Tham số mô hình tuyến tính α và β được dẫn xuất từ mối quan hệ giữa các giá trị độ sáng và các giá trị sắc độ từ hai mẫu, vốn là mẫu độ sáng có giá trị mẫu nhỏ nhất và có giá trị mẫu lớn nhất bên trong tập hợp các mẫu độ sáng lân cận bị giảm kích thước mẫu, các mẫu sắc độ tương ứng. Fig.3 thể hiện ví dụ của vị trí của các mẫu bên trái và bên trên và mẫu của khối hiện tại được bao gồm trong chế độ CCLM.

Việc tính toán tham số được thực hiện như là một phần của quá trình giải mã, và không giống hệt như hoạt động tìm kiếm của bộ mã hóa. Kết quả là, không cú pháp nào được sử dụng để truyền các giá trị α và β đến bộ giải mã.

Để mã hóa chế độ trong sắc độ, tổng cộng 8 chế độ nội bộ được phép để mã hóa chế độ trong sắc độ. Các chế độ đó bao gồm năm chế độ nội vùng bổ sung và ba CCLM (CCLM, LM_A, và LM_L). Mã hóa chế độ sắc độ trực tiếp phụ thuộc vào chế độ dự báo trong của khối độ sáng tương ứng. Do cấu trúc phân vùng khối riêng rẽ cho các thành phần độ sáng và sắc độ được kích hoạt trong các lát I, một khối sắc độ có thể tương ứng với nhiều khối độ sáng. Do vậy, đối với chế độ DM sắc độ, chế độ dự báo trong của khối độ sáng tương ứng bao gồm vị trí tâm của khối sắc độ hiện tại được kế thừa trực tiếp.

Dự báo trong đa đường tham chiếu (MRL)

Kỹ thuật dự báo trong MRL sử dụng nhiều đường tham chiếu hơn để dự báo trong. Trên Fig.4, ví dụ về 4 đường tham chiếu được mô tả, trong đó các mẫu của các phân đoạn A và F không được nạp từ các mẫu lân cận được tái tạo mà được đệm với các mẫu gần nhất từ phân đoạn B và E, một cách lần lượt. Chế độ dự báo trong ảnh HEVC sử dụng đường tham chiếu gần nhất (tức là, đường tham chiếu 0). Trong MRL, 2 đường bổ sung (đường tham chiếu 1 và đường tham chiếu 3) được sử dụng. Chỉ số của đường tham chiếu được chọn (`mrl_idx`) được báo hiệu và được sử dụng để tạo bộ dự báo trong. Đối với đường tham chiếu `idx`, lớn hơn 0, chỉ bao gồm các chế độ đường tham chiếu bổ sung trong danh sách MPM và chỉ báo hiệu chỉ số MPM mà không có chế độ còn lại.

Các phân vùng phụ nội vùng (ISP)

Công cụ ISP phân chia các khối được dự báo trong độ sáng theo chiều dọc hoặc chiều ngang thành 2 hoặc 4 phân vùng phụ phụ thuộc vào kích thước khối. Chẳng hạn, kích thước khối nhỏ nhất cho ISP bằng 4x8 (hoặc 8x4). Nếu kích thước khối lớn hơn 4x8 (hoặc 8x4), thì khối tương ứng được chia thành 4 phân vùng phụ. Fig.5 thể hiện các ví dụ của hai khả năng. Tất cả các phân vùng phụ thỏa mãn điều kiện có ít nhất 16 mẫu.

Cho mỗi phân vùng phụ, các mẫu được tái tạo thu được bằng cách bổ sung tín hiệu dư vào tín hiệu dự báo. Ở đây, tín hiệu dư được tạo bởi các quá trình, chẳng hạn, giải mã entropy, lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược. Do vậy, các giá trị mẫu được tái tạo của mỗi phân vùng phụ là khả dụng để tạo dự báo của phân vùng phụ tiếp theo, và mỗi phân vùng phụ được xử lý lặp lại. Ngoài ra, phân vùng phụ thứ nhất được xử lý là một phân vùng chứa mẫu trên bên trái của CU và sau đó tiếp tục xuống dưới (tách ngang) hoặc sang phải (tách dọc). Kết quả là, mẫu tham chiếu được sử dụng để tạo các tín hiệu dự báo các phân vùng phụ chỉ được đặt ở bên trái và bên trên của các đường này. Tất cả các phân vùng phụ chia sẻ cùng chế độ nội vùng.

Chế độ dự báo trong có trọng số tuyến tính affin (ALWIP hoặc dự báo trong dựa trên ma trận)

ALWIP, cũng được biết đến là dự báo trong dựa trên ma trận (MIP)) được đề xuất trong JVET-N0217.

Trong JVET-N0217, hai phép kiểm tra được tiến hành. Trong phép kiểm tra 1, ALWIP được thiết kế với giới hạn bộ nhớ 8K byte và nhiều nhất 4 phép nhân trên mẫu. Kiểm tra 2 giống như kiểm tra 1, mà đơn giản hóa thêm thiết kế liên quan đến yêu cầu bộ nhớ và kiến trúc mô hình.

- Một tập hợp ma trận và vector độ lệch cho tất cả các hình dạng khối.
- Giảm số lượng chế độ xuống 19 cho tất cả các hình dạng khối.
- Giảm yêu cầu bộ nhớ xuống 5760 giá trị 10-bit, vốn bằng 7,20 Kilobyte.
- Nội suy tuyến tính của các mẫu được dự báo được thực hiện trong một bước theo hướng thay thế nội suy vòng như trong phép kiểm tra thứ nhất.

Kiểm tra 1 theo chuẩn JVET-N0217

Để dự báo các mẫu của khối chữ nhật có chiều rộng W và chiều cao H , chế độ ALWIP lấy một dòng của H mẫu đường biên lân cận được tái tạo ở bên trái của khối và một dòng của W mẫu đường biên lân cận được tái tạo ở bên trên khối làm đầu vào. Nếu các mẫu được tái tạo không khả dụng, chúng được tạo như được hoàn thành trong chế độ dự báo trong đã biết.

Việc tạo tín hiệu dự báo dựa trên ba bước sau:

Trong số các mẫu đường biên, bốn mẫu trong trường hợp $W = H = 4$ và tám mẫu trong tất cả các trường hợp khác được trích xuất bằng cách tính trung bình.

Phép nhân vector ma trận, tiếp theo bằng cách bổ sung độ lệch, được thực hiện với các mẫu được tính trung bình làm đầu vào. Kết quả này là tín hiệu dự báo được rút gọn tập hợp được lấy mẫu phụ của các mẫu trong khối ban đầu.

Tín hiệu dự báo ở các vị trí còn lại được tạo từ tín hiệu dự báo trên tập hợp được lấy mẫu phụ bằng nội suy tuyến tính vốn là nội suy tuyến tính một bước theo mỗi hướng.

Các ma trận và các vector độ lệch cần để tạo tín hiệu dự báo được lấy từ ba tập hợp ma trận S_0, S_1, S_2 . Tập hợp S_0 bao gồm 18 ma trận $A_0^i, i \in \{0, \dots, 17\}$ mà mỗi ma trận có 16 hàng và 4 cột và 18 vector độ lệch $b_0^i, i \in \{0, \dots, 17\}$ mà mỗi

vector có kích thước 16. Các ma trận và các vector độ lệch của tập hợp đó được sử dụng cho các khối có kích thước 4×4 . Tập hợp S_1 bao gồm 10 ma trận $A_1^i, i \in \{0, \dots, 9\}$, mỗi ma trận trong các ma trận có 16 hàng và 8 cột và 10 vector độ lệch $b_1^i, i \in \{0, \dots, 9\}$ mỗi vector có kích thước 16. Các ma trận và các vector độ lệch của tập hợp đó được sử dụng cho các khối có kích thước $4 \times 8, 8 \times 4$ và 8×8 . Cuối cùng, tập hợp S_2 bao gồm 6 ma trận $A_2^i, i \in \{0, \dots, 5\}$, mỗi ma trận trong các ma trận này có 64 hàng và 8 cột và có 6 vector độ lệch $b_2^i, i \in \{0, \dots, 5\}$ có kích thước 64. Các ma trận và các vector độ lệch của tập hợp đó hoặc các phần của các ma trận và các vector độ lệch này được sử dụng cho tất cả các hình dạng khối khác.

Tổng số phép nhân cần khi tính toán tích số vector ma trận luôn nhỏ hơn hoặc bằng $4 \times W \times H$. Nói cách khác, nhiều nhất bốn phép nhân trên mẫu được yêu cầu cho các chế độ ALWIP.

Tính trung bình của đường biên

Ở bước thứ nhất, các đường biên đầu vào $bdry^{top}$ và $bdry^{left}$ được rút gọn về các đường biên nhỏ hơn $bdry_{red}^{top}$ và $bdry_{red}^{left}$. Ở đây, $bdry_{red}^{top}$ và $bdry_{red}^{left}$ đều bao gồm 2 mẫu trong trường hợp khối 4×4 và đều bao gồm 4 mẫu trong tất cả các trường hợp khác.

Trong trường hợp khối 4×4 , với $0 \leq i < 2$, một định nghĩa

$$bdry_{red}^{top}[i] = \left(\left(\sum_{j=0}^1 bdry^{top}[i \cdot 2 + j] \right) + 1 \right) \gg 1$$

và định nghĩa $bdry_{red}^{left}$ tương tự.

Ngược lại, nếu chiều rộng khối W được tính là $W = 4 \cdot 2^k$, với $0 \leq i < 4$, định nghĩa

$$bdry_{red}^{top}[i] = \left(\left(\sum_{j=0}^{2^k-1} bdry^{top}[i \cdot 2^k + j] \right) + (1 \ll (k-1)) \right) \gg k$$

và định nghĩa $bdry_{red}^{left}$ tương tự.

Hai đường biên được rút gọn $bdry_{red}^{top}$ và $bdry_{red}^{left}$ được nối với vectơ đường biên được rút gọn $bdry_{red}$ do vậy có kích thước 4 cho các khối có hình dạng 4×4 và có kích thước 8 cho các khối của tất cả các hình dạng khác. Nếu $mode$ đề cập đến chế độ ALWIP, phép nối được định nghĩa như sau:

$$bdry_{red} = \begin{cases} [bdry_{red}^{top}, bdry_{red}^{left}] & \text{for } W = H = 4 \text{ và } mode < 18 \\ [bdry_{red}^{left}, bdry_{red}^{top}] & \text{for } W = H = 4 \text{ và } mode \geq 18 \\ [bdry_{red}^{top}, bdry_{red}^{left}] & \text{for } \max(W, H) = 8 \text{ và } mode < 10 \\ [bdry_{red}^{left}, bdry_{red}^{top}] & \text{for } \max(W, H) = 8 \text{ và } mode \geq 10 \\ [bdry_{red}^{top}, bdry_{red}^{left}] & \text{for } \max(W, H) > 8 \text{ và } mode < 6 \\ [bdry_{red}^{left}, bdry_{red}^{top}] & \text{for } \max(W, H) > 8 \text{ và } mode \geq 6. \end{cases}$$

Cuối cùng, để nội suy tín hiệu dự báo được lấy mẫu phụ, trên các khối lớn, cần phiên bản thứ hai của đường biên được tính trung bình. Tức là, nếu $\min(W, H) > 8$ và $W \geq H$, viết là $W = 8 * 2^l$, và, với $0 \leq l < 8$, định nghĩa

$$bdry_{redll}^{top}[i] = \left(\left(\sum_{j=0}^{2^l-1} bdry_{red}^{top}[i \cdot 2^l + j] \right) + (1 \ll (l-1)) \right) \gg l.$$

Nếu $\min(W, H) > 8$ và $H > W$, định nghĩa $bdry_{redll}^{left}$ tương tự.

Tạo tín hiệu dự báo được rút gọn bằng phép nhân vectơ ma trận

Trong số vectơ đầu vào được rút gọn $bdry_{red}$, tạo tín hiệu dự báo được rút gọn $pred_{red}$. Tín hiệu sau là tín hiệu trên khối được giảm kích thước mẫu có chiều rộng W_{red} và chiều cao H_{red} . Ở đây, W_{red} và H_{red} được định nghĩa là:

$$W_{red} = \begin{cases} 4 & \text{for } \max(W, H) \leq 8 \\ \min(W, 8) & \text{for } \max(W, H) > 8 \end{cases}$$

$$H_{red} = \begin{cases} 4 & \text{for } \max(W, H) \leq 8 \\ \min(H, 8) & \text{for } \max(W, H) > 8 \end{cases}$$

Tín hiệu dự báo được rút gọn $pred_{red}$ được tính toán bằng cách tính toán tích số vectơ ma trận và bổ sung độ lệch:

$$pred_{red} = A \cdot bdry_{red} + b$$

Ở đây, A là ma trận có $W_{red} \cdot H_{red}$ hàng và 4 cột nếu $W = H = 4$ và 8 cột trong tất cả các trường hợp. b là vectơ có kích thước $W_{red} \cdot H_{red}$.

Ma trận A và vectơ b được lấy từ một trong các tập hợp S_0, S_1, S_2 như sau.

Định nghĩa chỉ số $idx = idx(W, H)$ như sau:

$$idx(W, H) = \begin{cases} 0 & \text{for } W = H = 4 \\ 1 & \text{for } \max(W, H) = 8 \\ 2 & \text{for } \max(W, H) > 8. \end{cases}$$

Ngoài ra, tính m như sau:

$$m = \begin{cases} mode & \text{for } W = H = 4 \text{ và } mode < 18 \\ mode - 17 & \text{for } W = H = 4 \text{ và } mode \geq 18 \\ mode & \text{for } \max(W, H) = 8 \text{ và } mode < 10 \\ mode - 9 & \text{for } \max(W, H) = 8 \text{ và } mode \geq 10 \\ mode & \text{for } \max(W, H) > 8 \text{ và } mode < 6 \\ mode - 5 & \text{for } \max(W, H) > 8 \text{ và } mode \geq 6. \end{cases}$$

Sau đó, nếu $idx \leq 1$ hoặc $idx = 2$ và $\min(W, H) > 4$, tính $A = A_{idx}^m$ và $b = b_{idx}^m$. Trong trường hợp $idx = 2$ và $\min(W, H) = 4$, giả sử A là ma trận phát sinh bằng cách bỏ đi mỗi hàng của A_{idx}^m that, trong trường hợp $W = 4$, tương ứng với tọa độ x lẻ trong khối được giảm kích thước mẫu, hoặc, trong trường hợp $H = 4$, tương ứng với tọa độ y lẻ trong khối được giảm kích thước mẫu.

Cuối cùng, tín hiệu dự báo được rút gọn được thay thế bằng chuyển vị của nó trong trường hợp sau:

- $W = H = 4$ và $mode \geq 18$
- $\max(W, H) = 8$ và $mode \geq 10$
- $\max(W, H) > 8$ và $mode \geq 6$

Số lượng phép nhân được yêu cầu để tính toán $pred_{red}$ bằng 4 trong trường hợp $W = H = 4$ do trong trường hợp này A có 4 cột và 16 hàng. Trong tất cả các trường hợp khác, A có 8 cột và $W_{red} \cdot H_{red}$ hàng và kiểm tra ngay lập tức rằng trong các trường hợp này $8 \cdot W_{red} \cdot H_{red} \leq 4 \cdot W \cdot H$ phép nhân được yêu cầu, tức là, cũng trong các trường hợp này, nhiều nhất 4 phép nhân trên mẫu cần để tính toán $pred_{red}$.

Minh họa toàn bộ quá trình ALWIP

Toàn bộ quá trình tính trung bình, phép nhân vector ma trận và nội suy tuyến tính được minh họa cho các hình dạng khác nhau trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9. Lưu ý rằng các hình dạng còn lại được xử lý như là một trong các trường hợp được mô tả.

1. Với khối 4×4 , ALWIP lấy hai giá trị trung bình dọc theo mỗi trục của đường biên. Bốn mẫu đầu vào thu được thực hiện phép nhân vector ma trận. Các ma trận được lấy từ tập hợp S_0 . Sau khi bổ sung độ lệch, tạo ra 16 mẫu dự báo cuối cùng. Nội suy tuyến tính không cần thiết để tạo tín hiệu dự báo. Do vậy, tổng cộng $(4 \cdot 16)/(4 \cdot 4) = 4$ phép nhân trên mẫu được thực hiện.

2. Với khối 8×8 , ALWIP lấy bốn giá trị trung bình dọc theo mỗi trục của đường biên. Tám mẫu đầu vào thu được thực hiện phép nhân vector ma trận. Các ma trận được lấy từ tập hợp S_1 . Tạo ra 16 mẫu trên các vị trí lẻ của khối dự báo. Do vậy, tổng cộng $(8 \cdot 16)/(8 \cdot 8) = 2$ phép nhân trên mẫu được thực hiện. Sau khi bổ sung độ lệch, các mẫu này được nội suy dọc nhờ sử dụng đường biên trên được rút gọn. Tiếp theo nội suy ngang nhờ sử dụng đường biên trái ban đầu.

3. Với khối 8×4 , ALWIP lấy bốn giá trị trung bình dọc theo trục ngang của đường biên và bốn giá trị đường biên ban đầu trên đường biên trái. Tám mẫu đầu vào thu được thực hiện phép nhân vector ma trận. Các ma trận được lấy từ tập hợp S_1 . Tạo ra 16 mẫu trên các vị trí ngang số lẻ và mỗi vị trí dọc của khối dự báo. Do vậy, tổng số $(8 \cdot 16)/(8 \cdot 4) = 4$ phép nhân trên mẫu được thực hiện. Sau khi bổ sung độ lệch, các mẫu này được nội suy ngang nhờ sử dụng đường biên trái ban đầu.

4. Với khối 16×16 , ALWIP lấy bốn giá trị trung bình dọc theo mỗi trục của đường biên. Tám mẫu đầu vào thu được thực hiện phép nhân vector ma trận. Các ma trận được lấy từ tập hợp S_2 . Tạo 64 mẫu trên các vị trí lẻ của khối dự báo. Do vậy, tổng số $(8 \cdot 64)/(16 \cdot 16) = 2$ phép nhân trên mẫu được thực hiện. Sau khi bổ sung độ lệch, các mẫu này được nội suy dọc nhờ sử dụng tám giá trị trung bình của đường biên trên. Nội suy ngang tiếp sau nhờ sử dụng đường biên trái ban đầu. Quá trình nội suy, trong trường hợp này, không bổ sung phép nhân bất kỳ. Do vậy, tổng cộng, hai phép nhân trên mẫu cần để tính toán dự báo ALWIP.

Đối với các hình dạng lớn hơn, thủ tục này về cơ bản tương tự và dễ kiểm tra rằng số lượng phép nhân trên mẫu nhỏ hơn 4.

Đối với các khối $W \times 8$ có $W > 8$, chỉ nội suy ngang cần thiết do các mẫu được tạo ở vị trí ngang số lẻ và mỗi vị trí dọc.

Cuối cùng, đối với các khối $W \times 4$ có $W > 8$, giả sử A_k là ma trận phát sinh

bằng cách loại bỏ mỗi hàng tương ứng với mục lẻ dọc trục ngang của khối được giảm kích thước mẫu. Do vậy, kích thước đầu ra bằng 32 và, chỉ nội suy ngang vẫn được thực hiện lại.

Các trường hợp được chuyển vị được xử lý tương ứng.

Nội suy tuyến tính một bước

Đối với khối $W \times H$ có $\max(W, H) \geq 8$, tín hiệu dự báo phát sinh từ tín hiệu dự báo được rút gọn $pred_{red}$ trên $W_{red} \times H_{red}$ bằng cách nội suy tuyến tính. Phụ thuộc vào hình dạng khối, nội suy tuyến tính được thực hiện theo cả chiều dọc, chiều ngang hoặc cả hai chiều. Nếu nội suy tuyến tính được áp dụng theo cả hai hướng, trước hết được áp dụng theo chiều ngang nếu $W < H$ và trước hết được áp dụng theo chiều dọc, nếu ngược lại.

Xem xét mà không đánh mất tính tổng quát, khối $W \times H$ có $\max(W, H) \geq 8$ và $W \geq H$. Sau đó, nội suy tuyến tính một chiều được thực hiện như sau. Mà không đánh mất tính tổng quát, đủ để mô tả nội suy tuyến tính theo chiều dọc. Trước hết, tín hiệu dự báo được rút gọn được mở rộng lên phía trên bằng tín hiệu đường biên. Định nghĩa hệ số tăng kích thước mẫu theo chiều dọc $U_{ver} = H/H_{red}$ và viết $U_{ver} = 2^{u_{ver}} > 1$. Sau đó, định nghĩa tín hiệu dự báo được rút gọn mở rộng bằng

$$pred_{red}[x][-1] = \begin{cases} bdry_{red}^{top}[x] & \text{for } W = 8 \\ bdry_{redll}^{top}[x] & \text{for } W > 8. \end{cases}$$

Sau đó, từ tín hiệu dự báo được rút gọn được mở rộng này, tín hiệu dự báo được nội suy tuyến tính dọc được tạo bởi

$$\begin{aligned} pred_{red}^{ups,ver}[x][U_{ver} \cdot y + k] \\ = \left((U_{ver} - k - 1) \cdot pred_{red}[x][y - 1] + (k + 1) \cdot pred_{red}[x][y] \right. \\ \left. + \frac{U_{ver}}{2} \right) \gg u_{ver} \end{aligned}$$

Với $0 \leq x < W_{red}$, $0 \leq y < H_{red}$ và $0 \leq k < U_{ver}$.

Báo hiệu các chế độ dự báo trong được đề xuất trong

Đối với mỗi đơn vị mã (CU) trong chế độ nội vùng, cờ chỉ báo liệu chế độ ALWIP có được áp dụng trên đơn vị dự báo (PU) tương ứng hoặc không được truyền trong dòng bit. Báo hiệu chỉ số sau được cân bằng với MRL theo cách giống như trong JVET-M0043. Nếu chế độ ALWIP được áp dụng, chỉ số $predmode$ của chế độ ALWIP được báo hiệu sử dụng danh sách MPM có 3 MPM.

Ở đây, việc dẫn xuất các MPM được thực hiện sử dụng các chế độ nội vùng của PU bên trên và bên trái như sau. Có ba bảng cố định $map_angular_to_alwip_{idx}$, $idx \in \{0,1,2\}$ mà phân định chế độ ALWIP mỗi chế độ dự báo trong đã biết $predmode_{Angular}$.

$$predmode_{ALWIP} = map_angular_to_alwip_{idx}[predmode_{Angular}].$$

Cho mỗi PU có chiều rộng W và chiều cao H , định nghĩa chỉ số

$$idx(PU) = idx(W, H) \in \{0,1,2\}$$

mà chỉ báo từ tập hợp nào trong ba tập hợp, các tham số ALWIP sẽ được lấy như trong phần 2.5.3.

Nếu PU nêu trên PU_{above} khả dụng, thuộc CTU tương tự như PU hiện tại và trong chế độ nội vùng, nếu $idx(PU) = idx(PU_{above})$ và nếu ALWIP được áp dụng trên PU_{above} với chế độ ALWIP $predmode_{ALWIP}^{above}$, định nghĩa

$$mode_{ALWIP}^{above} = predmode_{ALWIP}^{above}.$$

Nếu PU nêu trên khả dụng, thuộc CTU tương tự như PU hiện tại và ở chế độ nội vùng và nếu chế độ dự báo trong đã biết $predmode_{Angular}^{above}$ được áp dụng trên PU nêu trên, định nghĩa

$$mode_{ALWIP}^{above} = map_angular_to_alwip_{idx(PU_{above})}[predmode_{Angular}^{above}].$$

Trong tất cả các trường hợp khác, định nghĩa

$$mode_{ALWIP}^{above} = -1,$$

nghĩa là chế độ này không khả dụng. Theo cách tương tự mà không giới hạn rằng PU bên trái cần thuộc CTU tương tự như PU hiện tại, dẫn xuất chế độ $mode_{ALWIP}^{left}$.

Cuối cùng, ba danh sách mặc định cố định $list_{idx}$, $idx \in \{0,1,2\}$ được tạo, mỗi danh sách trong ba danh sách chứa ba chế độ ALWIP riêng biệt. Ngoài danh

sách mặc định $list_{idx(PU)}$ và các chế độ $mode_{ALWIP}^{above}$ và $mode_{ALWIP}^{left}$, tạo ba MPM riêng biệt bằng cách thay thế -1 bằng các giá trị mặc định cũng như loại bỏ các giá trị lặp lại.

Khối lân cận bên trái và khối lân cận bên trên được sử dụng khi tạo danh sách ALWIP MPM là A1 và B1 như được thể hiện trên Fig.10.

Dẫn xuất danh sách MPM thích ứng cho các chế độ dự báo trong sắc độ và độ sáng đã biết

Các chế độ ALWIP được đề cập được cân bằng với mã hóa dựa trên MPM của các chế độ dự báo trong đã biết như sau. Các quá trình dẫn xuất danh sách MPM độ sáng và sắc độ đối với các chế độ dự báo trong đã biết sử dụng các bảng cố định $map_alwip_to_angular_{idx}$, $idx \in \{0,1,2\}$, ánh xạ chế độ ALWIP $predmode_{ALWIP}$ trên PU đã biết đến một trong các chế độ dự báo trong đã biết

$$predmode_{Angular} = map_alwip_to_angular_{idx(PU)}[predmode_{ALWIP}]$$

Để dẫn xuất danh sách MPM độ sáng, bất kỳ khi nào gặp khối độ sáng lân cận sử dụng chế độ ALWIP $predmode_{ALWIP}$, khối này được xử lý như thể nó đang sử dụng chế độ dự báo trong đã biết $predmode_{Angular}$. Để dẫn xuất danh sách MPM sắc độ, bất kỳ khi nào khối độ sáng hiện tại sử dụng chế độ LWIP, phép ánh xạ tương tự được sử dụng để biên dịch chế độ ALWIP thành chế độ dự báo trong đã biết.

Phác thảo chỉnh sửa tương ứng

Theo một số phương án thực hiện, như được mô tả trong đoạn này, các phần liên quan đến $intra_lwip_flag$, $intra_lwip_mpm_flag$, $intra_lwip_mpm_idx$ và $intra_lwip_mpm_remainder$ đã được bổ sung vào phác thảo dựa trên các phương án thực hiện sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện, như được mô tả trong phần này, các thẻ **<begin>** và **<end>** được sử dụng để ký hiệu các sửa đổi và các bổ sung vào phác thảo dựa trên các phương án thực hiện sáng chế.

Các bảng cú pháp

Cú pháp CU

	Mô tả
coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	
if(tile_group_type != I sps_ibc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && tile_group_type != I)	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((tile_group_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (tile_group_type != I && CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA)) && sps_ibc được kích hoạt flag)	
pred_mode_ibc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_pcm_enabled_flag cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment 0 bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType).	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if(Abs(Log2(cbWidth) - Log2(cbHeight)) <= 2)	
intra_lwip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_lwip_flag[x0][y0]) {	
intra_lwip_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_lwip_mpm_flag[x0][y0])	
intra_lwip_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_lwip_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
} else {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if (intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
...	

Ngữ nghĩa

<begin>intra_lwip_flag[x0][y0] bằng 1 xác định rằng loại dự báo trong cho các mẫu độ sáng là dự báo trong có trọng số tuyến tính afin. **intra_lwip_flag[x0][y0]** bằng 0 xác định rằng loại dự báo trong cho các mẫu độ sáng không phải là dự báo trong có trọng số tuyến tính afin.

Khi **intra_lwip_flag[x0][y0]** không xuất hiện, được suy ra bằng 0.

Các phần tử cú pháp **intra_lwip_mpm_flag[x0][y0]**, **intra_lwip_mpm_idx[x0][y0]** và **intra_lwip_mpm_remainder [x0][y0]** xác định chế độ ALWIP cho các mẫu độ sáng. Các chỉ số mảng x0, y0 xác định vị trí (x0, y0) của mẫu độ sáng trên bên trái của CB được xem xét so với mẫu độ sáng trên bên trái của ảnh. Khi **intra_lwip_mpm_flag[x0][y0]** bằng 1, chế độ ALWIP được suy ra từ CU được dự báo trong lân cận theo mệnh đề 8.4.X.

Khi **intra_lwip_mpm_flag[x0][y0]** không xuất hiện, nó được suy ra bằng 1.**<end>**

intra_subpartitions_split_flag[x0][y0] xác định liệu loại tách các phân vùng phụ trong là ngang hoặc dọc. Khi **intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]** không xuất hiện, nó được suy ra như sau:

- Nếu **intra_lwip_flag[x0][y0]** bằng 1, **intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]** được suy ra bằng 0.
- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:
 - Nếu **cbHeight** lớn hơn **MaxTbSizeY**, **intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]** được suy ra bằng 0.
 - Ngược lại (**cbWidth** lớn hơn **MaxTbSizeY**), **intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]** được suy ra bằng 1.

Quá trình giải mã

8.4.1 Giá trình giải mã chung cho các CU được mã hóa trong chế độ dự báo trong

Các đầu vào cho quá trình này là:

- vị trí độ sáng (xCb, yCb) xác định the mẫu trên bên trái của CB hiện tại so với mẫu độ sáng trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến **cbWidth** xác định chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng,

- biến *cbHeight* xác định chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng,
- biến *treeType* xác định liệu cây đơn hoặc cây kép được sử dụng và nếu cây kép được sử dụng, xác định liệu cây hiện tại tương ứng với các thành phần độ sáng và sắc độ.

Đầu ra của quá trình này là ảnh được tái tạo được chỉnh sửa trước khi lọc trong vòng. Quá trình dẫn xuất cho các tham số lượng tử như được nêu trong mệnh đề 8.7.1 được gọi với vị trí độ sáng (*xCb*, *yCb*), chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng *cbWidth* và chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng *cbHeight*, và biến *treeType* làm các đầu vào.

Khi *treeType* bằng *SINGLE_TREE* hoặc *treeType* bằng *DUAL_TREE_LUMA*, quá trình giải mã cho các mẫu độ sáng được xác định như sau:

- Nếu *pcm_flag[xCb][yCb]* bằng 1, ảnh được tái tạo được chỉnh sửa như sau:

$$S_L[xCb + i][yCb + j] =$$

$$pcm_sample_luma[(cbHeight * j) + i] \ll (BitDepth_Y - PcmBitDepth_Y),$$

(8-6)

$$\text{với } i = 0..cbWidth - 1, j = 0..cbHeight - 1$$

- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:

1. Chế độ dự báo trong độ sáng được suy ra như sau:

- Nếu *intra_lwip_flag[xCb][yCb]* bằng 1, quá trình dẫn xuất cho chế độ ALWIP như được xác định trong mệnh đề 8.4.X được gọi với vị trí độ sáng (*xCb*, *yCb*), chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng *cbWidth* và chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng *cbHeight* làm đầu vào.

- Ngược lại, quá trình dẫn xuất cho chế độ dự báo trong độ sáng như được xác định trong mệnh đề 8.4.2 được gọi với vị trí độ sáng (*xCb*, *yCb*), chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng *cbWidth* và chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng *cbHeight* làm đầu vào.

2. Quá trình giải mã tổng quát cho các khối nội vùng như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.1 được gọi với vị trí độ sáng (*xCb*, *yCb*), loại cây *treeType*, biến *nTbW* được gán bằng *cbWidth*, biến *nTbH* được gán bằng *cbHeight*, biến *predModeIntra* được gán bằng *IntraPredModeY[xCb][yCb]*, và biến *cIdx* được gán bằng 0 làm các đầu vào, và đầu ra là ảnh được tái tạo được thay đổi trước khi lọc trong vòng.

...

<bắt đầu>

8.4.X Quá trình dẫn xuất cho chế độ ALWIP

Đầu vào cho quá trình này là:

- vị trí độ sáng (x_{Cb} , y_{Cb}) xác định mẫu trên bên trái của CB độ sáng hiện tại so với mẫu độ sáng trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến $cbWidth$ xác định chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng,
- biến $cbHeight$ xác định chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng.

Trong quá trình này, chế độ ALWIP $IntraPredModeY[x_{Cb}][y_{Cb}]$ được suy ra.

$IntraPredModeY[x_{Cb}][y_{Cb}]$ được dẫn xuất bởi các bước có thứ tự sau:

1. Các vị trí lân cận (x_{NbA} , y_{NbA}) và (x_{NbB} , y_{NbB}) lần lượt được gán bằng ($x_{Cb} - 1$, y_{Cb}) và (x_{Cb} , $y_{Cb} - 1$).
2. Với X được thay thế bằng A hoặc B , các biến $candLwipModeX$ được suy ra như sau:
 - Quá trình dẫn xuất tính khả dụng cho khối như được xác định trong mệnh đề 6.4.X [Ed. (BB): Quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận tbd] được gọi với vị trí (x_{Curr} , y_{Curr}) được gán bằng (x_{Cb} , y_{Cb}) và vị trí lân cận (x_{NbY} , y_{NbY}) được gán bằng (x_{NbX} , y_{NbX}) làm các đầu vào, và đầu ra được gán cho $availableX$.
 - Chế độ ALWIP $candLwipModeX$ được suy ra như sau:
 - Nếu một hoặc nhiều điều kiện sau đúng, $candLwipModeX$ được gán bằng -1 .
 - Biến $availableX$ bằng $FALSE$.
 - $CuPredMode[x_{NbX}][y_{NbX}]$ không bằng $MODE_INTRA$ và $mh_intra_flag[x_{NbX}][y_{NbX}]$ không bằng 1 .
 - $pcm_flag[x_{NbX}][y_{NbX}]$ bằng 1 .
 - X bằng B và $y_{Cb} - 1$ nhỏ hơn $((y_{Cb} \gg CtbLog2SizeY) \ll CtbLog2SizeY)$.
 - Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:
 - Quá trình dẫn xuất loại kích thước cho khối như được xác định trong mệnh đề 8.4.X.1 được gọi với chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng $cbWidth$ và chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng $cbHeight$ làm đầu vào, và đầu ra được gán cho biến $sizeId$.
 - Nếu $intra_lwip_flag[x_{NbX}][y_{NbX}]$ bằng 1 , quá trình dẫn xuất loại kích thước cho khối như được xác định trong mệnh đề 8.4.X.1 được gọi với chiều rộng của CB lân cận trong các mẫu độ sáng $nbWidthX$ và chiều cao của CB lân cận trong các mẫu độ sáng $nbHeightX$ làm đầu vào, và đầu ra được gán cho biến $sizeIdX$.
 - Nếu $sizeId$ bằng $sizeIdX$, $candLwipModeX$ được gán bằng $IntraPredModeY[x_{NbX}][y_{NbX}]$.

- Ngược lại, $candLwipModeX$ được gán bằng -1 .
- Ngược lại, $candLwipModeX$ được suy ra sử dụng $IntraPredModeY[xNbX][yNbX]$ và $sizeId$ như được nêu trong Bảng 8-X1.

3. $candLwipModeList[x]$ với $x = 0..2$ được suy ra như sau, sử dụng $lwipMpmCand[sizeId]$ như được nêu trong Bảng 8-X2:

- Nếu $candLwipModeA$ và $candLwipModeB$ đều bằng -1 , điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[0] = lwipMpmCand[sizeId][0] \quad (8-X1)$$

$$candLwipModeList[1] = lwipMpmCand[sizeId][1] \quad (8-X2)$$

$$candLwipModeList[2] = lwipMpmCand[sizeId][2] \quad (8-X3)$$

- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:

- Nếu $candLwipModeA$ bằng $candLwipModeB$ hoặc nếu $candLwipModeA$ hoặc $candLwipModeB$ bằng -1 , điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[0] = (candLwipModeA \neq -1) ? candLwipModeA : candLwipModeB \quad (8-X4)$$

- Nếu $candLwipModeList[0]$ bằng $lwipMpmCand[sizeId][0]$, điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[1] = lwipMpmCand[sizeId][1] \quad (8-X5)$$

$$candLwipModeList[2] = lwipMpmCand[sizeId][2] \quad (8-X6)$$

- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[1] = lwipMpmCand[sizeId][0] \quad (8-X7)$$

$$candLwipModeList[2] = (candLwipModeList[0] \neq lwipMpmCand[sizeId][1]) ? lwipMpmCand[sizeId][1] : lwipMpmCand[sizeId][2] \quad (8-X8)$$

- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[0] = candLwipModeA \quad (8-X9)$$

$$candLwipModeList[1] = candLwipModeB \quad (8-X10)$$

- Nếu $candLwipModeA$ và $candLwipModeB$ đều không bằng $lwipMpmCand[sizeId][0]$, điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[2] = lwipMpmCand[sizeId][0] \quad (8-X11)$$

- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:

- Nếu $candLwipModeA$ và $candLwipModeB$ đều không bằng $lwipMpmCand[sizeId][1]$, điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[2] = lwipMpmCand[sizeId][1] \quad (8-X12)$$

- Ngược lại, điều kiện sau áp dụng:

$$candLwipModeList[2] = lwipMpmCand[sizeId][2] \quad (8-X13)$$

4. $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được dẫn xuất bằng cách áp dụng thủ tục sau:

– Nếu $intra_lwip_mpm_flag[xCb][yCb]$ is bằng 1, the $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được gán bằng $candLwipModeList[intra_lwip_mpm_idx[xCb][yCb]]$.

– Ngược lại, $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được dẫn xuất bởi áp dụng các bước có thứ tự sau:

1. Khi $candLwipModeList[i]$ lớn hơn $candLwipModeList[j]$ với $i = 0..1$ và cho mỗi $i, j = (i + 1)..2$, cả hai giá trị được hoán đổi như sau:

$$(candLwipModeList[i], candLwipModeList[j]) = \text{Swap}(candLwipModeList[i], candLwipModeList[j]) \quad (8-X14)$$

2. $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được dẫn xuất bằng các bước có thứ tự sau:

- i. $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được gán bằng $intra_lwip_mpm_remainder[xCb][yCb]$.
 - ii. Với i bằng từ 0 đến 2, đã bao gồm tròn, khi $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ lớn hơn hoặc bằng $candLwipModeList[i]$, giá trị của $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được tăng lên 1..
- Biến $IntraPredModeY[x][y]$ với $x = xCb..xCb + cbWidth - 1$ và $y = yCb..yCb + cbHeight - 1$ được gán bằng $IntraPredModeY[xCb][yCb]$.

8.4.X.1 Quá trình dẫn xuất để dự báo loại kích thước khối

Đầu vào cho quá trình này là:

- biến $cbWidth$ xác định chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng,
- biến $cbHeight$ xác định chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng.

Đầu ra của quá trình này là biến $sizeId$.

Biến $sizeId$ được suy ra như sau:

- Nếu cả $cbWidth$ và $cbHeight$ bằng 4, $sizeId$ được gán bằng 0.
- Ngược lại, nếu cả $cbWidth$ và $cbHeight$ nhỏ hơn hoặc bằng 8, $sizeId$ được gán bằng 1.
- Ngược lại, $sizeId$ được gán bằng 2.

Bảng 8-X1 – Mô tả ánh xạ giữa các chế độ dự báo trong và các chế độ ALWIP

<i>IntraPredModeY[xNbX][yNbX]</i>	<i>Loại kích thước khối sizeId</i>		
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>0</i>	17	0	5
<i>1</i>	17	0	1
<i>2, 3</i>	17	10	3
<i>4, 5</i>	9	10	3
<i>6, 7</i>	9	10	3
<i>8, 9</i>	9	10	3
<i>10, 11</i>	9	10	0
<i>12, 13</i>	17	4	0
<i>14, 15</i>	17	6	0
<i>16, 17</i>	17	7	4
<i>18, 19</i>	17	7	4
<i>20, 21</i>	17	7	4
<i>22, 23</i>	17	5	5
<i>24, 25</i>	17	5	1
<i>26, 27</i>	5	0	1
<i>28, 29</i>	5	0	1
<i>30, 31</i>	5	3	1
<i>32, 33</i>	5	3	1
<i>34, 35</i>	34	12	6
<i>36, 37</i>	22	12	6
<i>38, 39</i>	22	12	6
<i>40, 41</i>	22	12	6
<i>42, 43</i>	22	14	6
<i>44, 45</i>	34	14	10
<i>46, 47</i>	34	14	10
<i>48, 49</i>	34	16	9
<i>50, 51</i>	34	16	9
<i>52, 53</i>	34	16	9
<i>54, 55</i>	34	15	9
<i>56, 57</i>	34	13	9
<i>58, 59</i>	26	1	8
<i>60, 61</i>	26	1	8
<i>62, 63</i>	26	1	8
<i>64, 65</i>	26	1	8
<i>66</i>	26	1	8

Bảng 8-X2 – Đặc tả về các chế độ ALWIP

	<i>Chế độ ứng viên</i>		
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>lwipMpmCand[0]</i>	17	34	5
<i>lwipMpmCand[1]</i>	0	7	16
<i>lwipMpmCand[2]</i>	1	4	6

<kết thúc>

8.4.2. Quá trình dẫn xuất cho chế độ dự báo trong độ sáng

Đầu vào cho quá trình này là:

- vị trí độ sáng (x_{Cb} , y_{Cb}) xác định mẫu trên bên trái của CB độ sáng hiện tại so với mẫu độ sáng trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến $cbWidth$ xác định chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng,
- biến $cbHeight$ xác định chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng.

Trong quá trình này, chế độ dự báo trong độ sáng $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được suy ra.

Bảng 8-1 xác định giá trị cho chế độ dự báo trong $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ và các tên liên kết..

Bảng 8-1 – Đặc tả chế độ dự báo trong và các tên liên kết

Chế độ dự báo trong	Tên liên kết
0	$INTRA_PLANAR$
1	$INTRA_DC$
2..66	$INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66$
81..83	$INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM$

Lưu ý: Các chế độ dự báo trong $INTRA_LT_CCLM$, $INTRA_L_CCLM$ và $INTRA_T_CCLM$ chỉ có thể áp dụng cho các thành phần sắc độ.

$IntraPredModeY[xCb][yCb]$ được dẫn xuất bởi các bước có thứ tự sau:

1. Các vị trí lân cận (x_{NbA} , y_{NbA}) và (x_{NbB} , y_{NbB}) lần lượt được gán bằng ($x_{Cb} - 1$, $y_{Cb} + cbHeight - 1$) và ($x_{Cb} + cbWidth - 1$, $y_{Cb} - 1$).
2. Với X được thay bằng A hoặc B , các biến $candIntraPredModeX$ được suy ra như sau:
 - Quá trình dẫn xuất tính khả dụng cho khối như được xác định trong mệnh đề <bắt đầu>6.4.X [Ed. (BB): Quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận tbd] <kết thúc> được gọi với vị trí (x_{Curr} , y_{Curr}) được gán bằng (x_{Cb} , y_{Cb}) và vị trí lân cận (x_{NbY} , y_{NbY}) được gán bằng (x_{NbX} , y_{NbX}) làm các đầu vào, và đầu ra được gán cho $availableX$.
 - Chế độ ứng viên dự báo trong $candIntraPredModeX$ được suy ra như sau:
 - Nếu một hoặc nhiều điều kiện sau là đúng, $candIntraPredModeX$ được gán bằng $INTRA_PLANAR$.
 - Biến $availableX$ bằng $FALSE$.
 - $CuPredMode[x_{NbX}][y_{NbX}]$ không bằng $MODE_INTRA$ và $ciip_flag[x_{NbX}][y_{NbX}]$ không bằng 1.

- $pcm_flag[xNbX][yNbX]$ bằng 1.
 - X bằng B và $yCb - 1$ nhỏ hơn $((yCb \gg CtbLog2SizeY) \ll CtbLog2SizeY)$.
 - Ngược lại, $candIntraPredModeX$ được suy ra như sau:
 - Nếu $intra_lwip_flag[xCb][yCb]$ bằng 1, $candIntraPredModeX$ được dẫn xuất bởi các bước thứ tự sau:
 - i. Quá trình dẫn xuất loại kích thước cho khối như được xác định trong mệnh đề 8.4.X.1 được gọi với chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng $cbWidth$ và chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng $cbHeight$ làm đầu vào, và đầu ra được gán cho biến $sizeId$.
 - ii. $candIntraPredModeX$ được suy ra nhờ sử dụng $IntraPredModeY[xNbX][yNbX]$ và $sizeId$ như được nêu trong Bảng 8-X3.
 - Ngược lại, $candIntraPredModeX$ được gán bằng $IntraPredModeY[xNbX][yNbX]$.
3. Các biến $ispDefaultMode1$ và $ispDefaultMode2$ được định nghĩa như sau:
- Nếu $IntraSubPartitionsSplitType$ bằng ISP_HOR_SPLIT , $ispDefaultMode1$ được gán bằng $INTRA_ANGULAR18$ và $ispDefaultMode2$ được gán bằng $INTRA_ANGULAR5$.
 - Ngược lại, $ispDefaultMode1$ được gán bằng $INTRA_ANGULAR50$ và $ispDefaultMode2$ được gán bằng $INTRA_ANGULAR63$.

...

Bảng 8-X3 – Đặc tả ánh xạ giữa các chế độ ALWIP và các chế độ dự báo trong

IntraPredModeY[xNbX][yNbX]	Loại kích thước khối sizeId		
	0	1	2
0	0	0	1
1	18	1	1
2	18	0	1
3	0	1	1
4	18	0	18
5	0	22	0
6	12	18	1
7	0	18	0
8	18	1	1
9	2	0	50
10	18	1	0
11	12	0	
12	18	1	
13	18	0	
14	1	44	
15	18	0	
16	18	50	
17	0	1	
18	0	0	
19	50		
20	0		
21	50		
22	0		
23	56		
24	0		
25	50		
26	66		
27	50		
28	56		
29	50		
30	50		
31	1		
32	50		
33	50		
34	50		

8.4.3 Quá trình dẫn xuất cho chế độ dự báo trong sắc độ

Đầu vào cho quá trình này là:

- vị trí độ sáng (x_{Cb} , y_{Cb}) xác định mẫu trên bên trái của CB sắc độ hiện tại so với mẫu độ sáng trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến $cbWidth$ xác định chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng,
- biến $cbHeight$ xác định chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng.

Trong quá trình này, chế độ dự báo trong sắc độ $IntraPredModeC[x_{Cb}][y_{Cb}]$ được suy ra.

Chế độ dự báo trong độ sáng tương ứng $lumaIntraPredMode$ được suy ra như sau:

- Nếu $\text{intra_lwip_flag}[xCb][yCb]$ bằng 1, lumaIntraPredMode được dẫn xuất bởi các bước thứ tự sau:
 - i. Quá trình dẫn xuất loại kích thước cho khối như được xác định trong mệnh đề 8.4.X.1 được gọi với chiều rộng của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng cbWidth và chiều cao của CB hiện tại trong các mẫu độ sáng cbHeight làm đầu vào, và đầu ra được gán cho biến sizeId .
 - ii. Chế độ dự báo trong độ sáng được suy ra sử dụng $\text{IntraPredModeY}[xCb + \text{cbWidth} / 2][yCb + \text{cbHeight} / 2]$ và sizeId như được nêu trong Bảng 8-X3 và phân định giá trị của $\text{candIntraPredModeX}$ cho lumaIntraPredMode .
- Ngược lại, lumaIntraPredMode được gán bằng $\text{IntraPredModeY}[xCb + \text{cbWidth} / 2][yCb + \text{cbHeight} / 2]$.

Chế độ dự báo trong sắc độ $\text{IntraPredModeC}[xCb][yCb]$ được suy ra sử dụng $\text{intra_chroma_pred_mode}[xCb][yCb]$ và lumaIntraPredMode như được xác định trong Bảng 8-2 và Bảng 8-3.

...

xxx. Dự báo trong mẫu

<begin>

Các đầu vào cho quá trình này là:

- vị trí mẫu ($xTbCmp$, $yTbCmp$) xác định mẫu trên bên trái của khối biến đổi hiện tại so với mẫu trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến predModeIntra xác định chế độ dự báo trong,
- biến $nTbW$ xác định chiều rộng khối biến đổi,
- biến $nTbH$ xác định chiều cao khối biến đổi,
- biến $nCbW$ xác định chiều rộng CB,
- biến $nCbH$ xác định chiều cao CB,
- biến $cIdx$ xác định thành phần màu sắc của khối hiện tại.

Các đầu ra của quá trình này là các mẫu được dự báo $\text{predSamples}[x][y]$, với $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

Các mẫu được dự báo $\text{predSamples}[x][y]$ được suy ra như sau:

- Nếu $\text{intra_lwip_flag}[xTbCmp][yTbCmp]$ bằng 1 và $cIdx$ bằng 0, quá trình dự báo trong mẫu có trọng số tuyến tính afin như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.2.X1 được gọi với location ($xTbCmp$, $yTbCmp$), chế độ dự báo trong predModeIntra ,

chiều rộng khối biến đổi $nTbW$ và chiều cao $nTbH$ làm đầu vào, và đầu ra là $predSamples$.

- Ngược lại, quá trình dự báo trong mẫu chung như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.2.X1. được gọi với vị trí $(xTbCmp, yTbCmp)$, chế độ dự báo trong $predModeIntra$, chiều rộng khối biến đổi $nTbW$ và chiều cao $nTbH$, chiều rộng CB $nCbW$ và chiều cao $nCbH$, và biến $cldx$ làm các đầu vào, và đầu ra là $predSamples$.

8.4.4.2.X1 Dự báo trong mẫu có trọng số tuyến tính afin

Các đầu vào quá trình này là:

- vị trí mẫu $(xTbCmp, yTbCmp)$ xác định mẫu trên bên trái của khối biến đổi hiện tại so với mẫu trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến $predModeIntra$ xác định chế độ dự báo trong,
- biến $nTbW$ xác định chiều rộng khối biến đổi,
- biến $nTbH$ xác định chiều cao khối biến đổi.

Các đầu ra của quá trình này là các mẫu được dự báo $predSamples[x][y]$, với $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

Quá trình dẫn xuất loại kích thước cho khối như được xác định trong mệnh đề 8.4.X.1 được gọi với chiều rộng khối biến đổi $nTbW$ và chiều cao khối biến đổi $nTbH$ làm đầu vào, và đầu ra được gán cho biến $sizeId$.

Các biến $numModes$, $boundarySize$, $predW$, $predH$ và $predC$ được suy ra sử dụng $sizeId$ như được nêu trong Bảng 8-X4.

Bảng 8-X4 – Đặc tả số lượng chế độ, kích thước mẫu đường biên và kích thước dự báo phụ thuộc vào $sizeId$

$sizeId$	$numModes$	$boundarySize$	$predW$	$predH$	$predC$
0	35	2	4	4	4
1	19	4	4	4	4
2	11	4	$Min(nTbW, 8)$	$Min(nTbH, 8)$	8

Cờ $isTransposed$ được suy ra như sau:

$$isTransposed = (predModeIntra > (numModes / 2)) ? 1 : 0 \quad (8-X15)$$

Các cờ $needUpsBdryHor$ và $needUpsBdryVer$ được suy ra như sau:

$$needUpsBdryHor = (nTbW > predW) ? TRUE : FALSE \quad (8-X16)$$

$$needUpsBdryVer = (nTbH > predH) ? TRUE : FALSE \quad (8-X17)$$

Các biến $upsBdryW$ và $upsBdryH$ được suy ra như sau:

$$upsBdryW = (nTbH > nTbW) ? nTbW : predW \quad (8-X18)$$

$$upsBdryH = (nTbH > nTbW) ? predH : nTbH \quad (8-X19)$$

Các biến $lwipW$ và $lwipH$ được suy ra như sau:

$$lwipW = (isTransposed == 1) ? predH : predW \quad (8-X20)$$

$$lwipH = (isTransposed == 1) ? predW : predH \quad (8-X21)$$

Để tạo mẫu tham chiếu $refT[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ và $refL[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$, quá trình dẫn xuất mẫu tham chiếu như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.2.X2 được gọi với vị trí mẫu ($xTbCmp$, $yTbCmp$), chiều rộng khối biến đổi $nTbW$, chiều cao khối biến đổi $nTbH$ làm các đầu vào, và mẫu tham chiếu trên và bên trái $refT[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ và $refL[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$, một cách lần lượt, làm đầu ra.

Để tạo các mẫu đường biên $p[x]$ với $x = 0..2 * boundarySize - 1$, the following áp dụng:

- Quá trình rút gọn đường biên như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.2.X3 được gọi cho mẫu tham chiếu bên trên với kích thước khối $nTbW$, mẫu tham chiếu $refT$, kích thước đường biên $boundarySize$, cờ đường biên tăng kích thước mẫu $needUpsBdryVer$, và kích thước đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryW$ làm các đầu vào, và các mẫu đường biên được rút gọn $redT[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$ và các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryT[x]$ với $x = 0..upsBdryW - 1$ làm các đầu ra.
- Quá trình rút gọn đường biên như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.2.X3 được gọi cho mẫu tham chiếu bên trái với kích thước khối $nTbH$, mẫu tham chiếu $refL$, kích thước đường biên $boundarySize$, cờ đường biên tăng kích thước mẫu $needUpsBdryHor$, và kích thước đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryH$ làm các đầu vào, và các mẫu đường biên được rút gọn $redL[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$ và các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryL[x]$ với $x = 0..upsBdryH - 1$ làm các đầu ra.
- Các mẫu đường biên bên trên và bên trái được rút gọn $redT$ và $redL$ được phân định cho mảng mẫu đường biên p như sau:
 - Nếu $isTransposed$ bằng 1, $p[x]$ được gán bằng $redL[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$ và $p[x + boundarySize]$ được gán bằng $redT[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$.
 - Ngược lại, $p[x]$ được gán bằng $redT[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$ và $p[x + boundarySize]$ được gán bằng $redL[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$.

Đối với quá trình dự báo trong mẫu theo $predModeIntra$, các bước thứ tự sau áp dụng:

1. Các mẫu có trọng số tuyến tính afin $\text{predLwip}[x][y]$, với $x = 0..lwipW - 1$, $y = 0..lwipH - 1$ được suy ra như sau:

– Biến modeId được suy ra như sau:

$$\text{modeId} = \text{predModeIntra} - (\text{isTransposed} == 1) ? (\text{numModes} / 2) : 0 \quad (8\text{-X22})$$

– Ma trận trọng số $\text{mWeight}[x][y]$ với $x = 0..2 * \text{boundarySize} - 1$, $y = 0..\text{predC} * \text{predC} - 1$ được suy ra sử dụng sizeId và modeId như được nêu trong Bảng 8-XX [TBD: bổ sung các ma trận trọng số].

– Vector bias $\text{vBias}[y]$ với $y = 0..\text{predC} * \text{predC} - 1$ được suy ra nhờ sử dụng sizeId và modeId như được nêu trong Bảng 8-XX [TBD: bổ sung vector bias].

– Biến sW được suy ra nhờ sử dụng sizeId và modeId như được nêu trong Bảng 8-X5.

– Các mẫu có trọng số tuyến tính afin $\text{predLwip}[x][y]$, với $x = 0..lwipW - 1$, $y = 0..lwipH - 1$ được suy ra như sau:

$$oW = 1 << (sW - 1) \quad (8\text{-X23})$$

$$sB = \text{BitDepth}_Y - 1 \quad (8\text{-X24})$$

$$\text{incW} = (\text{predC} > lwipW) ? 2 : 1 \quad (8\text{-X25})$$

$$\text{incH} = (\text{predC} > lwipH) ? 2 : 1 \quad (8\text{-X26})$$

$$\begin{aligned} \text{predLwip}[x][y] = & ((\sum_{i=0}^{2 * \text{boundarySize} - 1} \text{mWeight}[i][y * \text{incH} * \text{predC} + x * \\ & \text{incW}] * p[i] \\ & (\text{vBias}[y * \text{incH} * \text{predC} + x * \text{incW}] << sB) + oW) >> sW \end{aligned} \quad (8\text{-X27})$$

2. Các mẫu được dự báo $\text{predSamples}[x][y]$, với $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$ được suy ra như sau:

– Khi isTransposed bằng 1, $\text{predLwip}[x][y]$, với $x = 0..\text{predW} - 1$, $y = 0..\text{predH} - 1$ được gán bằng $\text{predLwip}[y][x]$.

– Nếu needUpsBdryVer bằng TRUE hoặc needUpsBdryHor bằng TRUE, quá trình tăng kích thước mẫu dự báo như được xác định trong mệnh đề 8.4.4.2.X4 được gọi với chiều rộng khối đầu vào predW , chiều cao khối đầu vào predH , các mẫu có trọng số tuyến tính afin predLwip , chiều rộng khối biến đổi $nTbW$, chiều cao khối biến đổi $nTbH$, chiều rộng đường biên tăng kích thước mẫu upsBdryW , chiều cao đường biên tăng kích thước mẫu upsBdryH , các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu bên trên upsBdryT , và các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu bên trái upsBdryL làm các đầu vào, và đầu ra là mảng mẫu được dự báo predSamples .

– Ngược lại, $\text{predSamples}[x][y]$, với $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$ được gán bằng $\text{predLwip}[x][y]$.

Bảng 8-X5 – Đặc tả phép dịch trọng số sW phụ thuộc vào $sizeId$ và $modeId$

	modeId																	
sizeId	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8								
2	8	8	8	8	8	8												

8.4.4.2.X2 Quá trình dẫn xuất mẫu tham chiếu

Đầu vào quá trình này are:

- vị trí mẫu ($xTbY$, $yTbY$) xác định mẫu độ sáng trên bên trái của khối biến đổi hiện tại so với mẫu độ sáng trên bên trái của ảnh hiện tại,
- biến $nTbW$ xác định chiều rộng khối biến đổi,
- biến $nTbH$ xác định chiều cao khối biến đổi.

Đầu ra của quá trình này và mẫu tham chiếu trên và bên trái $\text{refT}[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ và $\text{refL}[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$, một cách lần lượt.

Các mẫu lân cận $\text{refT}[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ và $\text{refL}[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$ là các mẫu được tạo trước quá trình lọc trong vòng và được suy ra như sau:

- Các vị trí độ sáng lân cận trên và bên trái ($xNbT$, $yNbT$) và ($xNbL$, $yNbL$) được xác định bằng:

$$(xNbT, yNbT) = (xTbY + x, yTbY - 1) \quad (8-X28)$$

$$(xNbL, yNbL) = (xTbY - 1, yTbY + y) \quad (8-X29)$$

- Quá trình dẫn xuất tính khả dụng cho khối như được xác định trong mệnh đề 6.4.X [Ed. (BB): Quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận tbd] được gọi với vị trí độ sáng hiện tại ($xCurr$, $yCurr$) được gán bằng ($xTbY$, $yTbY$) và vị trí độ sáng lân cận bên trên ($xNbT$, $yNbT$) làm đầu vào, và đầu ra được gán cho $\text{availTop}[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$.
- Quá trình dẫn xuất tính khả dụng cho khối như được xác định trong mệnh đề 6.4.X [Ed. (BB): Quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận tbd] được gọi với vị trí độ sáng hiện tại ($xCurr$, $yCurr$) được gán bằng ($xTbY$, $yTbY$) và vị trí độ sáng lân cận bên trái ($xNbL$, $yNbL$) làm đầu vào, và đầu ra được gán cho $\text{availLeft}[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$.

- Mẫu tham chiếu bên trên $refT[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ được suy ra như sau:
 - Nếu tất cả $availTop[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ bằng *TRUE*, mẫu ở vị trí $(xNbT, yNbT)$ được gán cho $refT[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$.
 - Ngược lại, nếu $availTop[0]$ bằng *FALSE*, tất cả $refT[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ được gán bằng $1 \ll (BitDepth_Y - 1)$.
 - Ngược lại, mẫu tham chiếu $refT[x]$ với $x = 0..nTbW - 1$ được suy ra bằng các bước thứ tự sau:
 1. Biến $lastT$ được gán bằng vị trí x của phần tử thứ nhất trong chuỗi $availTop[x]$ với $x = 1..nTbW - 1$ bằng *FALSE*.
 2. Với mỗi $x = 0..lastT - 1$, mẫu ở vị trí $(xNbT, yNbT)$ được gán cho $refT[x]$.
 3. Với mỗi $x = lastT..nTbW - 1$, $refT[x]$ được gán bằng $refT[lastT - 1]$.
- Mẫu tham chiếu bên trái $refL[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$ được suy ra như sau:
 - Nếu tất cả $availLeft[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$ bằng *TRUE*, mẫu ở vị trí $(xNbL, yNbL)$ được gán cho $refL[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$.
 - Ngược lại, nếu $availLeft[0]$ bằng *FALSE*, tất cả $refL[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$ được gán bằng $1 \ll (BitDepth_Y - 1)$.
 - Ngược lại, mẫu tham chiếu $refL[y]$ với $y = 0..nTbH - 1$ được suy ra bằng các bước thứ tự sau:
 1. Biến $lastL$ được gán bằng vị trí y của phần tử thứ nhất trong chuỗi $availLeft[y]$ với $y = 1..nTbH - 1$ bằng *FALSE*.
 2. Với mỗi $y = 0..lastL - 1$, mẫu ở vị trí $(xNbL, yNbL)$ được gán cho $refL[y]$.
 3. Với mỗi $y = lastL..nTbH - 1$, $refL[y]$ được gán bằng $refL[lastL - 1]$.

Mô tả quá trình rút gọn đường biên

Đầu vào quá trình này là:

- biến $nTbX$ xác định phép biến đổi kích thước khối,
- mẫu tham chiếu $refX[x]$ với $x = 0..nTbX - 1$,
- biến $boundarySize$ xác định kích thước đường biên được giảm kích thước mẫu,
- cờ $needUpsBdryX$ xác định liệu các mẫu đường biên trung gian được yêu cầu để tăng kích thước mẫu,
- biến $upsBdrySize$ xác định kích thước đường biên để tăng kích thước mẫu.

Đầu ra của quá trình này là các mẫu đường biên được rút gọn $redX[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$ và các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryX[x]$ với $x = 0..upsBdrySize - 1$.

Các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryX[x]$ với $x = 0..upsBdrySize - 1$ được suy ra như sau:

- Nếu $needUpsBdryX$ bằng *TRUE* và $upsBdrySize$ nhỏ hơn $nTbX$, điều kiện sau áp dụng:

$$uDwn = nTbX / upsBdrySize \quad (8-X30)$$

$$upsBdryX[x] = \left(\sum_{i=0}^{uDwn-1} refX[x * uDwn + i] + (1 \ll (\text{Log2}(uDwn) - 1)) \right) \gg \text{Log2}(uDwn) \quad (8-X31)$$

- Ngược lại ($upsBdrySize$ bằng $nTbX$), $upsBdryX[x]$ được gán bằng $refX[x]$.

Các mẫu đường biên được rút gọn $redX[x]$ với $x = 0..boundarySize - 1$ được suy ra như sau:

- Nếu $boundarySize$ nhỏ hơn $upsBdrySize$, điều kiện sau áp dụng:

$$bDwn = upsBdrySize / boundarySize \quad (8-X32)$$

$$redX[x] = \left(\sum_{i=0}^{bDwn-1} upsBdryX[x * bDwn + i] + (1 \ll (\text{Log2}(bDwn) - 1)) \right) \gg \text{Log2}(bDwn) \quad (8-X33)$$

- Ngược lại ($boundarySize$ bằng $upsBdrySize$), $redX[x]$ được gán bằng $upsBdryX[x]$.

8.4.4.2.X4 Mô tả quá trình tăng kích thước mẫu dự báo

Đầu vào quá trình này là:

- biến $predW$ xác định chiều rộng khối đầu vào,
- biến $predH$ xác định chiều cao khối đầu vào,
- các mẫu có trọng số tuyến tính $afin_predLwip[x][y]$, với $x = 0..predW - 1$, $y = 0..predH - 1$,
- biến $nTbW$ xác định chiều rộng khối biến đổi,
- biến $nTbH$ xác định chiều cao khối biến đổi,
- biến $upsBdryW$ xác định chiều rộng đường biên tăng kích thước mẫu,
- biến $upsBdryH$ xác định chiều cao đường biên tăng kích thước mẫu,
- top các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryT[x]$ với $x = 0..upsBdryW - 1$,
- left các mẫu đường biên tăng kích thước mẫu $upsBdryL[x]$ với $x = 0..upsBdryH - 1$.

Đầu ra của quá trình này là các mẫu được dự báo $predSamples[x][y]$, với $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

Các mẫu được dự báo rời rạc $predSamples[m][n]$ được dẫn xuất từ $predLwip[x][y]$, với $x = 0..predW - 1$, $y = 0..predH - 1$ như sau:

$$upHor = nTbW / predW \quad (8-X34)$$

$$upVer = nTbH / predH \quad (8-X35)$$

$$predSamples[(x + 1) * upHor - 1][(y + 1) * upVer - 1] = predLwip[x][y] \quad (8-X36)$$

Các mẫu đường biên bên trên $upsBdryT[x]$ với $x = 0..upsBdryW - 1$ được phân định cho $predSamples[m][-1]$ như sau:

$$predSamples[(x + 1) * (nTbW / upsBdryW) - 1][-1] = upsBdryT[x] \quad (8-X37)$$

Các mẫu đường biên bên trái $upsBdryL[y]$ với $y = 0..upsBdryH - 1$ được phân định cho $predSamples[-1][n]$ như sau:

$$predSamples[-1][(y + 1) * (nTbH / upsBdryH) - 1] = upsBdryL[y] \quad (8-X38)$$

Các mẫu được dự báo $predSamples[x][y]$, với $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$ được suy ra như sau:

– Nếu $nTbH$ lớn hơn $nTbW$, các bước thứ tự sau áp dụng:

1. Khi $upHor$ lớn hơn 1, tăng kích thước mẫu ngang cho tất cả các vị trí rời rạc $(xHor, yHor) = (m * upHor - 1, n * upVer - 1)$ với $m = 0..predW - 1$, $n = 1..predH$ được áp dụng với $dX = 1..upHor - 1$ như sau:

$$\begin{aligned} & predSamples[xHor + dX][yHor] \\ & ((upHor - dX) * predSamples[xHor][yHor] \\ & dX * predSamples[xHor + upHor][yHor]) / upHor \end{aligned} \quad (8-X39)$$

2. Tăng kích thước mẫu dọc cho tất cả các vị trí rời rạc $(xVer, yVer) = (m, n * upVer - 1)$ với $m = 0..nTbW - 1$, $n = 0..predH - 1$ được áp dụng với $dY = 1..upVer - 1$ như sau:

$$\begin{aligned} & predSamples[xVer][yVer + dY] \\ & ((upVer - dY) * predSamples[xVer][yVer] \\ & dY * predSamples[xVer][yVer + upVer]) / upVer \end{aligned} \quad (8-X40)$$

– Ngược lại, các bước thứ tự sau áp dụng:

1. Khi $upVer$ lớn hơn 1, tăng kích thước mẫu dọc cho tất cả các vị trí rời rạc $(xVer, yVer) = (m * upHor - 1, n * upVer - 1)$ với $m = 1..predW$, $n = 0..predH - 1$ được áp dụng với $dY = 1..upVer - 1$ như được xác định trong (8-X40).
2. Tăng kích thước mẫu ngang cho tất cả các vị trí rời rạc $(xHor, yHor) = (m * upHor - 1, n)$ với $m = 0..predW - 1$, $n = 0..nTbH - 1$ được áp dụng với $dX = 1..upHor - 1$ như được xác định trong (8-X39).

<end>

Bảng 9-9 – Các phần tử cú pháp và các biến đổi nhị phân khác

Cấu trúc cú pháp	Phần tử cú pháp	Biến đổi nhị phân	
		Quá trình	Các tham số đầu vào
coding_unit()	cu_skip_flag[][]	FL	cMax = 1
	pred_mode_ibc_flag	FL	cMax = 1
	pred_mode_flag	FL	cMax = 1
	<begin>intra_lwip_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_lwip_mpm_flag[]	FL	cMax = 1
	intra_lwip_mpm_idx[]	TR	cMax = 2, cRiceParam = 0
	intra_lwip_mpm_remainder[][]	FL	cMax = (cbWidth == 4 && cbHeight == 4) ? 31 : ((cbWidth <= 8 && cbHeight <= 8) ? 15 : 7)
	...		

Bảng 9-15 – Phân định ctxInc cho các phần tử cú pháp với các bin được mã hóa ngữ cảnh

Phần tử cú pháp	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
...	Kết thúc	na	na	na	na	na
intra_lwip_flag[][]	(Abs(Log2(cbWidth) – Log2(cbHeight)) > 1) ? 3 : (0,1,2 (clause 9.5.4.2.2))	na	na	na	na	na
intra_lwip_mpm_flag[]	0	na	na	na	na	na
intra_lwip_mpm_idx[]	Đi vòng	Đi vòng	na	na	na	na
intra_lwip_mpm_remainder[][]	Đi vòng	Đi vòng	Đi vòng	Đi vòng	Đi vòng	na

Bảng 9-16 – Mô tả ctxInc nhờ sử dụng các phần tử cú pháp bên trái và bên trên

Phần tử cú pháp	condL	condA	ctxSetIdx
...			
intra_lwip_flag[x0][y0]	intra_lwip_flag[xNbL][yNbL]	intra_lwip_flag[xNbA][yNbA]	0
...			

<end>

Tóm tắt ALWIP

Để dự báo các mẫu của khối hình chữ có chiều rộng W và chiều cao H , chế độ ALWIP lấy một đường của H mẫu đường biên lân cận được tái tạo bên trái của khối và một đường của W mẫu đường biên lân cận được tái tạo bên trên khối

làm đầu vào. Nếu các mẫu được tái tạo không khả dụng, chúng được tạo như được thực hiện trong chế độ dự báo trong đã biết. ALWIP chỉ được áp dụng cho khối nội vùng độ sáng. Đối với khối nội vùng sắc độ, các chế độ nội vùng mã hóa đã biết được áp dụng.

Tạo tín hiệu dự báo dựa trên ba bước sau:

1. Trong số các mẫu đường biên, bốn mẫu trong trường hợp $W=H=4$ và tám mẫu trong tất cả các trường hợp khác được trích xuất bằng cách tính trung bình.
2. Phép nhân vector ma trận, tiếp theo bằng cách bổ sung độ lệch, được thực hiện với các mẫu được tính trung bình làm đầu vào. Kết quả này là tín hiệu dự báo được rút gọn trên tập hợp được lấy mẫu phụ của các mẫu trong khối ban đầu.
3. Tín hiệu dự báo ở các vị trí còn lại được tạo từ tín hiệu dự báo trên tập hợp được lấy mẫu phụ bằng cách nội suy tuyến tính vốn là bước nội suy tuyến tính một bước theo mỗi hướng.

Nếu chế độ ALWIP được áp dụng, chỉ số $predmode$ của chế độ ALWIP được báo hiệu sử dụng danh sách MPM có 3 MPM. Ở đây, dẫn xuất các MPM được thực hiện sử dụng các chế độ nội vùng của PU bên trên và bên trái như sau. Có ba bảng cố định $map_angular_to_alwip_{idx}$, $idx \in \{0,1,2\}$ phân định chế độ ALWIP cho mỗi chế độ dự báo trong đã biết $predmode_{Angular}$.

$$predmode_{ALWIP} = map_angular_to_alwip_{idx}[predmode_{Angular}].$$

Cho mỗi PU có chiều rộng W và chiều cao H , định nghĩa chỉ số

$$idx(PU) = idx(W, H) \in \{0,1,2\}$$

mà chỉ báo từ đó tập nào trong ba tập mà các tham số ALWIP sẽ được lấy.

Nếu PU nêu trên PU_{above} khả dụng, thuộc CTU tương tự như PU hiện tại và nằm trong chế độ nội vùng, nếu $idx(PU) = idx(PU_{above})$ và nếu ALWIP được áp dụng trên PU_{above} có chế độ ALWIP $predmode_{ALWIP}^{above}$, định nghĩa

$$mode_{ALWIP}^{above} = predmode_{ALWIP}^{above}.$$

Nếu PU nêu trên khả dụng, thuộc CTU tương tự như PU hiện tại và nằm trong chế độ nội vùng và nếu chế độ dự báo trong đã biết $predmode_{Angular}^{above}$ được áp dụng trên PU nêu trên, định nghĩa

$$mode_{ALWIP}^{above} = map_angular_to_alwip_{idx(PU_{above})}[predmode_{Angular}^{above}].$$

Trong tất cả các trường hợp khác, định nghĩa

$$mode_{ALWIP}^{above} = -1$$

nghĩa là chế độ này không khả dụng. Theo cách tương tự mà không giới hạn rằng PU bên trái cần thuộc CTU tương tự như PU hiện tại, dẫn xuất chế độ $mode_{ALWIP}^{left}$.

Cuối cùng, ba danh sách mặc định cố định $list_{idx}$, $idx \in \{0,1,2\}$ được tạo, mỗi danh sách chứa ba chế độ ALWIP riêng rẽ. Ngoài danh sách mặc định $list_{idx(PU)}$ và các chế độ $mode_{ALWIP}^{above}$ và $mode_{ALWIP}^{left}$, tạo ba MPM riêng rẽ bằng cách thay thế -1 bằng các giá trị mặc định cũng như loại bỏ các giá trị lặp.

Để dẫn xuất danh sách MPM độ sáng, bất kỳ khi nào gặp khối độ sáng lân cận mà sử dụng chế độ ALWIP $predmode_{ALWIP}$, khối này được xử lý như thể nó đang sử dụng chế độ dự báo trong đã biết $predmode_{Angular}$.

$$predmode_{Angular} = map_alwip_to_angular_{idx(PU)}[predmode_{ALWIP}]$$

3 Biến đổi trong VVC

3.1 Lựa chọn đa biến đổi (MTS)

Bên cạnh DCT-II đã được sử dụng trong HEVC, phương án MTS được sử dụng cho mã hóa dư cả các khối được mã hóa trong và ngoài. Sử dụng các phép biến đổi được lựa chọn từ DCT8/DST7. Các ma trận biến đổi mới được giới thiệu là DST-VII và DCT-VIII.

3.2 RST được đề xuất trong JVET-N0193

RST áp dụng biến đổi không tách riêng 16x16 và 16x64 lần lượt cho các khối 4x4 và 8x8. Các phép biến đổi chính thuận và ngược vẫn được thực hiện theo cách tương tự như hai bước biến đổi ngang/dọc một chiều. Các phép biến đổi phụ thuận và ngược là bước xử lý riêng rẽ với bước của các phép biến đổi chính. Đối với bộ mã hóa, biến đổi thuận chính được thực hiện trước, sau đó tiếp theo bởi lượng tử hóa và biến đổi thuận phụ, và mã hóa bit CABAC. Đối với bộ giải mã, giải mã bit và lượng tử hóa ngược CABAC, sau đó biến đổi ngược phụ được thực hiện trước, sau đó tiếp theo bởi biến đổi ngược chính. RST áp dụng chỉ cho các TU được mã hóa trong trong cả hai lát trong và các lát ngoài.

3.3 Danh sách MPM thống nhất để mã hóa chế độ nội vùng trong JVET-N0185

Danh sách 6-MPM thống nhất được đề xuất cho các khối nội vùng bất kể liệu các công cụ mã hóa MRL và ISP có được áp dụng hay không. Danh sách MPM được tạo dựa trên các chế độ nội vùng của khối lân cận bên trái và bên trên như trong VTM4.0. Giả sử chế độ của khối bên trái được ký hiệu là Left và chế độ của khối bên trên được ký hiệu là Above, danh sách MPM thống nhất được tạo như sau:

- Khi khối lân cận không khả dụng, chế độ nội vùng được gán mặc định là Planar.
- Nếu cả hai chế độ Left và Above là các chế độ không phải góc:
 - a. MPM list $\rightarrow$ {Planar, DC, V, H, V-4, V+4}
- Nếu một trong các chế độ Left và Above là chế độ góc, và chế độ còn lại không phải góc:
 - a. Set chế độ Max là chế độ lớn hơn trong Left và Above
 - b. MPM list $\rightarrow$ {Planar, Max, DC, Max -1, Max +1, Max -2}
- Nếu Left và Above đều là góc và chúng khác nhau:
 - a. Gán chế độ Max là chế độ lớn hơn trong Left và Above
 - b. Nếu hiệu số của chế độ Left và Above nằm trọn trong khoảng từ 2 đến 62
 - i. MPM list $\rightarrow$ {Planar, Left, Above, DC, Max -1, Max +1}
 - c. Ngược lại
 - i. MPM list $\rightarrow$ {Planar, Left, Above, DC, Max -2, Max +2}
- Nếu Left và Above đều là góc và chúng giống nhau:
 - a. MPM list $\rightarrow$ {Planar, Left, Left -1, Left +1, DC, Left -2}

Ngoài ra, bin thứ nhất của từ mã chỉ số MPM được mã hóa ngữ cảnh CABAC. Trong tổng cộng ba ngữ cảnh được sử dụng, tương ứng với liệu khối nội vùng hiện tại là MRL được kích hoạt, ISP được kích hoạt, hoặc khối nội vùng thông thường.

Khối lân cận bên trái và khối lân cận bên trên được sử dụng trong tạo danh sách MPM thống nhất là A2 và B2 như được thể hiện trên Fig.10.

Một cờ MPM được mã hóa trước. Nếu khối được mã hóa bằng một trong chế độ trong danh sách MPM, chỉ số MPM được mã hóa tiếp. Ngược lại, chỉ số đến

các chế độ còn lại (không bao gồm các MPM) được mã hóa.

4 Các ví dụ của các nhược điểm theo các triển khai hiện tại

Thiết kế của ALWIP trong JVET-N0217 có các vấn đề sau:

1) Ở cuộc họp JVET tháng 3, 2019, việc tạo danh sách 6-MPM thống nhất được phê chuẩn cho chế độ MRL, chế độ ISP, và chế độ nội vùng thông thường. Như chế độ ALWIP sử dụng tạo danh sách 3-MPM khác nhau khiến việc tạo danh sách MPM phức tạp. Việc tạo danh sách MPM phức tạp có thể gây hại thông lượng của bộ giải mã, cụ thể cho các khối nhỏ, chẳng hạn, các mẫu 4x4.

2) ALWIP chỉ được áp dụng cho thành phần độ sáng của khối. Đối với thành phần sắc độ của khối được mã hóa ALWP, chỉ số chế độ sắc độ được mã hóa và được gửi đến bộ giải mã, có thể dẫn đến báo hiệu không cần thiết.

3) Các tương tác của ALWIP có các công cụ mã khác nên được xem xét.

4) Khi tính toán upsBdryX trong $\text{upsBdryX}[x] = (\sum_{i=0}^{\text{uDwn}-1} \text{refX}[x * \text{uDwn} + i] + (1 \ll (\text{Log2}(\text{uDwn}) - 1))) \gg \text{Log2}(\text{uDwn})$ (8-X31), có khả năng $\text{Log2}(\text{uDwn}) - 1$ bằng -1, trong khi được dịch trái với -1 không được định nghĩa.

5) Khi tăng kích thước mẫu các mẫu dự báo, không áp dụng làm tròn.

6) Trong quá trình tách khối, các khối được mã hóa ALWIP được xử lý như là các khối nội vùng thông thường.

5 Các phương pháp lấy làm ví dụ để mã hóa trong dựa trên ma trận

Các phương án thực hiện sáng chế khắc phục các nhược điểm của các triển khai hiện tại, nhờ đó thực hiện mã hóa video với các hiệu quả mã hóa cao hơn nhưng phức tạp tính toán thấp hơn. Các phương pháp dự báo trong dựa trên ma trận để mã hóa video, và như được nêu trong bản mô tả, có thể tăng cường cả chuẩn mã hóa video hiện tại và tương lai, được nêu chi tiết trong các ví dụ dưới đây được mô tả cho các triển khai khác nhau. Các ví dụ của sáng chế được nêu dưới đây giải thích các khái niệm chung, và không nhằm hiểu như là giới hạn. Trong ví dụ, trừ khi có chỉ báo ngược lại rõ ràng, các dấu hiệu khác nhau được mô tả trong các ví dụ này có thể được kết hợp.

Trong phần mô tả dưới đây, chế độ dự báo trong đề cập đến chế độ dự báo trong góc (bao gồm các chế độ DC, planar, CCLM và các chế độ dự báo trong

khả thi khác); trong khi chế độ nội vùng đề cập đến chế độ nội vùng thông thường, hoặc MRL, hoặc ISP hoặc ALWIP.

Trong phần mô tả dưới đây, “Các chế độ nội vùng khác” có thể đề cập đến một hoặc nhiều chế độ nội vùng ngoại trừ ALWIP, chẳng hạn chế độ nội vùng thông thường, hoặc MRL, hoặc ISP.

Trong phần mô tả dưới đây, $SatShift(x, n)$ được định nghĩa là

$$SatShift(x, n) = \begin{cases} (x + offset0) \gg n & \text{if } x \geq 0 \\ -((-x + offset1) \gg n) & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

$Shift(x, n)$ được định nghĩa là $Shift(x, n) = (x + offset0) \gg n$.

Trong một ví dụ, $offset0$ và/hoặc $offset1$ được gán bằng $(1 \ll n) \gg 1$ hoặc $(1 \ll (n-1))$. Trong ví dụ khác, $offset0$ và/hoặc $offset1$ được gán bằng 0.

Trong ví dụ khác, $offset0 = offset1 = ((1 \ll n) \gg 1) - 1$ or $((1 \ll (n-1))) - 1$.

$Clip3(min, max, x)$ được định nghĩa là

$$Clip3(Min, Max, x) = \begin{cases} Min & \text{if } x < Min \\ Max & \text{if } x > Max \\ x & \text{Otherwise} \end{cases}$$

Tạo danh sách MPM cho ALWIP

1. Đề xuất rằng toàn bộ hoặc một phần danh sách MPM cho ALWIP có thể được tạo theo toàn bộ hoặc một phần thủ tục để tạo danh sách MPM đối với chế độ nội vùng phi ALWIP (chẳng hạn, chế độ nội vùng thông thường, MRL, hoặc ISP).

a. Trong một ví dụ, kích thước của danh sách MPM đối với ALWIP có thể giống như kích thước của danh sách MPM đối với chế độ nội vùng phi ALWIP.

i. Chẳng hạn, kích thước của danh sách MPM bằng 6 đối với cả hai chế độ ALWIP và nội vùng phi ALWIP.

b. Trong một ví dụ, danh sách MPM đối với ALWIP có thể được suy ra từ danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP.

i. Trong một ví dụ, danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được tạo trước. Sau đó, một phần hoặc tất cả có thể được chuyển đổi thành các MPM có thể còn được bổ sung vào danh sách MPM cho các khối ALWIP được mã hóa.

1. Theo cách khác, ngoài ra, khi bổ sung MPM được biến đổi vào danh sách MPM cho các khối ALWIP được mã hóa, phép tĩa có thể được áp dụng.

2. Các chế độ mặc định có thể được bổ sung vào danh sách MPM cho các khối ALWIP được mã hóa.

a. Trong một ví dụ, các chế độ mặc định có thể được bổ sung trước khi các chế độ đó được biến đổi từ danh sách MPM của chế độ nội vùng phi ALWIP.

b. Theo cách khác, các chế độ mặc định có thể được bổ sung sau khi các chế độ đó được biến đổi từ danh sách MPM của chế độ nội vùng phi ALWIP.

c. Theo cách khác, các chế độ mặc định có thể được bổ sung theo cách đan xen với các chế độ được biến đổi từ danh sách MPM của chế độ nội vùng phi ALWIP.

d. Trong một ví dụ, các chế độ mặc định có thể được cố định là tương tự cho tất cả các loại khối.

e. Theo cách khác, các chế độ mặc định có thể được xác định theo thông tin được mã hóa, chẳng hạn, tính khả dụng của các khối lân cận, thông tin chế độ của các khối lân cận, kích thước khối.

ii. Trong một ví dụ, một chế độ dự báo trong danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được chuyển đổi thành chế độ dự báo trong ALWIP tương ứng của nó, khi nó được đặt vào danh sách MPM cho ALWIP.

1. Theo cách khác, tất cả các chế độ dự báo trong danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được chuyển đổi thành các chế độ dự báo trong ALWIP tương ứng trước khi được sử dụng để tạo danh sách MPM cho ALWIP.

2. Theo cách khác, tất cả các ứng viên chế độ dự báo trong (có thể bao gồm các chế độ dự báo trong từ các khối lân cận và các chế độ dự báo trong mặc định, chẳng hạn, Planar và DC) có thể được chuyển đổi thành các chế độ dự báo trong ALWIP tương ứng trước khi được sử dụng để tạo danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP, nếu danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể còn được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho ALWIP.

3. Trong một ví dụ, hai chế độ dự báo trong ALWIP được biến đổi có thể được so sánh.

a. Trong một ví dụ, nếu chúng giống nhau, chỉ một trong số đó có thể được đặt vào danh sách MPM cho ALWIP.

b. Trong một ví dụ, nếu chúng giống nhau, chỉ một trong số chúng có thể được đặt vào danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP.

iii. Trong một ví dụ, K trong số S chế độ dự báo trong danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được chọn làm danh sách MPM cho chế độ ALWIP. Chẳng hạn, K bằng 3 và S bằng 6.

1. Trong một ví dụ, K chế độ dự báo trong thứ nhất trong danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được chọn làm danh sách MPM cho chế độ ALWIP.

2. Đề xuất rằng một hoặc nhiều khối lân cận được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho ALWIP cũng có thể được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP (chẳng hạn, chế độ nội vùng thông thường, MRL, hoặc ISP).

a. Trong một ví dụ, khối lân cận bên trái khối hiện tại được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho chế độ ALWIP nên giống như khối được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP.

i. Giả sử góc trên bên trái của khối hiện tại là (x_{Cb}, y_{Cb}) , chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là W và H, sau đó trong một ví dụ, khối lân cận bên trái được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho cả chế độ ALWIP lẫn chế độ nội vùng phi ALWIP có thể bao phủ vị trí $(x_{Cb}-1, y_{Cb})$. Trong ví dụ tùy chọn, khối lân cận bên trái được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho cả chế độ ALWIP và chế độ nội vùng phi ALWIP có thể bao phủ vị trí $(x_{Cb}-1, y_{Cb}+H-1)$.

ii. Chẳng hạn, khối lân cận bên trái và khối lân cận bên trên được sử dụng trong quá trình tạo danh sách MPM thống nhất là A2 và B2 như được thể hiện trên Fig.10.

b. Trong một ví dụ, khối lân cận bên trên khối hiện tại được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho chế độ ALWIP nên giống như khối được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP.

i. Giả sử góc trên bên trái của khối hiện tại là (x_{Cb}, y_{Cb}) , chiều rộng và chiều cao của khối hiện tại là W và H, sau đó trong một ví dụ, khối lân cận bên

trên được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho cả chế độ ALWIP lẫn chế độ nội vùng phi ALWIP có thể bao phủ vị trí $(xCb, yCb-1)$. Trong ví dụ tùy chọn, khối lân cận bên trên được sử dụng để dẫn xuất danh sách MPM cho cả chế độ ALWIP lẫn chế độ nội vùng phi ALWIP có thể bao phủ vị trí $(xCb+W-1, yCb-1)$.

ii. Chẳng hạn, khối lân cận bên trái và khối lân cận bên trên được sử dụng trong tạo danh sách MPM thống nhất là A1 và B1 như được thể hiện trên Fig.10.

3. Đề xuất rằng danh sách MPM cho chế độ ALWIP có thể được tạo theo các cách khác nhau theo chiều rộng và/hoặc chiều cao của khối hiện tại.

a. Trong một ví dụ, các khối lân cận khác nhau có thể được truy nhập cho các kích thước khối khác nhau.

4. Đề xuất rằng danh sách MPM cho ALWIP và danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được tạo với cùng thủ tục nhưng có các tham số khác nhau.

a. Trong một ví dụ, K trong số S chế độ dự báo trong thủ tục tạo danh sách MPM của các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể được suy ra cho danh sách MPM được sử dụng trong chế độ ALWIP. Chẳng hạn, K bằng 3 và S bằng 6.

i. Trong một ví dụ, K chế độ dự báo trong thứ nhất trong thủ tục tạo danh sách MPM có thể được suy ra cho danh sách MPM được sử dụng trong chế độ ALWIP.

b. Trong một ví dụ, chế độ thứ nhất trong danh sách MPM có thể là khác nhau.

i. Chẳng hạn, chế độ thứ nhất trong danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể là Planar, nhưng có thể là chế độ X0 trong danh sách MPM cho ALWIP.

1. Trong một ví dụ, X0 có thể là chế độ dự báo trong ALWIP được biến đổi từ Planar.

c. Trong một ví dụ, các chế độ chèn trong danh sách MPM có thể là khác nhau.

i. Chẳng hạn, ba chế độ chen thứ nhất trong danh sách MPM đối với các chế độ nội vùng phi ALWIP có thể là DC, Vertical (dọc) và Horizontal (ngang), nhưng chúng có thể là chế độ X1, X2, X3 trong danh sách MPM cho ALWIP.

1. Trong một ví dụ, X1, X2, X3 có thể là khác nhau với sizeId khác nhau.

ii. Trong một ví dụ, số lượng chế độ chen có thể là khác nhau.

d. Trong một ví dụ, các chế độ lân cận trong danh sách MPM có thể là khác nhau.

i. Chẳng hạn, các chế độ dự báo trong thông thường của các khối lân cận được sử dụng để tạo danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP. Và chúng được đổi sang các chế độ dự báo trong ALWIP để tạo danh sách MPM cho chế độ ALWIP.

e. Trong một ví dụ, các chế độ được dịch trong danh sách MPM có thể là khác nhau.

i. Chẳng hạn, $X+K0$ trong đó X là chế độ dự báo trong thông thường và K0 là số nguyên có thể được đặt vào danh sách MPM cho các chế độ nội vùng phi ALWIP. Và $Y+K1$ trong đó Y là chế độ dự báo trong ALWIP và K1 là số nguyên có thể được đặt vào danh sách MPM cho ALWIP, trong đó K0 có thể là khác với K1.

1. Trong một ví dụ, K1 có thể tùy thuộc vào chiều rộng và chiều cao.

5. Đề xuất rằng khối lân cận được xử lý như là không khả dụng nếu nó được mã hóa bằng ALWIP khi tạo danh sách MPM cho khối hiện tại với các chế độ nội vùng phi ALWIP.

a. Theo cách khác, khối lân cận được xử lý như là being được mã hóa với chế độ dự báo trong được định trước (chẳng hạn, Planar) nếu nó được mã hóa bằng ALWIP khi tạo danh sách MPM cho khối hiện tại với các chế độ nội vùng phi ALWIP.

6. Đề xuất rằng khối lân cận được xử lý như là không khả dụng nếu nó được mã hóa bằng các chế độ nội vùng phi ALWIP khi tạo danh sách MPM cho khối hiện tại với chế độ ALWIP.

a. Theo cách khác, khối lân cận được xử lý như là được mã hóa với chế độ dự báo trong ALWIP định trước X nếu nó được mã hóa bằng các chế độ nội vùng phi ALWIP khi tạo danh sách MPM cho khối hiện tại với chế độ ALWIP.

i. Trong một ví dụ, X có thể tùy thuộc vào các kích thước khối, chẳng hạn, chiều rộng và/hoặc chiều cao.

7. Đề xuất loại bỏ lưu trữ cờ ALWIP khỏi bộ đệm dòng.

a. Trong một ví dụ, khi khối thứ hai cần được truy nhập được đặt ở vùng/hàng LCU/CTU khác nhau được so sánh với khối hiện tại, phép kiểm tra có điều kiện của liệu khối thứ hai được mã hóa bằng ALWIP được bỏ qua.

b. Trong một ví dụ, khi khối thứ hai cần được truy nhập được đặt ở vùng/hàng LCU/CTU khác nhau được so sánh với khối hiện tại, khối thứ hai được xử lý theo cách tương tự như chế độ phi ALWIP, chẳng hạn, được xử lý như là khối được mã hóa trong thông thường.

8. Khi mã hóa cờ ALWIP, không nhiều hơn K ($K \geq 0$) ngữ cảnh có thể được sử dụng.

a. Trong một ví dụ, $K = 1$.

9. Đề xuất lưu trữ chế độ dự báo trong được biến đổi của các khối ALWIP được mã hóa thay cho lưu trữ trực tiếp chỉ số chế độ được liên kết với chế độ ALWIP.

a. Trong một ví dụ, chỉ số chế độ được giải mã được liên kết với một khối được mã hóa ALWIP được ánh xạ đến chế độ nội vùng thông thường, chẳng hạn theo *map_alwip_to_angular* như được mô tả trong phần 2.5.7.

b. Theo cách khác, ngoài ra, việc lưu trữ cờ ALWIP được loại bỏ hoàn toàn.

c. Theo cách khác, ngoài ra, việc lưu trữ chế độ ALWIP được loại bỏ hoàn toàn.

d. Theo cách khác, ngoài ra, kiểm tra có điều kiện liệu một khối hiện tại/lân cận được mã hóa bằng cờ ALWIP có thể được bỏ qua.

e. Theo cách khác, ngoài ra, biến đổi của các chế độ được gán cho các khối ALWIP được mã hóa và các dự báo trong thông thường được liên kết với một khối được truy nhập có thể được bỏ qua.

ALWIP trên các thành phần màu khác nhau

10. Đề xuất rằng chế độ trong sắc độ được suy ra (chẳng hạn, chế độ DM) có thể luôn luôn được áp dụng nếu khối độ sáng tương ứng được mã hóa bằng chế độ ALWIP.

a. Trong một ví dụ, chế độ trong sắc độ được suy ra là chế độ DM mà không báo hiệu nếu khối độ sáng tương ứng được mã hóa bằng chế độ ALWIP.

b. Trong một ví dụ, khối độ sáng tương ứng có thể là khối bao phủ mẫu tương ứng của mẫu sắc độ được đặt ở vị trí cụ thể (chẳng hạn, góc trên bên trái của khối sắc độ hiện tại, phần tâm của khối sắc độ hiện tại).

c. Trong một ví dụ, chế độ DM có thể được suy ra theo chế độ dự báo trong của khối độ sáng tương ứng, chẳng hạn, qua ánh xạ chế độ (ALWIP) với một trong các chế độ nội vùng thông thường.

11. Khi khối độ sáng tương ứng của các khối sắc độ được mã hóa bằng chế độ ALWIP, vài chế độ DM có thể được suy ra.

12. Đề xuất rằng chế độ đặc biệt được gán cho các khối sắc độ nếu một khối độ sáng tương ứng được mã hóa bằng chế độ ALWIP.

a. Trong một ví dụ, chế độ đặc biệt được định nghĩa là chế độ dự báo trong thông thường cụ thể bất kể chế độ dự báo trong được liên kết với các khối ALWIP được mã hóa.

b. Trong một ví dụ, các cách khác nhau dự báo trong có thể được phân định cho chế độ đặc biệt này.

13. Đề xuất rằng ALWIP có thể cũng được áp dụng cho các thành phần sắc độ.

a. Trong một ví dụ, ma trận và/hoặc vector bias (thiên lệch) có thể là khác nhau cho các thành phần màu khác nhau.

b. Trong một ví dụ, ma trận và/hoặc vector bias có thể được định trước đồng thời cho Cb và Cr.

i. Trong một ví dụ, thành phần Cb và Cr có thể được nối vào nhau.

ii. Trong một ví dụ, thành phần Cb và Cr có thể được đan xen.

c. Trong một ví dụ, thành phần sắc độ có thể chia sẻ chế độ dự báo trong ALWIP tương tự như khối độ sáng tương ứng.

i. Trong một ví dụ, chế độ dự báo trong ALWIP tương tự được áp dụng trên thành phần sắc độ nếu khối độ sáng tương ứng áp dụng chế độ ALWIP và khối sắc độ được mã hóa bằng chế độ DM.

ii. Trong một ví dụ, chế độ dự báo trong ALWIP tương tự được áp dụng trên thành phần sắc độ và nội suy tuyến tính sau đó có thể được bỏ qua.

iii. Trong một ví dụ, chế độ dự báo trong ALWIP tương tự được áp dụng trên thành phần sắc độ với ma trận được lấy mẫu phụ và/hoặc vector bias.

d. Trong một ví dụ, số lượng chế độ dự báo trong ALWIP cho thành phần khác nhau có thể là khác nhau.

i. Chẳng hạn, số lượng chế độ dự báo trong ALWIP cho các thành phần sắc độ có thể nhỏ hơn số lượng cho thành phần độ sáng cho cùng chiều rộng và chiều cao khối.

Khả năng áp dụng của ALWIP

14. Đề xuất rằng liệu ALWIP có thể được áp dụng có thể được báo hiệu.

a. Chẳng hạn, có thể được báo hiệu ở mức chuỗi (chẳng hạn, trong SPS), ở mức ảnh (chẳng hạn, trong PPS hoặc tiêu đề ảnh), ở mức lát (chẳng hạn, trong tiêu đề lát), ở mức nhóm ô (chẳng hạn, trong tiêu đề nhóm ô vuông), ở mức ô, ở mức hàng CTU, hoặc ở mức CTU.

b. Chẳng hạn, **intra_lwip_flag** có thể không được báo hiệu và được suy ra bằng 0 nếu ALWIP không thể được áp dụng.

15. Đề xuất rằng liệu ALWIP có thể được áp dụng có thể tùy thuộc vào chiều rộng (W) và/hoặc chiều cao (H) của khối.

c. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W \geq T1$ (hoặc $W > T1$) và $H \geq T2$ (hoặc $H > T2$). Chẳng hạn, $T1 = T2 = 32$;

i. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W \leq T1$ (hoặc $W < T1$) và $H \leq T2$ (hoặc $H < T2$). Chẳng hạn, $T1 = T2 = 32$;

d. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W \geq T1$ (hoặc $W > T1$) hoặc $H \geq T2$ (hoặc $H > T2$). Chẳng hạn, $T1 = T2 = 32$;

- i. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W \leq T1$ (hoặc $W < T1$) hoặc $H \leq T2$ (hoặc $H < T2$). Chẳng hạn, $T1=T2=32$, hoặc $T1=T2=8$;
- e. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W + H \geq T$ (hoặc $W * H > T$). Chẳng hạn, $T = 256$;
- i. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W + H \leq T$ (hoặc $W + H < T$). Chẳng hạn, $T = 256$;
- f. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W * H \geq T$ (hoặc $W * H > T$). Chẳng hạn, $T = 256$;
- i. Chẳng hạn, ALWIP có thể không được áp dụng nếu $W * H \leq T$ (hoặc $W * H < T$). Chẳng hạn, $T = 256$;
- g. Chẳng hạn, **intra_lwip_flag** có thể không được báo hiệu và được suy ra bằng 0 nếu ALWIP không thể được áp dụng.

Các vấn đề tính toán trong ALWIP

16. Đề xuất rằng phép dịch bất kỳ được bao gồm khi ALWIP có thể chỉ dịch trái hoặc dịch phải số sang S, trong đó S phải lớn hơn bằng 0.

a. Trong một ví dụ, phép dịch phải có thể là khác nhau khi S bằng 0 hoặc lớn hơn 0.

i. Trong một ví dụ, **upsBdryX[x]** cần được tính toán như là

$$\text{upsBdryX}[x] = \left(\sum_{i=0}^{uDwn-1} \text{refX}[x * uDwn + i] + (1 \ll (\text{Log2}(uDwn) - 1)) \gg \text{Log2}(uDwn) \right) \text{ khi } uDwn > 1, \text{ và } \text{upsBdryX}[x] = \sum_{i=0}^{uDwn-1} \text{refX}[x * uDwn + i] \text{ khi } uDwn \text{ bằng } 1.$$

b. Trong một ví dụ, **upsBdryX[x]** cần được tính toán như là

$$\text{upsBdryX}[x] = \left(\sum_{i=0}^{uDwn-1} \text{refX}[x * uDwn + i] + (1 \ll \text{Log2}(uDwn) \gg 1) \gg \text{Log2}(uDwn) \right)$$

17. Đề xuất rằng các kết quả cần được làm tròn về 0 hoặc xa 0 trong quá trình tăng kích thước mẫu của ALWIP.

a. Trong một ví dụ,

$$\text{predSamples}[xHor + dX][yHor] = ((\text{upHor} - dX) * \text{predSamples}[xHor][yHor] + dX * \text{predSamples}[xHor + \text{upHor}][yHor] + \text{offsetHor}) / \text{upHor} \quad (8-X39)$$

và

$$\text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{dY}] = ((\text{upVer} - \text{dY}) * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer}] + \text{dY} * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{upVer}] + \text{offsetVer}) / \text{upVer} \quad (8\text{-X40})$$

trong đó offsetHor và offsetVer là các số nguyên. Chẳng hạn, offsetHor = upHor/2 và offsetVer=upVer/2.

Tương tác với các công cụ mã khác

18. Đề xuất rằng ALWIP có thể được sử dụng cho khối được mã hóa CIIP.

a. Trong một ví dụ, trong khối được mã hóa CIIP, có thể được báo hiệu tường minh liệu chế độ dự báo trong ALWIP hoặc chế độ dự báo trong thông thường, chẳng hạn, Planar được sử dụng để tạo tín hiệu dự báo trong.

b. Trong một ví dụ, có thể được suy ngầm liệu chế độ dự báo trong ALWIP hoặc chế độ dự báo trong thông thường, chẳng hạn, Planar có thể được sử dụng để tạo tín hiệu dự báo trong.

i. Trong một ví dụ, chế độ dự báo trong ALWIP có thể không bao giờ được sử dụng trong khối được mã hóa CIIP.

1) Theo cách khác, chế độ dự báo trong thông thường có thể không bao giờ được sử dụng trong khối được mã hóa CIIP.

ii. Trong một ví dụ, có thể được suy ra từ thông tin của các khối lân cận liệu chế độ dự báo trong ALWIP hoặc chế độ dự báo trong thông thường, chẳng hạn, Planar được sử dụng để tạo tín hiệu dự báo trong.

19. Đề xuất rằng toàn bộ hoặc một phần của thủ tục được sử dụng để giảm kích thước mẫu các mẫu độ sáng lân cận trong chế độ CCLM có thể được sử dụng để giảm kích thước mẫu các mẫu lân cận trong chế độ ALWIP.

a. Theo cách khác, toàn bộ hoặc một phần của thủ tục được sử dụng để giảm kích thước mẫu các mẫu độ sáng lân cận trong chế độ ALWIP có thể được sử dụng để giảm kích thước mẫu các mẫu lân cận trong chế độ CCLM.

b. Thủ tục giảm kích thước mẫu có thể được gọi với các tham số/các đối số khác nhau khi nó được sử dụng trong quá trình CCLM và quá trình ALWIP.

c. Trong một ví dụ, phương pháp giảm kích thước mẫu (chẳng hạn, lựa chọn các vị trí độ sáng lân cận, các bộ lọc giảm kích thước mẫu) trong quá trình CCLM có thể được sử dụng trong quá trình ALWIP.

d. Thủ tục được sử dụng để giảm kích thước mẫu các mẫu độ sáng lân cận ít nhất bao gồm lựa chọn các vị trí bị giảm kích thước mẫu, các bộ lọc giảm kích thước mẫu, các phép làm tròn và cắt tỉa.

20. Đề xuất rằng khối được mã hóa với chế độ ALWIP không thể áp dụng RST và/hoặc biến đổi thứ cấp và/hoặc biến đổi quay và/hoặc biến đổi thứ cấp không thể tách riêng (NSST).

a. Trong một ví dụ, liệu ràng buộc này có thể được áp dụng hoặc không có thể tùy thuộc vào thông tin kích thước của khối, chẳng hạn, giống như các điều kiện được mô tả trong mục (15).

b. Theo cách khác, chế độ ALWIP có thể không được phép khi RST và/hoặc biến đổi thứ cấp và/hoặc biến đổi quay và/hoặc NSST được áp dụng.

c. Theo cách khác, khối được mã hóa với chế độ ALWIP có thể áp dụng RST và/hoặc biến đổi thứ cấp và/hoặc biến đổi quay và/hoặc biến đổi thứ cấp không thể tách riêng (NSST).

i. Trong một ví dụ, lựa chọn ma trận biến đổi có thể phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ALWIP.

ii. Trong một ví dụ, lựa chọn ma trận biến đổi có thể phụ thuộc vào chế độ dự báo trong thông thường được biến đổi từ chế độ dự báo trong ALWIP.

iii. Trong một ví dụ, lựa chọn ma trận biến đổi có thể tùy thuộc vào việc phân loại chế độ dự báo trong thông thường được biến đổi từ chế độ dự báo trong ALWIP.

21. Đề xuất rằng khối được mã hóa với chế độ ALWIP không thể áp dụng DPCM dựa trên khối (BDPCM) hoặc RDPCM dư.

a. Theo cách khác, chế độ ALWIP có thể không được phép khi BDPCM hoặc RDPCM được áp dụng.

22. Đề xuất rằng khối được mã hóa với chế độ ALWIP có thể chỉ sử dụng DCT-II làm phép biến đổi.

a. Trong một ví dụ, báo hiệu các chỉ số ma trận biến đổi luôn được bỏ qua.

b. Theo cách khác, đề xuất rằng phép biến đổi được sử dụng cho khối được mã hóa với chế độ ALWIP có thể được ngầm suy ra thay vì được báo hiệu tường

minh. Chẳng hạn, phép biến đổi có thể được chọn tuân theo cách được đề xuất trong JVET-M0303.

c. Theo cách khác, đề xuất rằng khối được mã hóa với chế độ ALWIP có thể chỉ sử dụng bước bỏ qua biến đổi.

i. Theo cách khác, ngoài ra, khi ALWIP được sử dụng, báo hiệu chỉ báo sử dụng bỏ qua biến đổi được bỏ qua.

d. Trong một ví dụ, thông tin chế độ ALWIP (chẳng hạn được kích hoạt/bị vô hiệu hóa, chỉ số chế độ dự báo) có thể được báo hiệu có điều kiện sau các chỉ báo của ma trận biến đổi.

i. Trong một ví dụ, đối với ma trận biến đổi cho trước (chẳng hạn, bỏ qua biến đổi hoặc DCT-II), các chỉ báo của thông tin chế độ ALWIP có thể được báo hiệu.

ii. Theo cách khác, ngoài ra, các chỉ báo thông tin chế độ ALWIP có thể được bỏ qua đối với một số ma trận biến đổi định trước.

23. Đề xuất rằng khối được mã hóa với chế độ ALWIP được xem là cần được mã hóa với chế độ dự báo trong thông thường được biến đổi từ chế độ dự báo trong ALWIP khi phép biến đổi được chọn là phụ thuộc vào chế độ.

24. Chế độ ALWIP có thể không sử dụng bỏ qua biến đổi.

a. Chẳng hạn, không cần báo hiệu tiếp chỉ báo sử dụng bước bỏ qua biến đổi trong trường hợp này.

b. Theo cách khác, chế độ ALWIP có thể không được phép khi bỏ qua biến đổi được áp dụng.

i. Chẳng hạn, không cần báo hiệu thông tin chế độ ALWIP khi bỏ qua biến đổi được áp dụng trong trường hợp này.

25. Trong quá trình lọc này, chẳng hạn, lọc tách khối, lọc độ lệch mẫu thích ứng (SAO), lọc vòng thích ứng (ALF), cách thức lựa chọn các bộ lọc này và/hoặc liệu có lọc các mẫu hay không có thể được xác định bằng cách sử dụng ALWIP.

26. Các mẫu lân cận không được lọc có thể được sử dụng trong chế độ ALWIP.

a. Theo cách khác, các mẫu lân cận được lọc có thể được sử dụng trong chế độ ALWIP.

b. Trong một ví dụ, các mẫu lân cận được lọc có thể được sử dụng cho giảm kích thước mẫu và các mẫu lân cận không được lọc có thể được sử dụng cho tăng kích thước mẫu.

c. Trong một ví dụ, các mẫu lân cận không được lọc có thể được sử dụng cho giảm kích thước mẫu và các mẫu lân cận được lọc có thể được sử dụng cho tăng kích thước mẫu.

d. Trong một ví dụ, các mẫu lân cận bên trái được lọc có thể được sử dụng trong tăng kích thước mẫu và các mẫu lân cận bên trên không được lọc có thể được sử dụng trong tăng kích thước mẫu.

e. Trong một ví dụ, các mẫu lân cận bên trái không được lọc có thể được sử dụng trong tăng kích thước mẫu và các mẫu lân cận bên trên được lọc có thể được sử dụng trong tăng kích thước mẫu.

f. Trong một ví dụ, liệu các mẫu lân cận được lọc hoặc không được lọc được sử dụng hay không có thể tùy thuộc vào chế độ ALWIP.

i. Trong một ví dụ, chế độ ALWIP có thể được chuyển đổi thành chế độ dự báo trong đã biết, và liệu các mẫu lân cận được lọc hoặc không được lọc được sử dụng có thể tùy thuộc vào chế độ dự báo trong đã biết được biến đổi. Chẳng hạn, quyết định này giống như các chế độ dự báo trong đã biết.

ii. Theo cách khác, liệu các mẫu lân cận được lọc hoặc không được lọc được sử dụng cho chế độ ALWIP có thể được báo hiệu.

g. Trong một ví dụ, các mẫu được lọc có thể được tạo giống như các chế độ dự báo trong đã biết.

27. Các ma trận và/hoặc các vector độ lệch nào được sử dụng có thể tùy thuộc vào thông tin tạo dạng lại (cũng được biết là LMCS (ánh xạ độ sáng có chia tỷ lệ sắc độ)).

a. Trong một ví dụ, các ma trận và/hoặc các vector độ lệch khác nhau có thể được sử dụng khi bật và tắt tạo dạng lại.

b. Trong một ví dụ, các ma trận và/hoặc các vector độ lệch khác nhau có thể được sử dụng cho các tham số tạo dạng lại khác nhau.

c. Trong một ví dụ, ALWIP có thể luôn luôn được thực hiện trong miền ban đầu.

i. Chẳng hạn, mẫu lân cận được ánh xạ đến miền ban đầu (nếu tạo dạng lại được áp dụng) trước khi được sử dụng trong ALWIP.

28. ALWIP có thể bị vô hiệu hóa khi tạo dạng lại được áp dụng.

a. Theo cách khác, tạo dạng lại có thể bị vô hiệu hóa khi ALWIP được kích hoạt.

b. Trong một ví dụ, ALWIP có thể bị vô hiệu hóa cho nội dung HDR (dải động cao) khi tạo dạng lại được áp dụng.

29. Các ma trận được sử dụng trong ALWIP có thể tùy thuộc vào chiều sâu bit mẫu.

30. Đề xuất rằng dự báo được tạo bởi ALWIP có thể được xử lý như là tín hiệu trung gian sẽ được xử lý để thu được tín hiệu dự báo để được sử dụng tiếp.

a. Trong một ví dụ, tổ hợp dự báo trong phụ thuộc vị trí (PDPC) có thể được áp dụng trên dự báo được tạo bởi ALWIP để tạo tín hiệu dự báo cần được sử dụng tiếp.

b. Trong một ví dụ, dữ báo mẫu đường biên được tạo bởi ALWIP có thể được lọc với các mẫu lân cận để tạo tín hiệu dự báo để được sử dụng tiếp.

31. Đề xuất rằng các bộ lọc nội suy ngoài bộ lọc nội suy song tuyến tính có thể được sử dụng trong quá trình tăng kích thước mẫu của ALWIP.

a. Trong một ví dụ, các bộ lọc nội suy 4 bậc có thể được sử dụng trong quá trình tăng kích thước mẫu của ALWIP.

i. Chẳng hạn, các bộ lọc nội suy 4 bậc trong VVC được sử dụng để bù chuyển động cho các thành phần sắc độ có thể được sử dụng trong quá trình tăng kích thước mẫu của ALWIP.

ii. Chẳng hạn, các bộ lọc nội suy 4 bậc trong VVC được sử dụng để dự báo trong góc có thể được sử dụng trong quá trình tăng kích thước mẫu của ALWIP.

iii. Chẳng hạn, các bộ lọc nội suy 8 bậc trong VVC được sử dụng để bù chuyển động cho thành phần độ sáng có thể được sử dụng trong quá trình tăng kích thước mẫu của ALWIP.

Các ví dụ được mô tả trên đây có thể được bao gồm trong ngữ cảnh của các phương pháp được mô tả dưới đây, chẳng hạn, các phương pháp từ 1100 đến 1400, và từ 2000 đến 3800, có thể được triển khai ở bộ mã hóa video và/hoặc bộ

giải mã video.

Fig.11 thể hiện lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xử lý video. Phương pháp 1100 bao gồm, ở bước 1102, xác định rằng khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ dự báo trong có trọng số tuyến tính afin (ALWIP).

Phương pháp 1100 bao gồm, ở bước 1104, tạo, dựa trên việc xác định, ít nhất một phần danh sách chế độ xác suất lớn nhất (MPM) cho chế độ ALWIP dựa trên ít nhất một phần danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP.

Phương pháp 1100 bao gồm, ở bước 1106, thực hiện, dựa trên danh sách MPM cho chế độ ALWIP, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, kích thước của danh sách MPM của chế độ ALWIP giống hệt kích thước của danh sách MPM đối với chế độ nội vùng phi ALWIP. Trong ví dụ, kích thước của danh sách MPM của chế độ ALWIP bằng 6.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 1100 còn bao gồm bước chèn các chế độ mặc định vào danh sách MPM cho chế độ ALWIP. Trong ví dụ, các chế độ mặc định được chèn trước phần danh sách MPM cho chế độ ALWIP dựa trên danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP. Trong ví dụ khác, các chế độ mặc định được chèn tiếp theo phần của danh sách MPM cho chế độ ALWIP dựa trên danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP. Theo ví dụ khác nữa, các chế độ mặc định được chèn theo cách thức đan xen với phần của danh sách MPM cho chế độ ALWIP dựa trên danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP.

Theo một số phương án thực hiện, việc tạo danh sách MPM cho chế độ ALWIP và danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP dựa trên một hoặc nhiều các khối lân cận.

Theo một số phương án thực hiện, việc tạo danh sách MPM cho chế độ ALWIP và danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP dựa trên chiều cao hoặc chiều rộng của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, việc tạo danh sách MPM cho chế độ ALWIP dựa trên tập hợp thứ nhất của các tham số mà khác với tập hợp thứ hai

của các tham số được sử dụng để tạo danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 1100 còn bao gồm bước xác định rằng khối lân cận của khối video hiện tại đã được mã hóa với chế độ ALWIP, và chỉ định, trong tạo danh sách MPM cho chế độ nội vùng phi ALWIP, khối lân cận là không khả dụng.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 1100 còn bao gồm bước xác định rằng khối lân cận của khối video hiện tại đã được mã hóa với chế độ nội vùng phi ALWIP, và chỉ định, trong tạo danh sách MPM cho chế độ ALWIP, khối lân cận là không khả dụng.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ nội vùng phi ALWIP dựa trên chế độ nội vùng thông thường, chế độ dự báo trong đa dòng tham chiếu (MRL) hoặc công cụ phân vùng phụ trong (ISP).

Fig.12 thể hiện lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xử lý video. Phương pháp 1200 bao gồm, ở bước 1210, xác định rằng thành phần độ sáng của khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ ALWIP.

Phương pháp 1200 bao gồm, ở bước 1220, suy luận, dựa trên việc xác định, chế độ trong sắc độ.

Phương pháp 1200 bao gồm, ở bước 1230, thực hiện, dựa trên chế độ trong sắc độ, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, thành phần độ sáng bao phủ mẫu sắc độ định trước của thành phần sắc độ. Trong ví dụ, mẫu sắc độ định trước là mẫu trên bên trái hoặc mẫu trung tâm của thành phần sắc độ.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ trong sắc độ được suy ra là chế độ DM.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ trong sắc độ được suy ra là chế độ ALWIP.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ ALWIP được áp dụng cho một hoặc nhiều thành phần sắc độ của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, các ma trận hoặc các vectơ bias khác nhau

của chế độ ALWIP được áp dụng cho các thành phần màu khác nhau của khối video hiện tại. Trong ví dụ, ma trận hoặc các vector bias khác nhau được định trước đồng thời cho các thành phần Cb và Cr. Trong ví dụ khác, các thành phần Cb và Cr được nối. Theo ví dụ khác nữa, các thành phần Cb và Cr được đan xen.

Fig.13 thể hiện lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xử lý video. Phương pháp 1300 bao gồm, ở bước 1302, xác định rằng khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ ALWIP.

Phương pháp 1300 bao gồm, ở bước 1304, thực hiện, dựa trên việc xác định, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, việc xác định dựa trên báo hiệu trong tập hợp tham số chuỗi (SPS), tập hợp tham số ảnh (PPS), tiêu đề lát, tiêu đề nhóm ô vuông, tiêu đề ô vuông, hàng đơn vị cây mã (CTU) hoặc vùng CTU.

Theo một số phương án thực hiện, việc xác định dựa trên chiều cao (H) hoặc chiều rộng (W) của khối video hiện tại. Trong ví dụ, $W > T1$ hoặc $H > T2$. Trong ví dụ khác, $W \geq T1$ hoặc $H \geq T2$. Theo ví dụ khác nữa, $W < T1$ hoặc $H < T2$. Theo ví dụ khác nữa, $W \leq T1$ hoặc $H \leq T2$. Theo ví dụ khác nữa, $T1 = 32$ và $T2 = 32$.

Theo một số phương án thực hiện, việc xác định dựa trên chiều cao (H) hoặc chiều rộng (W) của khối video hiện tại. Trong ví dụ, $W + H \leq T$. Trong ví dụ khác, $W + H \geq T$. Theo ví dụ khác nữa, $W \times H \leq T$. Theo ví dụ khác nữa, $W \times H \geq T$. Theo ví dụ khác nữa, $T = 256$.

Fig.14 thể hiện lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xử lý video. Phương pháp 1400 bao gồm, ở bước 1402, xác định rằng khối video hiện tại được mã hóa nhờ sử dụng chế độ mã hóa khác với chế độ ALWIP.

Phương pháp 1400 bao gồm, ở bước 1404, thực hiện, dựa trên việc xác định, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ mã hóa là chế độ CIIP, và phương pháp 1400 còn bao gồm bước thực hiện lựa chọn giữa chế độ ALWIP và chế độ dự báo trong thông thường. Trong ví dụ, thực hiện lựa chọn dựa trên báo hiệu tường minh trong biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại. Trong ví dụ khác, thực hiện lựa chọn dựa trên quy tắc định trước. Theo ví dụ khác nữa, quy tắc

định trước luôn lựa chọn chế độ ALWIP khi khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ dự báo CIIP. Theo ví dụ khác nữa, quy tắc định trước luôn lựa chọn chế độ dự báo trong thông thường khi khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ dự báo CIIP.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ mã hóa là chế độ dự báo mô hình tuyến tính giữa các thành phần (CCLM). Trong ví dụ, thủ tục giảm kích thước mẫu cho chế độ ALWIP dựa trên thủ tục giảm kích thước mẫu cho chế độ dự báo CCLM. Trong ví dụ khác, thủ tục giảm kích thước mẫu cho chế độ ALWIP dựa trên tập hợp thứ nhất của các tham số, và trong đó thủ tục giảm kích thước mẫu cho chế độ dự báo CCLM dựa trên tập hợp thứ hai của các tham số khác với tập hợp thứ nhất của các tham số. Theo ví dụ khác nữa, thủ tục giảm kích thước mẫu cho chế độ ALWIP hoặc chế độ dự báo CCLM bao gồm ít nhất một trong lựa chọn các vị trí được giảm kích thước mẫu, lựa chọn các bộ lọc giảm kích thước mẫu, phép làm tròn hoặc phép cắt xén.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 1400 còn bao gồm bước áp dụng một hoặc nhiều trong số biến đổi thứ cấp rút gọn (RST), biến đổi thứ cấp, biến đổi quay hoặc NSST.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 1400 còn bao gồm bước áp dụng điều biến mã hóa xung vi phân dựa trên khối (DPCM) hoặc DPCM dư.

6. Các triển khai ví dụ của sáng chế

Fig.15 là sơ đồ khối của thiết bị xử lý video 1500. Thiết bị 1500 có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp được mô tả ở đây. Thiết bị 1500 có thể được triển khai trong điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính, bộ nhận Internet vạn vật (IoT), và v.v.. Thiết bị 1500 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1502, một hoặc nhiều bộ nhớ 1504 và phần cứng xử lý video 1506. (Các) Bộ xử lý 1502 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp (bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các phương pháp từ 1100 đến 1400, và từ 2000 đến 3800) được nêu trong bản mô tả. Bộ nhớ (nhiều bộ nhớ) 1504 có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu và mã được sử dụng cho thực hiện các phương pháp và các kỹ thuật được mô tả ở đây. Phần cứng xử lý video 1506 có thể được sử dụng để thực hiện, trong hệ mạch phần cứng, một số kỹ

thuật được nêu trong bản mô tả.

Theo một số phương án thực hiện, các phương pháp mã hóa video có thể được triển khai sử dụng thiết bị được triển khai trên nền tảng phần cứng như được mô tả với Fig.15.

Fig.16 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống xử lý video lấy làm ví dụ 1600 trong đó các kỹ thuật khác nhau được bộc lộ ở đây có thể được triển khai. Các triển khai khác nhau có thể bao gồm một số hoặc tất cả các thành phần của hệ thống 1600. Hệ thống 1600 có thể bao gồm đầu vào 1602 để nhận nội dung video. Nội dung video có thể được nhận ở định dạng thô hoặc không được nén, chẳng hạn, các giá trị pixel đa thành phần 8 hoặc 10 bit, hoặc có thể ở định dạng nén hoặc được mã hóa. Đầu vào 1602 có thể là giao diện mạng, giao diện buýt ngoại vi, hoặc giao diện lưu trữ. Các ví dụ của giao diện mạng bao gồm giao diện hữu tuyến chẳng hạn Ethernet, mạng quang thụ động (PON), v.v. và giao diện không dây chẳng hạn Wi-Fi hoặc các giao diện tế bào.

Hệ thống 1600 có thể bao gồm thành phần mã hóa 1604 có thể triển khai các phương pháp tạo mã hoặc mã hóa khác nhau được nêu trong bản mô tả. Thành phần mã hóa 1604 có thể giảm tốc độ bit trung bình của video từ đầu vào 1602 đến đầu ra của thành phần mã hóa 1604 để tạo biểu diễn được mã hóa của video. Do vậy, các kỹ thuật mã hóa đôi lúc được gọi là nén video hoặc các kỹ thuật chuyển mã video. Đầu ra của thành phần mã hóa 1604 có thể được lưu trữ, hoặc được truyền qua đường truyền được kết nối, như được biểu diễn bằng thành phần 1606. Biểu diễn dòng bit được lưu trữ hoặc được truyền thông (hoặc được mã hóa) của video được nhận ở đầu vào 1602 có thể được sử dụng bởi thành phần 1608 để tạo các giá trị pixel hoặc video có thể hiển thị được gửi đến giao diện hiển thị 1610. Quá trình tạo video người dùng có thể xem từ biểu diễn dòng bit đôi lúc được gọi là giải nén video. Ngoài ra, trong khi các hoạt động xử lý video cụ thể được gọi là các hoạt động hoặc các công cụ “mã hóa”, cần hiểu rằng các công cụ hoặc các hoạt động mã hóa được sử dụng ở bộ mã hóa và các công cụ hoặc các hoạt động giải mã tương ứng mà đảo ngược các kết quả mã hóa sẽ được thực hiện bởi bộ giải mã.

Các ví dụ của giao diện buýt ngoại vi hoặc giao diện hiển thị có thể bao gồm

buýt nối tiếp đa năng (USB) hoặc giao diện đa phương tiện độ nét cao (HDMI) hoặc Displayport, và v.v.. Các ví dụ của các giao diện lưu trữ bao gồm SATA (serial advanced technology attachment), PCI, giao diện IDE, và tương tự. Các kỹ thuật được nêu trong bản mô tả có thể được triển khai trong các thiết bị điện tử khác nhau chẳng hạn các điện thoại di động, máy tính xách tay, điện thoại thông minh hoặc các thiết bị khác mà có thể thực hiện xử lý dữ liệu số và/hoặc hiển thị video.

Một số phương án thực hiện sáng chế bao gồm quyết định hoặc xác định để kích hoạt công cụ hoặc chế độ xử lý video. Trong ví dụ, khi công cụ hoặc chế độ xử lý video được kích hoạt, bộ mã hóa sẽ sử dụng hoặc triển khai công cụ hoặc chế độ khi xử lý khối video, nhưng có thể không nhất thiết chỉnh sửa dòng bit thu được dựa trên việc sử dụng công cụ hoặc chế độ. Tức là, biến đổi từ khối video sang biểu diễn dòng bit video sẽ sử dụng công cụ hoặc chế độ xử lý video khi nó được kích hoạt dựa trên quyết định hoặc xác định. Trong ví dụ khác, khi công cụ hoặc chế độ xử lý video được kích hoạt, bộ giải mã sẽ xử lý dòng bit với hiểu biết rằng dòng bit đã được chỉnh sửa dựa trên công cụ hoặc chế độ xử lý video. Tức là, biến đổi từ biểu diễn dòng bit video sang khối video sẽ được thực hiện nhờ sử dụng công cụ hoặc chế độ xử lý video được kích hoạt dựa trên quyết định hoặc xác định.

Một số phương án thực hiện sáng chế bao gồm quyết định hoặc xác định để vô hiệu hóa công cụ hoặc chế độ xử lý video. Trong ví dụ, khi công cụ hoặc chế độ xử lý video bị vô hiệu hóa, bộ mã hóa sẽ không sử dụng công cụ hoặc chế độ khi biến đổi khối video sang biểu diễn dòng bit video. Trong ví dụ khác, khi công cụ hoặc chế độ xử lý video bị vô hiệu hóa, bộ giải mã sẽ xử lý dòng bit với hiểu biết rằng dòng bit đã không được chỉnh sửa sử dụng công cụ hoặc chế độ xử lý video đã bị vô hiệu hóa dựa trên quyết định hoặc xác định.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa video 100 ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.17, hệ thống mã hóa video 100 có thể bao gồm thiết bị nguồn 110 và thiết bị đích 120. Thiết bị nguồn 110 tạo dữ liệu video được mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video. Thiết bị đích 120 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa được tạo bởi thiết bị nguồn

110 có thể được gọi là thiết bị giải mã video. Thiết bị nguồn 110 có thể bao gồm nguồn video 112, bộ mã hóa video 114, và giao diện nhập/xuất (I/O) 116.

Nguồn video 112 có thể bao gồm nguồn, chẳng hạn, thiết bị ghi video, giao diện để nhận dữ liệu video từ bộ cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo dữ liệu video, hoặc tổ hợp của các nguồn này. Dữ liệu video có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh. Bộ mã hóa video 114 mã hóa dữ liệu video từ nguồn video 112 để tạo dòng bit. Dòng bit có thể bao gồm chuỗi bit tạo biểu diễn được mã hóa của dữ liệu video. Dòng bit có thể bao gồm các ảnh được mã hóa và dữ liệu liên kết. Ảnh được mã hóa là biểu diễn được mã hóa của ảnh. Dữ liệu liên kết có thể bao gồm các SPS, các PPS, và các cấu trúc cú pháp khác. Giao diện I/O 116 có thể bao gồm bộ điều biến/giải điều biến (modem) và/hoặc bộ truyền. Dữ liệu video được mã hóa có thể được truyền trực tiếp đến thiết bị đích 120 qua giao diện I/O 116 qua mạng 130a. Dữ liệu video được mã hóa có thể cũng được lưu trữ vào phương tiện lưu trữ/máy chủ 130b để truy nhập bằng thiết bị đích 120.

Thiết bị đích 120 có thể bao gồm giao diện I/O 126, bộ giải mã video 124, và bộ phận hiển thị 122.

Giao diện I/O 126 có thể bao gồm bộ thu và/hoặc modem. Giao diện I/O 126 có thể nhận dữ liệu video được mã hóa từ thiết bị nguồn 110 hoặc phương tiện lưu trữ/máy chủ 130b. Bộ giải mã video 124 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa. Bộ phận hiển thị 122 có thể hiển thị dữ liệu video được giải mã đến người dùng. Bộ phận hiển thị 122 có thể được tích hợp với thiết bị đích 120, hoặc có thể nằm ngoài thiết bị đích 120 mà được tạo cấu hình để giao tiếp với bộ phận hiển thị bên ngoài.

Bộ mã hóa video 114 và bộ giải mã video 124 có thể hoạt động theo chuẩn nén video, chẳng hạn, chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (HEVC), chuẩn mã hóa video đa dụng (VVM) và các chuẩn hiện tại khác và/hoặc sau này.

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video 200, có thể là bộ mã hóa video 114 trong hệ thống 100 được minh họa trên Fig.17.

Bộ mã hóa video 200 có thể được tạo cấu hình để thực hiện kỹ thuật bất kỳ hoặc tất cả các kỹ thuật của sáng chế. Ở ví dụ trên Fig.18, bộ mã hóa video 200

bao gồm các thành phần chức năng. Các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế có thể được chia sẻ giữa các thành phần khác nhau của bộ mã hóa video 200. Trong một số ví dụ, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện kỹ thuật bất kỳ hoặc tất cả các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế.

Các thành phần chức năng của bộ mã hóa video 200 có thể bao gồm khối phân vùng 201, khối dự báo 202 có thể bao gồm khối chọn chế độ 203, khối ước tính chuyển động 204, khối bù chuyển động 205 và khối dự báo trong 206, khối tạo phần dư 207, khối biến đổi 208, khối lượng tử hóa 209, khối lượng tử hóa ngược 210, khối biến đổi ngược 211, khối tái tạo 212, bộ đệm 213, và khối mã hóa entropy 214.

Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 200 có thể bao gồm vài thành phần chức năng. Trong ví dụ, khối dự báo 202 có thể bao gồm khối sao chép trong khối (IBC). Khối IBC có thể thực hiện xác nhận trong chế độ IBC trong đó ít nhất một ảnh tham chiếu là ảnh trong đó đặt khối video hiện tại.

Ngoài ra, một số thành phần, chẳng hạn khối ước tính chuyển động 204 và khối bù chuyển động 205 có thể được tích hợp tốt, nhưng được biểu diễn ở ví dụ trên Fig.18 riêng rẽ để giải thích.

Khối phân vùng 201 có thể phân vùng ảnh thành một hoặc nhiều khối video. Bộ mã hóa video 200 và bộ giải mã video 300 có thể hỗ trợ các kích thước khối video khác nhau.

Khối chọn chế độ 203 có thể chọn một trong các chế độ mã hóa, trong hoặc ngoài, chẳng hạn, dựa trên các kết quả sai số, và tập khối được mã hóa ngoài hoặc trung thu được cho khối tạo phần dư 207 để tạo dữ liệu khối dư và cho khối tái tạo 212 để tái tạo khối được mã hóa để sử dụng làm ảnh tham chiếu. Trong một số ví dụ, khối chọn chế độ 203 có thể lựa chọn chế độ CIIP trong đó dự báo dựa trên tín hiệu dự báo ngoài và tín hiệu dự báo trong. Khối chọn chế độ 203 có thể cũng chọn độ phân giải cho vectơ chuyển động (chẳng hạn, độ chính xác đến pixel con hoặc pixel nguyên) cho khối trong trường hợp dự báo ngoài.

Để thực hiện dự báo ngoài trên khối video hiện tại, khối ước tính chuyển động 204 có thể tạo thông tin chuyển động đối với khối video hiện tại bằng cách so sánh một hoặc nhiều khung tham chiếu từ bộ đệm 213 đến khối video hiện

tại. Khối bù chuyển động 205 có thể xác định khối video được dự báo đối với khối video hiện tại dựa trên thông tin chuyển động và các mẫu được giải mã của các ảnh từ bộ đệm 213 khác ngoài ảnh được liên kết với khối video hiện tại.

Khối ước tính chuyển động 204 và khối bù chuyển động 205 có thể thực hiện các hoạt động khác nhau đối với khối video hiện tại, chẳng hạn, phụ thuộc vào liệu khối video hiện tại nằm trong lát I, lát P, hoặc lát B.

Trong một số ví dụ, khối ước tính chuyển động 204 có thể thực hiện dự báo đơn hướng đối với khối video hiện tại, và khối ước tính chuyển động 204 có thể tìm kiếm các ảnh tham chiếu của danh sách 0 hoặc danh sách 1 cho khối video tham chiếu đối với khối video hiện tại. Sau đó, khối ước tính chuyển động 204 có thể tạo chỉ số tham chiếu mà chỉ báo ảnh tham chiếu trong danh sách 0 hoặc danh sách 1 chứa khối video tham chiếu và vector chuyển động mà chỉ báo dịch chuyển không gian giữa khối video hiện tại và khối video tham chiếu. Khối ước tính chuyển động 204 có thể xuất ra chỉ số tham chiếu, bộ chỉ báo hướng dự báo, và vector chuyển động như là thông tin chuyển động của khối video hiện tại. Khối bù chuyển động 205 có thể tạo khối video được dự báo của khối hiện tại dựa trên khối video tham chiếu được chỉ báo bởi thông tin chuyển động của khối video hiện tại.

Trong các ví dụ khác, khối ước tính chuyển động 204 có thể thực hiện dự báo hai hướng đối với khối video hiện tại, khối ước tính chuyển động 204 có thể tìm kiếm các ảnh tham chiếu trong danh sách 0 cho khối video tham chiếu đối với khối video hiện tại và cũng có thể tìm kiếm các ảnh tham chiếu ở danh sách 1 đối với khối video tham chiếu khác đối với khối video hiện tại. Sau đó, khối ước tính chuyển động 204 có thể tạo các chỉ số tham chiếu mà chỉ báo các ảnh tham chiếu trong danh sách 0 và danh sách 1 chứa các khối video tham chiếu và các vector chuyển động chỉ báo các dịch chuyển không gian giữa các khối video tham chiếu và khối video hiện tại. Khối ước tính chuyển động 204 có thể xuất ra các chỉ số tham chiếu và các vector chuyển động của khối video hiện tại dưới dạng thông tin chuyển động của khối video hiện tại. Khối bù chuyển động 205 có thể tạo khối video được dự báo của khối video hiện tại dựa trên các khối video tham chiếu được chỉ báo bởi thông tin chuyển động của khối video hiện tại.

Trong một số ví dụ, khối ước tính chuyển động 204 có thể xuất ra toàn bộ tập hợp thông tin chuyển động cho quá trình giải mã của bộ giải mã.

Trong một số ví dụ, khối ước tính chuyển động 204 có thể không xuất ra toàn bộ tập hợp thông tin chuyển động cho video hiện tại. Thay vào đó, khối ước tính chuyển động 204 có thể báo hiệu thông tin chuyển động của khối video hiện tại dựa vào thông tin chuyển động của khối video khác. Chẳng hạn, khối ước tính chuyển động 204 có thể xác định rằng thông tin chuyển động của khối video hiện tại đủ giống như thông tin chuyển động của khối video lân cận.

Trong một ví dụ, khối ước tính chuyển động 204 có thể chỉ báo, trong cấu trúc cú pháp được liên kết với khối video hiện tại, giá trị mà chỉ báo cho bộ giải mã video 300 mà khối video hiện tại có thông tin chuyển động giống như khối video khác.

Trong ví dụ khác, khối ước tính chuyển động 204 có thể nhận diện, trong cấu trúc cú pháp được liên kết với khối video hiện tại, khối video khác và hiệu số vector chuyển động (MVD). MVD chỉ báo hiệu số giữa vector chuyển động của khối video hiện tại và vector chuyển động của khối video được chỉ báo. Bộ giải mã video 300 có thể sử dụng vector chuyển động của khối video được chỉ báo và MVD để xác định vector chuyển động của khối video hiện tại.

Như nêu trên, bộ mã hóa video 200 có thể báo hiệu dự báo vector chuyển động. Hai ví dụ của các kỹ thuật báo hiệu dự báo có thể được triển khai bằng bộ mã hóa video 200 bao gồm dự báo MV cải tiến (AMVP) và báo hiệu chế độ hợp nhất.

Khối dự báo trong 206 có thể thực hiện dự báo trong trên khối video hiện tại. Khi khối dự báo trong 206 thực hiện dự báo trong trên khối video hiện tại, khối dự báo trong 206 có thể tạo dữ liệu dự báo đối với khối video hiện tại dựa trên các mẫu được giải mã của các khối video khác trong cùng ảnh. Dữ liệu dự báo đối với khối video hiện tại có thể bao gồm khối video được dự báo và các phần tử cú pháp khác.

Khối tạo phân dư 207 có thể tạo dữ liệu dư đối với khối video hiện tại bằng cách lấy khối video hiện tại trừ đi (chẳng hạn, được chỉ báo bởi dấu trừ) (các) khối video được dự báo của khối video hiện tại. Dữ liệu dư của khối video hiện

tại có thể bao gồm các khối video dư tương ứng với các thành phần mẫu khác nhau của các mẫu trong khối video hiện tại.

Trong các ví dụ khác, có thể không có dữ liệu dư đối với khối video hiện tại đối với khối video hiện tại, chẳng hạn ở chế độ nhảy, và khối tạo phần dư 207 có thể không thực hiện phép trừ.

Khối xử lý biến đổi 208 có thể tạo một hoặc nhiều khối video có hệ số biến đổi đối với khối video hiện tại bằng cách áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối video dư được liên kết với khối video hiện tại.

Sau khi khối xử lý biến đổi 208 tạo khối video có hệ số biến đổi được liên kết với khối video hiện tại, khối lượng tử hóa 209 có thể lượng tử hóa khối video có hệ số biến đổi được liên kết với khối video hiện tại dựa trên một hoặc nhiều giá trị tham số lượng tử (QP) được liên kết với khối video hiện tại.

Khối lượng tử hóa ngược 210 và khối biến đổi ngược 211 có thể áp dụng lượng tử ngược và biến đổi ngược cho khối video có hệ số biến đổi, một cách lần lượt, để tái tạo khối video dư từ khối video có hệ số biến đổi. Khối tái tạo 212 có thể bổ sung khối video có tín hiệu được tái tạo vào các mẫu tương ứng từ một hoặc nhiều khối video được dự báo được tạo bởi khối dự báo 202 để tạo khối video được tái tạo được liên kết với khối hiện tại để lưu trữ trong bộ đệm 213.

Sau khi khối tái tạo 212 tái tạo khối video, hoạt động lọc vòng có thể được thực hiện để giảm các giả tượng khối video trong khối video.

Khối mã hóa entropy 214 có thể nhận dữ liệu từ các thành phần chức năng khác của bộ mã hóa video 200. Khi khối mã hóa entropy 214 nhận dữ liệu, khối mã hóa entropy 214 có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động mã hóa entropy để tạo dữ liệu được mã hóa entropy và xuất ra dòng bit mà bao gồm dữ liệu được mã hóa entropy.

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video 300 mà có thể là bộ giải mã video 114 trong hệ thống 100 được minh họa trên Fig.17.

Bộ giải mã video 300 có thể được tạo cấu hình để thực hiện kỹ thuật bất kỳ hoặc tất cả các kỹ thuật của sáng chế. Ở ví dụ trên Fig.19, bộ giải mã video 300 bao gồm các thành phần chức năng. Các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế có

thể được chia sẻ giữa các thành phần khác nhau của bộ giải mã video 300. Trong một số ví dụ, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện kỹ thuật bất kỳ hoặc tất cả các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế.

Ở ví dụ trên Fig.19, bộ giải mã video 300 bao gồm khối giải mã entropy 301, khối bù chuyển động 302, khối dự báo trong 303, khối lượng tử hóa ngược 304, khối biến đổi ngược 305, và khối tái tạo 306 và bộ đệm 307. Trong một số ví dụ, bộ giải mã video 300 có thể thực hiện bước giải mã nói chung nghịch đảo với bước mã hóa được mô tả với bộ mã hóa video 200 (Fig.18).

Khối giải mã entropy 301 có thể truy xuất dòng bit được mã hóa. Dòng bit được mã hóa có thể bao gồm dữ liệu video được mã hóa entropy (chẳng hạn, các khối được mã hóa của dữ liệu video). Khối giải mã entropy 301 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa entropy, và từ dữ liệu video được giải mã entropy, khối bù chuyển động 302 có thể xác định thông tin chuyển động bao gồm các vectơ chuyển động, độ chính xác MV, các chỉ số danh sách ảnh tham chiếu, và thông tin chuyển động khác. Khối bù chuyển động 302 có thể, chẳng hạn, xác định thông tin này bằng cách thực hiện AMVP và chế độ hợp nhất.

Khối bù chuyển động 302 có thể tạo các khối được bù chuyển động, có thể thực hiện nội suy dựa trên các bộ lọc nội suy. Các ID cho các bộ lọc nội suy để được sử dụng với độ chính xác pixel con có thể được bao gồm trong các phần tử cú pháp.

Khối bù chuyển động 302 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy như được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 trong khi mã hóa của khối video để tính toán các giá trị được nội suy cho các pixel số nguyên phụ của khối tham chiếu. Khối bù chuyển động 302 có thể xác định các bộ lọc nội suy được sử dụng bằng bộ mã hóa video 200 theo thông tin cú pháp được nhận và sử dụng các bộ lọc nội suy để tạo các khối dự báo.

Khối bù chuyển động 302 có thể sử dụng một số thông tin cú pháp để xác định các kích thước của các khối được sử dụng để mã hóa (các) khung và/hoặc (các) lát của chuỗi video được mã hóa, thông tin phân vùng mà mô tả cách thức mỗi khối lớn của ảnh của chuỗi video được mã hóa được phân vùng, các chế độ chỉ báo cách thức mỗi phân vùng được mã hóa, một hoặc nhiều khung tham chiếu

(và các danh sách khung tham chiếu) cho mỗi khối được mã hóa ngoài, và thông tin khác để giải mã chuỗi video được mã hóa.

Khối dự báo trong 303 có thể sử dụng các chế độ dự báo trong, chẳng hạn, được nhận trong dòng bit để tạo khối dự báo từ các khối lân cận không gian. Khối lượng tử hóa ngược 303 lượng tử hóa ngược, các hệ số khối video được lượng tử hóa được tạo trong dòng bit và được giải mã bởi khối giải mã entropy 301. Khối biến đổi ngược 303 áp dụng biến đổi ngược.

Khối tái tạo 306 có thể tính tổng của các khối dự với các khối dự báo tương ứng được tạo bởi khối bù chuyển động 202 hoặc khối dự báo trong 303 để tạo các khối được giải mã. Nếu cần, DBF cũng có thể được áp dụng để lọc các khối được giải mã để loại bỏ các giả tượng khối. Sau đó, các khối video được giải mã được lưu trữ trong bộ đệm 307, tạo các khối tham chiếu cho bù chuyển động/dự báo trong tiếp theo và cũng tạo video được giải mã để trình diễn trên bộ phận hiển thị.

Theo một số phương án thực hiện, chế độ ALWIP hoặc chế độ MIP được sử dụng để tính toán khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được dự báo trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên (hoặc hoạt động tính trung bình), tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc (hoặc một cách tùy chọn) tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu (hoặc hoạt động nội suy tuyến tính). Theo một số phương án thực hiện, chế độ ALWIP hoặc chế độ MIP được sử dụng để tính toán khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên (hoặc hoạt động tính trung bình) và tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận. Theo một số phương án thực hiện, chế độ ALWIP hoặc chế độ MIP cũng có thể thực hiện hoạt động tăng kích thước mẫu (hoặc hoạt động nội suy tuyến tính) sau khi thực hiện phép nhân vector ma trận.

Fig.20 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp 2000 ví dụ để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2002 bao gồm tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, danh sách MPM thứ nhất sử dụng thủ tục thứ nhất dựa trên quy tắc. Hoạt động 2004 bao gồm các

bước thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng danh sách MPM thứ nhất, trong đó biến đổi của khối video hiện tại sử dụng chế độ dự báo trong dựa trên ma trận (MIP) trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó quy tắc này xác định rằng thủ tục thứ nhất được sử dụng để tạo danh sách MPM thứ nhất giống như thủ tục thứ hai được sử dụng để tạo danh sách MPM thứ hai để biến đổi các khối video khác của video được mã hóa sử dụng chế độ nội vùng phi MIP mà khác với chế độ MIP, và trong đó ít nhất một phần danh sách MPM thứ nhất được tạo dựa trên ít nhất một phần danh sách MPM thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, kích thước của danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP giống như kích của danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, kích thước của danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP và của danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP bằng 6. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được tạo trước khi danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP được tạo. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, phần hoặc tất cả danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được biến đổi sang các MPM được bổ sung vào phần danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tập hợp con của các MPM được bổ sung vào phần danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP bằng cách cắt xén các MPM. Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 2000 còn bao gồm bước bổ sung các chế độ dự báo trong mặc định vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, các chế độ dự báo trong mặc định được bổ sung vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP trước phần danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP dựa trên phần danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, các chế độ dự báo trong mặc

định được bổ sung vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP sau khi phân danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP dựa trên phân danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, các chế độ dự báo trong mặc định được bổ sung vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP theo cách thức đan xen với phân danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP dựa trên phân danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, các chế độ dự báo trong mặc định là tương tự cho các loại của các khối video. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, các chế độ dự báo trong mặc định được xác định dựa trên thông tin được mã hóa của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, thông tin được mã hóa bao gồm tính khả dụng của các khối video lân cận, thông tin chế độ của các khối video lân cận, hoặc kích thước khối của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, một chế độ dự báo trong trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được biến đổi sang chế độ MIP tương ứng của nó để thu được chế độ MIP được biến đổi that được bổ sung vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tất cả các chế độ dự báo trong trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được biến đổi sang chế độ MIP tương ứng của nó để thu được các chế độ MIP được biến đổi được bổ sung vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tất cả các chế độ dự báo trong được biến đổi sang chế độ MIP tương ứng của nó để thu được các chế độ MIP được biến đổi that được sử dụng để tạo danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tất cả các chế độ dự báo trong bao gồm các chế độ dự báo trong từ các khối video lân cận của khối video hiện tại và các chế độ dự báo trong mặc định. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, các chế độ dự báo trong mặc định bao gồm chế độ phẳng và chế độ dòng điện trực tiếp (DC).

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, hai chế độ dự báo trong trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được biến đổi

sang các chế độ MIP tương ứng của nó để thu được hai chế độ MIP được biến đổi, và một trong hai chế độ MIP được biến đổi được bổ sung vào danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP đáp lại việc hai chế độ MIP được biến đổi giống nhau. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, hai chế độ dự báo trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được biến đổi sang các chế độ MIP tương ứng của nó để thu được hai chế độ MIP được biến đổi, và một trong hai chế độ MIP được biến đổi được bổ sung vào danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP đáp lại việc hai chế độ MIP được biến đổi giống nhau. Theo một số phương án thực hiện đối với phương pháp 2000, danh sách MPM thứ hai đối với chế độ nội vùng phi MIP bao gồm S chế độ dự báo trong, và trong đó K trong số S chế độ dự báo trong được chọn để được bao gồm trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, K bằng 3 và S bằng 6. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, K chế độ dự báo trong thứ nhất trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được chọn cần được bao gồm trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện đối với phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP và danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được suy ra hoặc được tạo dựa trên một hoặc nhiều khối video lân cận của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP và danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được suy ra hoặc được tạo dựa trên cùng khối video lân cận được đặt sang trái của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, khối video lân cận tương tự được đặt sang bên trái ở ngay bên trái của khối video hiện tại và được căn chỉnh với khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, khối video lân cận tương tự được đặt sang trái và dưới khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP và danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được suy ra hoặc được tạo dựa trên cùng khối video lân cận, trong đó khối video lân cận tương tự được đặt sang bên trái của khối video hiện tại ở vị

trí dưới cùng hoặc khối video lân cận tương tự được đặt phía trên khối video hiện tại ở vị trí cực hữu. Theo một số phương án thực hiện đối với phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP và danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được suy ra hoặc được tạo dựa trên cùng khối video lân cận được đặt phía trên khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện đối với phương pháp 2000, khối video lân cận tương tự được đặt bên trên ngay phía trên khối video hiện tại và được căn chỉnh với khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, khối video lân cận tương tự được đặt sang bên trái và bên trên khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP và danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được suy ra hoặc được tạo dựa trên cùng khối video lân cận, trong đó khối video lân cận tương tự được đặt phía trên khối video hiện tại ở vị trí cực tả hoặc khối video lân cận tương tự được đặt sang bên trái của khối video hiện tại ở vị trí trên cùng. Theo một số phương án thực hiện đối với phương pháp 2000, chế độ nội vùng phi MIP dựa trên chế độ dự báo trong, chế độ dự báo trong MRL, hoặc công cụ ISP. Theo một số phương án thực hiện với phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP còn dựa trên chiều cao hoặc chiều rộng của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP còn dựa trên chiều cao hoặc chiều rộng của khối video lân cận của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP được tạo dựa trên tập hợp thứ nhất của các tham số mà khác với tập hợp thứ hai của các tham số được sử dụng để tạo danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP bao gồm S chế độ dự báo trong, và trong đó K trong số S chế độ dự báo trong được suy ra cần được bao gồm trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, K bằng 3 và S bằng 6.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, K chế độ dự báo

trong thứ nhất trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP được suy ra cần được bao gồm trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, chế độ thứ nhất được liệt kê trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP khác với chế độ thứ nhất được liệt kê trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, chế độ thứ nhất được liệt kê trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP là chế độ thứ nhất, và trong đó chế độ thứ nhất được liệt kê trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP là chế độ phẳng. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, chế độ thứ nhất trong danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP được biến đổi từ chế độ phẳng trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP bao gồm tập hợp thứ nhất của các chế độ chèn khác với tập hợp thứ hai của các chế độ chèn được bao gồm trong danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tập hợp thứ nhất của các chế độ chèn bao gồm chế độ thứ nhất, chế độ thứ hai, và chế độ thứ ba, và trong đó tập hợp thứ hai của các chế độ chèn bao gồm chế độ DC, chế độ dọc, và chế độ ngang. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, chế độ thứ nhất, chế độ thứ hai, và chế độ thứ ba được bao gồm trong tập hợp thứ nhất của các chế độ chèn dựa trên kích thước của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP bao gồm tập hợp thứ nhất của các chế độ dự báo trong của các khối video lân cận của khối video hiện tại, danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP bao gồm tập hợp thứ hai của các chế độ dự báo trong của các khối video lân cận của khối video hiện tại, và tập hợp thứ nhất của các chế độ dự báo trong khác với tập hợp thứ hai của các chế độ dự báo trong.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tập hợp thứ hai của các chế độ dự báo trong bao gồm các chế độ dự báo trong được biến đổi sang các chế độ MIP được bao gồm trong tập hợp thứ nhất của các chế độ dự báo trong. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, danh sách MPM

thứ nhất cho chế độ MIP bao gồm tập hợp thứ nhất của các chế độ dự báo trong được dịch chuyển, danh sách MPM thứ hai cho chế độ nội vùng phi MIP bao gồm tập hợp thứ hai của các chế độ dự báo trong được dịch chuyển, và tập hợp thứ nhất của các chế độ dự báo trong được dịch chuyển khác với tập hợp thứ hai của các chế độ dự báo trong được dịch chuyển. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, tập hợp thứ nhất của các chế độ dự báo trong được dịch chuyển bao gồm chế độ MIP (Y) được dịch chuyển bởi K1 theo công thức thứ nhất $Y+K1$, tập hợp thứ hai của các chế độ dự báo trong được dịch chuyển bao gồm chế độ nội vùng phi MIP (X) được dịch chuyển bởi K0 theo công thức thứ hai $X+K0$, và K1 khác với K0. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, K1 phụ thuộc vào chiều rộng và chiều cao của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 2000 còn bao gồm thực hiện xác định thứ nhất rằng khối video lân cận của khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ nội vùng phi MIP; và thực hiện xác định thứ hai, đáp lại xác định thứ nhất, rằng khối video lân cận không khả dụng để tạo danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 2000 còn bao gồm thực hiện xác định thứ nhất rằng khối video lân cận của khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ nội vùng phi MIP; và thực hiện, đáp lại xác định thứ nhất, xác định thứ hai rằng khối video lân cận được mã hóa bằng chế độ dự báo trong MIP định trước, trong đó danh sách MPM thứ nhất cho chế độ MIP được tạo sử dụng chế độ dự báo trong MIP định trước. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2000, chế độ dự báo trong MIP định trước phụ thuộc vào chiều rộng và/hoặc chiều cao của khối video hiện tại.

Fig.21 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2100 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2100 bao gồm tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, danh sách MPM dựa trên quy tắc, trong đó quy tắc này dựa trên liệu khối video lân cận của khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video lân cận được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vectơ

ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2104 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng danh sách MPM, trong đó biến đổi áp dụng chế độ phi MIP cho khối video hiện tại, và trong đó chế độ phi MIP khác với chế độ MIP.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2100, quy tắc này xác định rằng khối video lân cận được mã hóa với chế độ MIP được xử lý như là không khả dụng để tạo danh sách MPM cho khối video hiện tại không được mã hóa MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2100, quy tắc này xác định rằng khối video lân cận được mã hóa với chế độ MIP được xác định cần được mã hóa với chế độ dự báo trong được định trước. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2100, quy tắc này xác định rằng chế độ dự báo trong được định trước bao gồm chế độ phẳng.

Fig.22 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2200 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2202 bao gồm giải mã khối video hiện tại của video được mã hóa trong biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2204 bao gồm cập nhật bộ đệm dòng được liên kết với giải mã mà không lưu trữ thông tin bộ đệm dòng chỉ báo liệu khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 2200 còn bao gồm bước truy nhập khối video thứ hai của video, trong đó khối video thứ hai được giải mã trước khi giải mã khối video hiện tại, trong đó khối video thứ hai được đặt ở đơn vị mã lớn nhất khác nhau (LCU) hoặc hàng đơn vị cây mã (CTU) hoặc vùng CTU được so sánh với đơn vị của khối video hiện tại, và trong đó khối video hiện tại được giải mã mà không xác định liệu khối video thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 2200 còn bao gồm bước truy nhập khối video thứ hai bằng cách xác định rằng khối video thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ nội vùng phi MIP mà không xác định liệu khối

video thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ MIP, trong đó video thứ hai được đặt ở LCU khác hoặc hàng CTU hoặc vùng CTU được so sánh với đơn vị của khối video hiện tại; và giải mã, dựa trên truy nhập khối video thứ hai, khối video hiện tại.

Fig.23 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2300 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2302 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, trong đó khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó cờ được mã hóa trong biểu diễn dòng bit sử dụng nhiều nhất K ngữ cảnh trong quá trình giải mã hoặc mã hóa số học, trong đó cờ chỉ báo liệu khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP, và trong đó K lớn hơn hoặc bằng 0. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2300, K bằng 1. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2300, K bằng 4.

Fig.24 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2400 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2402 bao gồm tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, chế độ dự báo trong đối với khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2404 bao gồm xác định quy tắc để lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ dự báo trong dựa trên liệu khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP. Hoạt động 2406 bao gồm thực hiện biến đổi theo quy tắc này, trong đó quy tắc này định nghĩa rằng phần tử cú pháp cho chế độ dự báo trong được lưu trữ trong biểu diễn dòng bit đối với khối video hiện tại, và trong đó quy tắc này định nghĩa rằng chỉ số chế độ cho chế độ MIP đối với khối video hiện tại không được lưu trữ trong biểu diễn dòng bit.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2400, chỉ số chế độ cho

chế độ MIP được liên kết với chế độ dự báo trong. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2400, quy tắc này định nghĩa rằng biểu diễn dòng bit không bao gồm cờ mà chỉ báo rằng khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2400, quy tắc này định nghĩa việc biểu diễn dòng bit không bao gồm bộ lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ MIP được liên kết với khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 2400 còn bao gồm thực hiện, sau khi biến đổi, biến đổi thứ hai giữa khối video thứ hai của video và biểu diễn dòng bit của khối video thứ hai, trong đó khối video thứ hai là khối video lân cận của khối video hiện tại, và trong đó biến đổi thứ hai được thực hiện mà không xác định liệu khối video thứ hai được mã hóa sử dụng chế độ MIP.

Fig.25 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2500 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2502 bao gồm thực hiện xác định thứ nhất rằng khối video độ sáng của video được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video độ sáng được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2504 bao gồm thực hiện, dựa trên xác định thứ nhất, xác định thứ hai về chế độ trong sắc độ cần được sử dụng cho khối video sắc độ được liên kết với khối video độ sáng. Hoạt động 2506 bao gồm thực hiện, dựa trên xác định thứ hai, biến đổi giữa khối video sắc độ và biểu diễn dòng bit của khối video sắc độ.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, việc thực hiện xác định thứ hai bao gồm xác định rằng chế độ trong sắc độ là chế độ được dẫn xuất (DM) mà không phụ thuộc vào báo hiệu. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video độ sáng bao gồm mẫu sắc độ tương ứng định trước của khối video sắc độ. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, mẫu sắc độ tương ứng định trước là mẫu trên bên trái hoặc mẫu trung tâm của khối video sắc độ. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, chế độ trong sắc độ bao gồm DM. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, DM được sử dụng để dẫn xuất chế độ dự báo trong thứ nhất cho khối

video sắc độ từ chế độ dự báo trong thứ hai của khối video độ sáng. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, chế độ MIP được liên kết với khối video độ sáng được ánh xạ đến chế độ nội vùng được định trước.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, các DM được suy ra đáp lại xác định thứ nhất rằng khối video độ sáng được mã hóa bằng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, chế độ trong sắc độ bao gồm chế độ dự báo trong được xác định. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, chế độ nội vùng được định trước hoặc chế độ nội vùng cụ thể là chế độ Phẳng. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ được mã hóa sử dụng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ được mã hóa sử dụng ma trận thứ nhất của vector bias thứ nhất khác với ma trận thứ hai hoặc vector bias thứ hai của khối video sắc độ thứ hai. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ là thành phần màu lam, trong đó ma trận thứ nhất hoặc vector bias thứ nhất được định trước cho thành phần màu lam, trong đó khối video sắc độ thứ hai là thành phần màu đỏ, trong đó ma trận thứ hai hoặc vector bias thứ hai được định trước cho thành phần màu đỏ.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, thành phần màu lam và thành phần màu đỏ được nối. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, thành phần màu lam và thành phần màu đỏ được đan xen. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ được mã hóa sử dụng chế độ MIP giống như chế độ MIP được sử dụng cho khối video độ sáng. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ được mã hóa sử dụng DM. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, hoạt động tăng kích thước mẫu (hoặc kỹ thuật nội suy tuyến tính) được bỏ qua sau khi khối video sắc độ được mã hóa sử dụng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ được mã hóa sử dụng chế độ MIP với ma trận được lấy mẫu phụ và/hoặc vector bias. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, số lượng chế độ MIP cho khối video độ sáng và khối video sắc độ là khác nhau. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ được liên kết với

số lượng chế độ MIP thứ nhất, khối video độ sáng được liên kết với số lượng chế độ MIP thứ hai, và số lượng chế độ MIP thứ nhất nhỏ hơn số lượng chế độ MIP thứ hai. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2500, khối video sắc độ và khối video độ sáng có cùng kích thước.

Fig.26 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2600 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2602 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, trong đó biến đổi dựa trên việc xác định (hoặc dựa trên xác định) liệu có mã hóa khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu.

Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, phần tử cú pháp được bao gồm trong biểu diễn được mã hóa đáp lại việc xác định rằng khối video hiện tại cần được mã hóa với chế độ MIP, và phần tử cú pháp chỉ báo sử dụng chế độ MIP để mã hóa khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, biểu diễn được mã hóa bao gồm phần tử cú pháp mà chỉ báo rằng chế độ MIP được kích hoạt hoặc bị vô hiệu hóa đối với khối video hiện tại, và trong đó phần tử cú pháp chỉ báo rằng chế độ MIP được phép hoặc không được phép để mã hóa khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, phần tử cú pháp không được bao gồm trong biểu diễn được mã hóa đáp lại việc xác định rằng khối video hiện tại không cần được mã hóa với chế độ MIP, và phần tử cú pháp chỉ báo liệu chế độ MIP được sử dụng đối với khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo kích hoạt chế độ MIP còn được bao gồm trong SPS, PPS, tiêu đề lát, tiêu đề nhóm ô vuông, tiêu đề ô vuông, hàng CTU hoặc vùng CTU. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, việc xác định liệu có sử dụng chế độ MIP đối với phép biến đổi dựa trên chiều cao (H) và/hoặc chiều rộng (W) của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp

lại $W \geq T1$ và $H \geq T2$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W \leq T1$ và $H \leq T2$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W \geq T1$ hoặc $H \geq T2$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W \leq T1$ hoặc $H \leq T2$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, $T1 = 32$ và $T2 = 32$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W + H \geq T$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W + H \leq T$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W \times H \geq T$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, khối video hiện tại được xác định không cần được mã hóa sử dụng chế độ MIP đáp lại $W \times H \leq T$. Theo một số phương án thực hiện phương pháp 2600, $T = 256$.

Fig.27A thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp mã hóa video ví dụ 2700A để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2702A bao gồm xác định, để mã hóa khối video hiện tại của video thành biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, theo quy tắc liệu có sử dụng chế độ MIP và chế độ mã hóa mà khác với chế độ MIP để mã hóa khối video hiện tại, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2704A bao gồm bước bổ sung, dựa trên việc xác định, biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại để biểu diễn dòng bit.

Fig.27B thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp giải mã video lấy ví dụ 2700B để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2702B bao gồm xác định rằng khối video hiện tại của video được mã hóa trong biểu diễn dòng bit sử dụng chế độ MIP và chế độ mã hóa mà khác với chế độ MIP, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu

được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2704B bao gồm tạo biểu diễn được giải mã của khối video hiện tại bằng cách phân tách and giải mã biểu diễn dòng bit.

Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, chế độ mã hóa là chế độ CIIP, và trong đó phương pháp còn bao gồm tạo tín hiệu dự báo trong đối với khối video hiện tại bằng cách thực hiện lựa chọn giữa chế độ MIP và chế độ dự báo trong. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, việc thực hiện lựa chọn dựa trên báo hiệu trong biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, việc thực hiện lựa chọn dựa trên quy tắc định trước. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, quy tắc định trước lựa chọn chế độ MIP đáp lại khối video hiện tại đang được mã hóa sử dụng chế độ dự báo CIIP. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, quy tắc định trước lựa chọn chế độ dự báo trong đáp lại khối video hiện tại đang được mã hóa sử dụng chế độ dự báo CIIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, quy tắc định trước lựa chọn chế độ Phẳng đáp lại khối video hiện tại đang được mã hóa sử dụng chế độ dự báo CIIP. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, việc thực hiện lựa chọn dựa trên thông tin được liên kết với các khối video lân cận của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, chế độ mã hóa là chế độ dự báo CCLM. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, thủ tục giảm kích thước mẫu thứ nhất để giảm kích thước mẫu mẫu lân cận của khối video hiện tại trong chế độ MIP sử dụng ít nhất một số thủ tục giảm kích thước mẫu thứ hai cho chế độ dự báo CCLM trong đó các mẫu độ sáng lân cận của khối video hiện tại được giảm kích thước mẫu. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, thủ tục giảm kích thước mẫu thứ nhất để giảm kích thước mẫu mẫu lân cận của khối video hiện tại trong chế độ dự báo CCLM sử dụng ít

nhất một số thủ tục giảm kích thước mẫu thứ hai cho chế độ dự báo MIP trong đó các mẫu độ sáng lân cận của khối video hiện tại được giảm kích thước mẫu. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, thủ tục giảm kích thước mẫu thứ nhất cho chế độ MIP dựa trên tập hợp thứ nhất của các tham số, và thủ tục giảm kích thước mẫu thứ nhất cho chế độ dự báo CCLM dựa trên tập hợp thứ hai của các tham số khác với tập hợp thứ nhất của các tham số.

Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, thủ tục giảm kích thước mẫu thứ nhất cho chế độ MIP và thủ tục giảm kích thước mẫu thứ hai cho chế độ dự báo CCLM bao gồm lựa chọn các vị trí độ sáng lân cận hoặc lựa chọn bộ lọc giảm kích thước mẫu. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, các mẫu độ sáng lân cận được giảm kích thước mẫu sử dụng ít nhất một trong lựa chọn các vị trí được giảm kích thước mẫu, lựa chọn các bộ lọc giảm kích thước mẫu, phép làm tròn hoặc phép cắt xén. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, quy tắc này định nghĩa việc BDPCM hoặc DPCM dư không được áp dụng cho khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2700A và/hoặc 2700B, quy tắc này định nghĩa việc chế độ MIP không được phép để áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại áp dụng BDPCM hoặc DPCM dư.

Fig.28 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 2800 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2802 bao gồm bước quyết định về khả năng áp dụng bộ lọc vòng vào khối được tái tạo của khối video hiện tại của video trong biến đổi giữa video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, trong đó khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2804 bao gồm bước xử lý khối video hiện tại theo việc xác định.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2800, bộ lọc vòng bao gồm DBF. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2800, bộ lọc vòng

bao gồm bộ lọc SAO. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 2800, bộ lọc vòng bao gồm ALF.

Fig.29A thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp mã hóa video ví dụ 2900A để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2902A bao gồm xác định, để mã hóa khối video hiện tại của video thành biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, loại mẫu lân cận của khối video hiện tại cần được sử dụng theo quy tắc. Hoạt động 2904A bao gồm bước bổ sung, dựa trên việc xác định, biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại vào biểu diễn dòng bit, trong đó khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu.

Fig.29B thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp giải mã video lấy ví dụ 2900B để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 2902B bao gồm xác định rằng khối video hiện tại của video được mã hóa trong biểu diễn dòng bit sử dụng chế độ MIP và sử dụng loại mẫu lân cận của khối video hiện tại theo quy tắc, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 2904B bao gồm tạo biểu diễn được giải mã của khối video hiện tại bằng cách phân tách và giải mã biểu diễn dòng bit.

Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận là các mẫu lân cận không được lọc. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc được sử dụng cho quá trình tăng kích thước mẫu, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc được sử dụng cho quá trình giảm kích thước mẫu, và quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc được sử dụng cho phép nhân vector ma trận. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp

2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận là các mẫu lân cận được lọc. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng các loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc được sử dụng cho kỹ thuật tăng kích thước mẫu, và quy tắc này định nghĩa rằng các loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận được lọc được sử dụng cho kỹ thuật giảm kích thước mẫu.

Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc được sử dụng cho kỹ thuật giảm kích thước mẫu, và quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận được lọc được sử dụng cho kỹ thuật tăng kích thước mẫu. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trên không được lọc được sử dụng cho kỹ thuật tăng kích thước mẫu, và quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái được lọc được sử dụng cho kỹ thuật tăng kích thước mẫu. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trái không được lọc được sử dụng cho kỹ thuật tăng kích thước mẫu, và quy tắc này định nghĩa rằng loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận bên trên được lọc được sử dụng cho kỹ thuật tăng kích thước mẫu.

Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc hoặc các mẫu lân cận được lọc, và quy tắc này định nghĩa rằng liệu các mẫu lân cận không được lọc hoặc các mẫu lân cận được lọc được sử dụng dựa trên chế độ MIP của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện, các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B còn bao gồm bước biến đổi chế độ MIP sang chế độ dự báo trong, trong đó loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc hoặc các mẫu lân cận được lọc, và trong đó quy tắc này định nghĩa rằng liệu các mẫu lân cận không được lọc hoặc các mẫu lân cận được lọc được sử dụng dựa trên chế độ dự báo trong. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc

2900B, loại mẫu lân cận bao gồm các mẫu lân cận không được lọc hoặc các mẫu lân cận được lọc, và quy tắc này định nghĩa rằng liệu các mẫu lân cận không được lọc hoặc các mẫu lân cận được lọc được sử dụng dựa trên phần tử cú pháp hoặc báo hiệu. Theo một số phương án thực hiện cho các phương pháp 2900A và/hoặc 2900B, các mẫu lân cận được lọc hoặc các mẫu lân cận bên trái được lọc hoặc các mẫu lân cận bên trên được lọc được tạo sử dụng chế độ dự báo trong.

Fig.30 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3000 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3002 bao gồm bước thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, trong đó biến đổi bao gồm tạo, nhờ sử dụng chế độ MIP, khối dự báo đối với khối video hiện tại bằng cách lựa chọn và áp dụng phép nhân ma trận nhờ sử dụng các ma trận của các mẫu và/hoặc bằng cách lựa chọn và bổ sung độ lệch nhờ sử dụng các vector độ lệch đối với khối video hiện tại, trong đó các mẫu thu được từ phép tính trung bình theo hàng và cột của các mẫu được mã hóa trước đó của video, và trong đó bước lựa chọn dựa trên thông tin tạo dạng lại được liên kết với áp dụng kỹ thuật LMCS trên ảnh tham chiếu của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3000, khi kỹ thuật tạo dạng lại được kích hoạt cho ảnh tham chiếu, thông tin tạo dạng lại được liên kết với các ma trận và/hoặc các vector độ lệch khác với ma trận và vector được liên kết với thông tin tạo dạng lại khi kỹ thuật tạo dạng lại bị vô hiệu hóa cho ảnh tham chiếu. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3000, các ma trận khác nhau và/hoặc các vector độ lệch được sử dụng cho các tham số tạo dạng lại khác nhau của thông tin tạo dạng lại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3000, việc thực hiện biến đổi bao gồm thực hiện dự báo trong trên khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong miền ban đầu. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3000, các mẫu lân cận của khối video hiện tại được ánh xạ đến miền ban đầu đáp lại áp dụng thông tin tạo dạng lại, và trong đó các mẫu lân cận được ánh xạ đến miền ban đầu trước khi được sử dụng trong chế độ MIP.

Fig.31 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3100 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3102 bao gồm xác định rằng khối video hiện tại cần

được mã hóa sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 3104 bao gồm thực hiện, dựa trên việc xác định, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, trong đó việc thực hiện biến đổi dựa trên quy tắc đồng thời áp dụng chế độ MIP và kỹ thuật mã hóa khác.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3100, quy tắc này xác định rằng chế độ MIP và kỹ thuật mã hóa khác được sử dụng triệt tiêu lẫn nhau. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3100, quy tắc này xác định rằng kỹ thuật mã hóa khác là kỹ thuật HDR hoặc kỹ thuật tạo dạng lại.

Fig.32 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3200 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3202 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP, trong đó việc thực hiện biến đổi sử dụng chế độ MIP bao gồm tạo khối dự báo bằng cách áp dụng phép nhân ma trận nhờ sử dụng các ma trận của các mẫu thu được từ phép tính trung bình theo hàng và cột của các mẫu được mã hóa trước đó của video, và trong đó các ma trận tùy thuộc vào chiều sâu bit của mẫu.

Fig.33 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3300 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3302 bao gồm tạo, đối với khối video hiện tại của video, tín hiệu dự báo trung gian sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 3304 bao gồm tạo, dựa trên tín hiệu dự báo trung gian, tín hiệu dự báo cuối cùng. Hoạt động 3306 bao gồm thực hiện, dựa trên tín hiệu dự báo cuối cùng, biến đổi giữa khối video hiện tại và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3300, việc tạo tín hiệu dự báo cuối cùng được thực hiện bằng cách áp dụng PDPC cho tín hiệu dự báo trung gian. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3300, việc tạo

tín hiệu dự báo cuối cùng được thực hiện bằng cách tạo các mẫu được mã hóa trước đó của video với chế độ MIP và bằng cách lọc các mẫu được mã hóa trước đó với các mẫu lân cận của khối video hiện tại.

Fig.34 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3400 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3402 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP, trong đó việc thực hiện biến đổi bao gồm nhờ sử dụng bộ lọc nội suy trong quá trình tăng kích thước mẫu cho chế độ MIP, trong đó, trong chế độ MIP, phép nhân ma trận được áp dụng cho tập hợp thứ nhất của các mẫu thu được từ phép tính trung bình theo hàng và cột của các mẫu được mã hóa trước đó của video, và bộ lọc nội suy được áp dụng cho tập hợp thứ hai của các mẫu thu được từ phép nhân ma trận, và trong đó bộ lọc nội suy không bao gồm bộ lọc nội suy song tuyến tính.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3400, bộ lọc nội suy bao gồm bộ lọc nội suy 4 bậc. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3400, bù chuyển động cho các thành phần sắc độ của khối video hiện tại được thực hiện sử dụng bộ lọc nội suy 4 bậc. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3400, dự báo trong theo góc của khối video hiện tại được thực hiện sử dụng bộ lọc nội suy 4 bậc. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3400, bộ lọc nội suy bao gồm bộ lọc nội suy 8 bậc, và bù chuyển động cho thành phần độ sáng của khối video hiện tại được thực hiện sử dụng bộ lọc nội suy 8 bậc.

Fig.35 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3500 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3502 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại theo quy tắc, trong đó quy tắc này xác định mối quan hệ giữa khả năng áp dụng của chế độ MIP hoặc chế độ biến đổi trong khi biến đổi, trong đó chế độ MIP bao gồm xác định khối dự báo của khối video hiện tại bằng cách thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vectơ ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, và trong đó chế độ biến đổi xác định việc sử dụng hoạt động

biến đổi để xác định khối dự báo đối với khối video hiện tại.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, chế độ biến đổi bao gồm RST, biến đổi thứ cấp, biến đổi quay hoặc NSST. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng đáp lại chế độ MIP được áp dụng cho khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo liệu có áp dụng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi dựa trên chiều cao (H) hoặc chiều rộng (W) của khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W \geq T1$ và $H \geq T2$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W \leq T1$ và $H \leq T2$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W \geq T1$ hoặc $H \geq T2$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W \leq T1$ hoặc $H \leq T2$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, trong đó $T1 = 32$ và $T2 = 32$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W + H \geq T$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W + H \leq T$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W \times H \geq T$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi không được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại $W \times H \leq T$. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, $T = 256$.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ

báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi được áp dụng đáp lại khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, lựa chọn ma trận biến đổi hoặc nhân cho hoạt động biến đổi dựa trên khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 3500 còn bao gồm biến đổi chế độ MIP sang chế độ dự báo trong; và lựa chọn ma trận biến đổi hoặc nhân dựa trên chế độ dự báo trong được biến đổi. Theo một số phương án thực hiện, phương pháp 3500 còn bao gồm biến đổi chế độ MIP sang chế độ dự báo trong; và lựa chọn ma trận biến đổi hoặc nhân dựa trên phân loại chế độ dự báo trong được biến đổi. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, chế độ dự báo trong được biến đổi bao gồm chế độ Phẳng.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng chế độ biến đổi được áp dụng cho khối video hiện tại khi chế độ MIP không được phép áp dụng cho khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng kỹ thuật mã hóa biến đổi biến đổi cosin rời rạc loại II (DCT-II) được áp dụng cho khối video hiện tại được mã hóa sử dụng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại không bao gồm báo hiệu các chỉ số ma trận biến đổi cho kỹ thuật mã hóa biến đổi DCT-II. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, thực hiện biến đổi bao gồm bước dẫn xuất ma trận biến đổi cần được sử dụng bởi kỹ thuật mã hóa biến đổi DCT-II. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, biểu diễn dòng bit bao gồm thông tin liên quan đến chế độ MIP được báo hiệu sau chỉ báo của ma trận biến đổi.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, biểu diễn dòng bit bao gồm chỉ báo của chế độ MIP cho ma trận biến đổi. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng biểu diễn dòng bit không bao gồm chỉ báo của chế độ MIP cho các ma trận biến đổi định trước. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi được áp dụng cho khối video hiện tại đáp lại khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP. Theo

một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại không bao gồm báo hiệu kỹ thuật bỏ qua biến đổi khi khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng, đối với khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP, chế độ MIP được biến đổi sang chế độ dự báo trong được định trước khi hoạt động biến đổi được thực hiện bằng cách lựa chọn ma trận biến đổi hoặc nhân-phụ thuộc chế độ. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi không được phép đối với khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, biểu diễn dòng bit không bao gồm báo hiệu mà chỉ báo sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, quy tắc này chỉ báo rằng hoạt động biến đổi sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi được phép đối với khối video hiện tại không được mã hóa với chế độ MIP. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3500, biểu diễn dòng bit không bao gồm báo hiệu mà chỉ báo sử dụng chế độ MIP.

Fig.36 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3600 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3602 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó việc thực hiện biến đổi bao gồm dẫn xuất, theo quy tắc, các mẫu đường biên bằng cách áp dụng phép dịch bit trái hoặc phép dịch bit phải trên tổng của ít nhất một mẫu đường biên tham chiếu, và trong đó quy tắc này xác định liệu áp dụng phép dịch bit trái hay phép dịch bit phải.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, quy tắc này định nghĩa rằng phép dịch bit phải được áp dụng đáp lại số lượng bit được dịch lớn hơn hoặc bằng 0. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, quy tắc này định nghĩa rằng phép dịch bit phải được áp dụng sử dụng kỹ thuật thứ

nhất đáp lại số lượng bit được dịch lớn hơn 0, và trong đó quy tắc này định nghĩa rằng phép dịch bit phải được áp dụng sử dụng kỹ thuật thứ hai đáp lại số lượng bit được dịch bằng 0, trong đó kỹ thuật thứ nhất khác với kỹ thuật thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, các mẫu đường biên upsBdryX[x] được tính toán nhờ sử dụng một trong các phương trình sau:
$$\text{upsBdryX}[x] = (\sum_{i=0}^{uDwn-1} \text{refX}[x * uDwn + i] + (1 \ll (\text{Log2}(uDwn) - 1))) \gg \text{Log2}(uDwn),$$
 nếu $uDwn > 1$, hoặc $\text{upsBdryX}[x] = \text{refX}[x]$ nếu $uDwn = 1$, trong đó uDwn bằng hàm của kích thước khối video hiện tại và kích thước đường biên, trong đó refX [x] chỉ báo số lượng mẫu tham chiếu x, trong đó $\gg$ chỉ báo phép dịch bit phải, và trong đó $\ll$ chỉ báo phép dịch bit trái. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, các mẫu đường biên upsBdryX[x] được tính toán sử dụng phương trình sau:
$$\text{upsBdryX}[x] = (\sum_{i=0}^{uDwn-1} \text{refX}[x * uDwn + i] + (1 \ll \text{Log2}(uDwn) \gg 1)) \gg \text{Log2}(uDwn),$$
 trong đó uDwn bằng hàm của khối video hiện tại và kích thước đường biên, trong đó refX [x] chỉ báo số lượng mẫu tham chiếu x, trong đó $\gg$ chỉ báo phép dịch bit phải, và trong đó $\ll$ chỉ báo phép dịch bit trái.

Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, kích thước đường biên được định trước dựa trên kích thước khối video hiện tại. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, uDwn được tính là $uDwn = nTbs/\text{boundarySize}$, trong đó nTbs và boundarySize lần lượt là kích thước khối video hiện tại và kích thước đường biên. Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3600, các mẫu đường biên upsBdryX[x] được tính toán nhờ sử dụng một trong các phương trình sau:
$$\text{upsBdryX}[x] = (\sum_{i=0}^{uDwn-1} \text{refX}[x * uDwn + i] + (1 \ll (\text{Log2}(uDwn) - 1))) \gg \text{Log2}(uDwn),$$
 nếu $nTbs > \text{boundarySize}$, hoặc $\text{upsBdryX}[x] = \text{refX}[x]$ nếu $nTbs = \text{boundarySize}$.

Fig.37 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3700 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3702 bao gồm thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo

bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó các mẫu dự báo $\text{predSamples}[\text{xHor} + \text{dX}][\text{yHor}]$ được xác định theo công thức sau trong hoạt động tăng kích thước mẫu: $\text{predSamples}[\text{xHor} + \text{dX}][\text{yHor}] = ((\text{upHor} - \text{dX}) * \text{predSamples}[\text{xHor}][\text{yHor}] + \text{dX} * \text{predSamples}[\text{xHor} + \text{upHor}][\text{yHor}] + \text{offsetHor})/\text{upHor}$, và $\text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{dY}] = ((\text{upVer} - \text{dY}) * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer}] + \text{dY} * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{upVer}] + \text{offsetVer})/\text{upVer}$, trong đó offsetHor và offsetVer là các số nguyên, trong đó upHor là hàm của chiều rộng khối video hiện tại và giá trị được định trước dựa trên kích thước khối video hiện tại, trong đó upVer là hàm của chiều cao khối video hiện tại và giá trị được định trước dựa trên kích thước khối video hiện tại; trong đó dX bằng $1 \dots \text{upHor}-1$, trong đó dY bằng $1 \dots \text{upVer}-1$, và trong đó xHor là các vị trí dựa trên upHor và yHor là các vị trí dựa trên upVer . Theo một số phương án thực hiện cho phương pháp 3700, $\text{offsetHor} = \text{upHor}/2$, và $\text{offsetVer} = \text{upVer}/2$.

Fig.38 thể hiện lưu đồ ví dụ của phương pháp ví dụ 3800 để dự báo trong dựa trên ma trận. Hoạt động 3802 bao gồm tạo, đối với biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại, chế độ dự báo trong đối với khối video hiện tại được mã hóa với chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu. Hoạt động 3804 bao gồm xác định quy tắc để lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ dự báo trong dựa trên liệu khối video hiện tại được mã hóa bằng chế độ MIP. Hoạt động 3806 bao gồm thực hiện biến đổi theo quy tắc này, trong đó quy tắc này định nghĩa rằng biểu diễn dòng bit không bao gồm bước lưu trữ thông tin chỉ báo chế độ MIP được liên kết với khối video hiện tại.

Sáng chế có thể đề cập đến biểu diễn dòng bit là biểu diễn được mã hóa và ngược lại. Từ phần mô tả nêu trên, cần hiểu rằng các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế đã được mô tả ở đây để minh họa, nhưng các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không xa rời phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ngoại trừ theo các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Các phương án thực hiện sáng chế và các hoạt động chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai trong các hệ thống khác nhau, hệ mạch điện tử số, hoặc trong phần mềm máy tính, firmware, hoặc phần cứng, bao gồm các cấu trúc được nêu trong bản mô tả và các cấu trúc tương đương, hoặc kết hợp một hoặc nhiều trong số đó. Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả trong bản mô tả có thể được triển khai dưới dạng một hoặc nhiều sản phẩm chương trình máy tính, tức là, một hoặc nhiều môđun của các lệnh chương trình máy tính được mã hóa trên phương tiện máy tính đọc được hữu hình và bất biến để thực thi bằng, hoặc điều khiển hoạt động của, thiết bị xử lý dữ liệu. Phương tiện máy tính đọc được có thể là thiết bị lưu trữ máy đọc được, nền tảng lưu trữ máy đọc được, bộ nhớ, hợp chất thực hiện tín hiệu được truyền máy đọc được, hoặc tổ hợp của một hoặc nhiều trong số chúng. Cụm từ “khối xử lý dữ liệu” hoặc “thiết bị xử lý dữ liệu” bao gồm tất cả thiết bị, bộ phận và máy để xử lý dữ liệu, bao gồm thông qua ví dụ bộ xử lý lập trình được, máy tính, hoặc nhiều bộ xử lý hoặc máy tính. Thiết bị có thể bao gồm, bên cạnh phần cứng, mã tạo môi trường thực thi cho chương trình máy tính đang chạy, chẳng hạn, mã tạo firmware của bộ xử lý, xếp chồng giao thức, hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu, hệ điều hành, hoặc tổ hợp của một hoặc nhiều trong số chúng.

Chương trình máy tính (cũng được biết đến là chương trình, phần mềm, ứng dụng phần mềm, tập lệnh, hoặc mã) có thể được viết ở dạng ngôn ngữ lập trình bất kỳ, bao gồm các ngôn ngữ được biên dịch hoặc thông dịch, và có thể được khai triển ở dạng bất kỳ, bao gồm dưới dạng chương trình độc lập hoặc dưới dạng môđun, thành phần, trình con, hoặc đơn vị khác thích hợp để sử dụng trong môi trường điện toán. Chương trình máy tính không nhất thiết tương ứng với tệp tin trong hệ thống tệp tin. Chương trình có thể được lưu trữ trong phần của tệp tin chứa chương trình hoặc dữ liệu khác (chẳng hạn, một hoặc nhiều tập lệnh được lưu trữ trong tài liệu ngôn ngữ đánh dấu), trong một tệp tin được dành cho chương trình đang chạy, hoặc trong nhiều tệp tin được phối hợp (chẳng hạn, các tệp tin lưu trữ một hoặc nhiều môđun, các chương trình phụ, hoặc các phần mã). Chương trình máy tính có thể được khai triển để được thực thi trên một hoặc nhiều máy tính mà được đặt ở một địa điểm hoặc được phân tán giữa nhiều địa

điểm và được liên kết bằng mạng truyền thông.

Các tiến trình và các luồng logic được mô tả trong bản mô tả có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được thực thi một hoặc nhiều chương trình máy tính để thực hiện các chức năng bằng cách vận hành trên dữ liệu đầu vào và tạo dữ liệu đầu ra. Các tiến trình và các luồng logic cũng có thể được thực hiện bằng, và thiết bị cũng có thể được triển khai dưới dạng, hệ mạch logic chuyên dụng, chẳng hạn, FPGA (mảng công dạng trường lập trình được) hoặc ASIC (mạch tích hợp ứng dụng cụ thể).

Các bộ xử lý thích hợp để thực thi chương trình máy tính bao gồm, thông qua ví dụ, cả bộ vi xử lý đa năng và chuyên dụng, và một hoặc nhiều bộ xử lý bất kỳ của loại máy tính số bất kỳ. Nói chung, bộ xử lý sẽ nhận lệnh và dữ liệu từ bộ nhớ chỉ đọc (ROM) hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) hoặc cả hai. Các phần tử cơ bản của máy tính là bộ xử lý để thực hiện các lệnh và một hoặc nhiều bộ nhớ để lưu trữ các lệnh và dữ liệu. Nói chung, máy tính cũng sẽ bao gồm, hoặc được ghép nối vận hành để nhận dữ liệu từ hoặc truyền dữ liệu đến, hoặc cả hai, một hoặc nhiều bộ nhớ khối để lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn, đĩa từ, đĩa quang từ, hoặc đĩa quang. Tuy nhiên, máy tính không cần có các thiết bị này. Các phương tiện máy tính đọc được thích hợp để lưu trữ các lệnh chương trình máy tính và dữ liệu bao gồm tất cả các dạng của bộ nhớ bất biến, phương tiện và thiết bị nhớ, bao gồm thông qua ví dụ thiết bị nhớ bán dẫn, chẳng hạn, EPROM, EEPROM, và bộ nhớ nhanh. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được bổ sung bằng, hoặc được bao gồm trong, hệ mạch logic chuyên dụng.

Bản mô tả, cùng với các hình vẽ, sẽ được xem xét chỉ lấy làm ví dụ, trong đó lấy làm ví dụ nghĩa là ví dụ. Như được sử dụng ở đây, việc sử dụng “hoặc” sẽ bao gồm “và/hoặc”, trừ khi có chỉ báo ngược lại rõ ràng.

Trong khi sáng chế chứa nhiều đặc tả, điều này sẽ không được hiểu như là các giới hạn ở phạm vi của sáng chế hoặc phần có thể được bảo hộ, mà thay vì dưới dạng các phần mô tả của các dấu hiệu mà có thể riêng cho các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế. Các dấu hiệu cụ thể mà được mô tả theo sáng chế trong ngữ cảnh của các phương án thực hiện riêng rẽ cũng có thể được triển khai kết hợp theo một phương án thực hiện. Ngược lại, các dấu hiệu khác nhau mà

được mô tả trong ngữ cảnh của một phương án thực hiện cũng có thể được triển khai theo nhiều phương án thực hiện riêng rẽ hoặc kết hợp phụ thích hợp bất kỳ. Ngoài ra, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả nêu trên như là hoạt động trong các tổ hợp cụ thể và thậm chí được bảo hộ ban đầu theo thực tế, một hoặc nhiều dấu hiệu từ tổ hợp được bảo hộ có thể trong một số trường hợp được thực thi từ tổ hợp, và tổ hợp được bảo hộ có thể được hướng đến tổ hợp phụ hoặc biến thể của tổ hợp phụ.

Tương tự, trong khi các hoạt động được mô tả trên các hình vẽ theo thứ tự cụ thể, điều này không nên được hiểu như là bắt buộc rằng các hoạt động này được thực hiện theo thứ tự cụ thể được thể hiện hoặc theo thứ tự lần lượt, hoặc tất cả các hoạt động được minh họa được thực hiện, để đạt được các kết quả mong muốn. Ngoài ra, việc tách riêng các thành phần hệ thống khác nhau trong các phương án thực hiện được mô tả theo sáng chế không nên được hiểu như là bắt buộc tách riêng theo tất cả các phương án thực hiện.

Chỉ vài cách triển khai và ví dụ được mô tả và các triển khai khác, các tăng cường và các biến thể có thể được thực hiện dựa trên phần được mô tả và minh họa theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý video bao gồm các bước:

xác định, đối với phép biến đổi giữa khối sắc độ của video và dòng bit của video, liệu có áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ;

tạo các mẫu dự báo đối với khối sắc độ dựa trên việc xác định; và
thực hiện biến đổi giữa khối sắc độ và dòng bit;

trong đó, đáp lại việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ, các mẫu dự báo được tạo bằng cách thực hiện hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên dựa trên kích thước của khối sắc độ, tiếp theo bởi phép nhân vectơ ma trận, và tiếp theo có chọn lọc bởi phép tăng kích thước mẫu;

trong đó việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ dựa trên chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất;

trong đó chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất được xác định dựa trên giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng), và trong đó phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` liên quan đến mối quan hệ ánh xạ giữa chế độ nội vùng của thành phần sắc độ và chế độ nội vùng của thành phần độ sáng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp lại việc xác định không áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ, trong trường hợp mà chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng giống như chế độ dự báo thứ nhất các mẫu dự báo được tạo bằng cách thực hiện hoạt động biến đổi chế độ dự báo trong độ sáng, tiếp theo bởi hoạt động dẫn xuất chế độ dự báo trong sắc độ, và tiếp theo bởi hoạt động dẫn xuất các mẫu nội vùng chung.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng) xác định rằng chế độ DM được áp dụng lên khối sắc độ, và trong đó trong chế độ DM, chế độ nội vùng thành phần sắc độ giống hệt với chế độ nội vùng thành phần độ sáng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối độ sáng tương ứng thứ nhất là khối độ sáng bao phủ mẫu độ sáng tương ứng với mẫu trên bên trái của khối sắc độ.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trong hoạt động biến đổi chế độ dự báo trong độ sáng, chế độ dự báo độ sáng được biến đổi được dẫn xuất dựa trên chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ hai.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó khối độ sáng tương ứng thứ hai là khối độ sáng bao phủ mẫu độ sáng tương ứng với mẫu trung tâm của khối sắc độ.
7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó đáp lại việc chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ hai giống như chế độ dự báo thứ nhất, chế độ dự báo độ sáng được biến đổi được dẫn xuất dưới dạng chế độ nội vùng thông thường.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó trong chế độ nội vùng thông thường, các phép tính có trọng số dựa trên khoảng cách được áp dụng trên các giá trị tham chiếu theo chiều dọc và chiều ngang để tạo các giá trị dự báo.
9. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trong hoạt động dẫn xuất chế độ dự báo trong sắc độ, chế độ dự báo thứ hai được dẫn xuất đối với khối sắc độ dựa trên chế độ dự báo độ sáng được biến đổi, và trong đó chế độ dự báo sắc độ thứ hai khác với chế độ dự báo thứ nhất.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp lại kích thước của khối sắc độ giống như kích thước của khối độ sáng tương ứng thứ nhất, các hệ số ma trận giống nhau được sử dụng trong chế độ dự báo thứ nhất và chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phép biến đổi bao gồm bước mã hóa khối sắc độ thành dòng bit.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phép biến đổi bao gồm bước giải mã khối sắc độ từ dòng bit.
13. Thiết bị xử lý dữ liệu video bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ bất biến có các lệnh trên đó, trong đó các lệnh khi thực thi bằng bộ xử lý, khiến bộ xử lý:
 - xác định, đối với phép biến đổi giữa khối sắc độ của video và dòng bit của video, liệu có áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ;
 - tạo các mẫu dự báo đối với khối sắc độ dựa trên việc xác định; và
 - thực hiện phép biến đổi giữa khối sắc độ và dòng bit;
 - trong đó, đáp lại việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ, các mẫu dự báo được tạo bằng cách thực hiện hoạt động giảm kích thước

mẫu đường biên dựa trên kích thước của khối sắc độ, tiếp theo bởi phép nhân vectơ ma trận, và tiếp theo có chọn lọc bởi phép tăng kích thước mẫu;

trong đó việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ dựa trên chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất;

trong đó chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất được xác định dựa trên giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng), và trong đó phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng) liên quan đến mối quan hệ ánh xạ giữa chế độ nội vùng của thành phần sắc độ và chế độ nội vùng của thành phần độ sáng.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng) xác định rằng chế độ DM được áp dụng lên khối sắc độ, và trong đó trong chế độ DM, chế độ nội vùng thành phần sắc độ giống hệt với chế độ nội vùng thành phần độ sáng.

15. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh khiến bộ xử lý:

xác định, đối với phép biến đổi giữa khối sắc độ của video và dòng bit của video, liệu có áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ;

tạo các mẫu dự báo đối với khối sắc độ dựa trên việc xác định; và

thực hiện phép biến đổi giữa khối sắc độ và dòng bit;

trong đó, đáp lại việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ, các mẫu dự báo được tạo bằng cách thực hiện hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên dựa trên kích thước của khối sắc độ, tiếp theo bởi phép nhân vectơ ma trận, và tiếp theo có chọn lọc bởi phép tăng kích thước mẫu;

trong đó việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ dựa trên chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của của khối độ sáng tương ứng thứ nhất;

trong đó chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất được xác định dựa trên giá trị của phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng), và trong đó phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng) liên quan đến

mối quan hệ ánh xạ giữa chế độ nội vùng của thành phần sắc độ và chế độ nội vùng của thành phần độ sáng.

16. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ dòng bit của video được tạo bằng phương pháp được thực hiện bằng thiết bị xử lý video, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định liệu có áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ của video;

tạo các mẫu dự báo đối với khối sắc độ dựa trên việc xác định; và

tạo dòng bit dựa trên các mẫu dự báo;

trong đó, đáp lại việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ, các mẫu dự báo được tạo bằng cách thực hiện hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên dựa trên kích thước của khối sắc độ, tiếp theo bởi phép nhân vectơ ma trận, và tiếp theo có chọn lọc bởi phép tăng kích thước mẫu;

trong đó việc xác định áp dụng chế độ dự báo thứ nhất trên khối sắc độ dựa trên chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất;

trong đó chế độ dự báo của khối sắc độ giống như chế độ dự báo của khối độ sáng tương ứng thứ nhất được xác định dựa trên giá trị của phân tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng), và trong đó phân tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode` (chế độ dự báo sắc độ nội vùng) liên quan đến mối quan hệ ánh xạ giữa chế độ nội vùng của thành phần sắc độ và chế độ nội vùng của thành phần độ sáng.

1/39

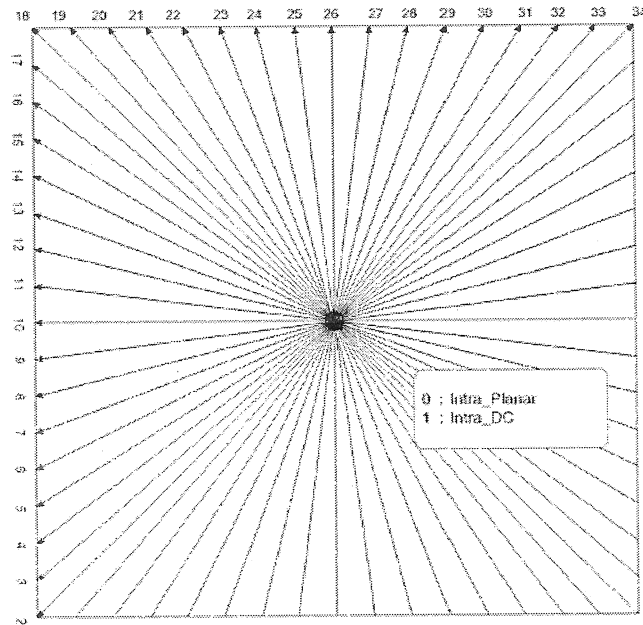


Fig.1

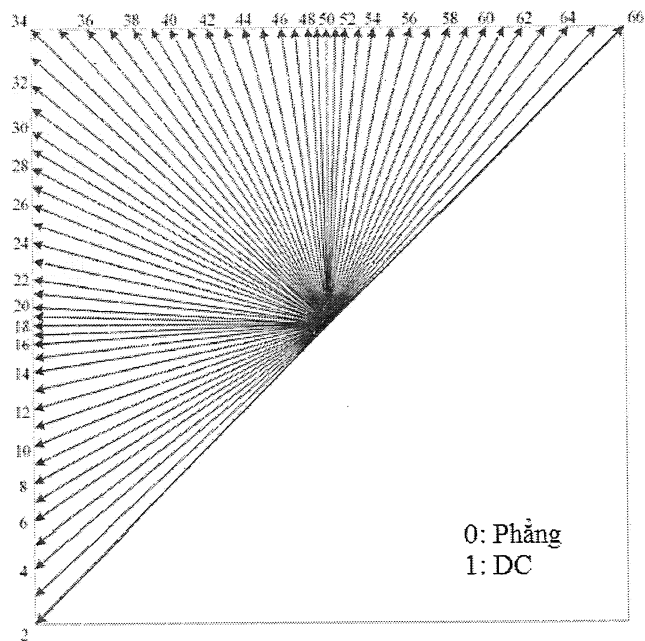


Fig.2

2/39

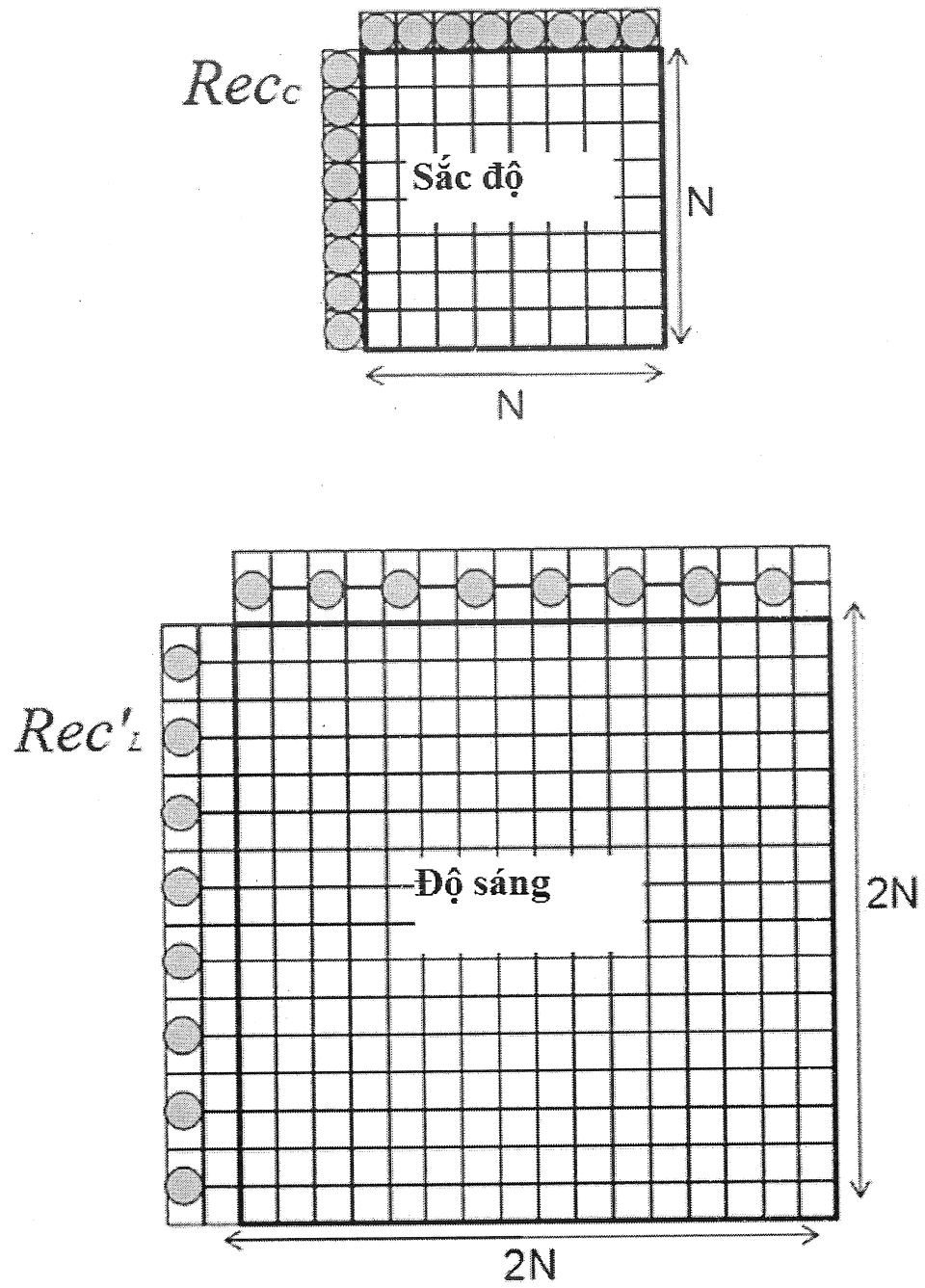


Fig.3

3/39

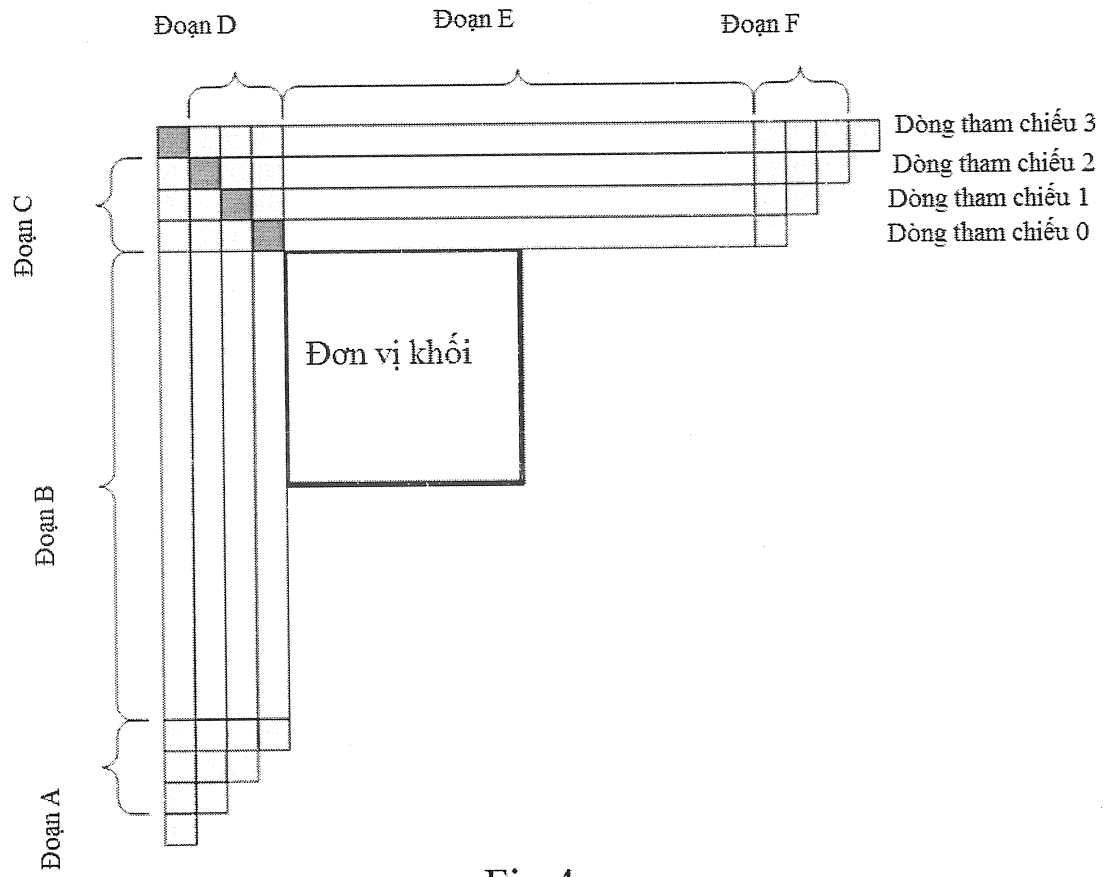


Fig.4

4/39

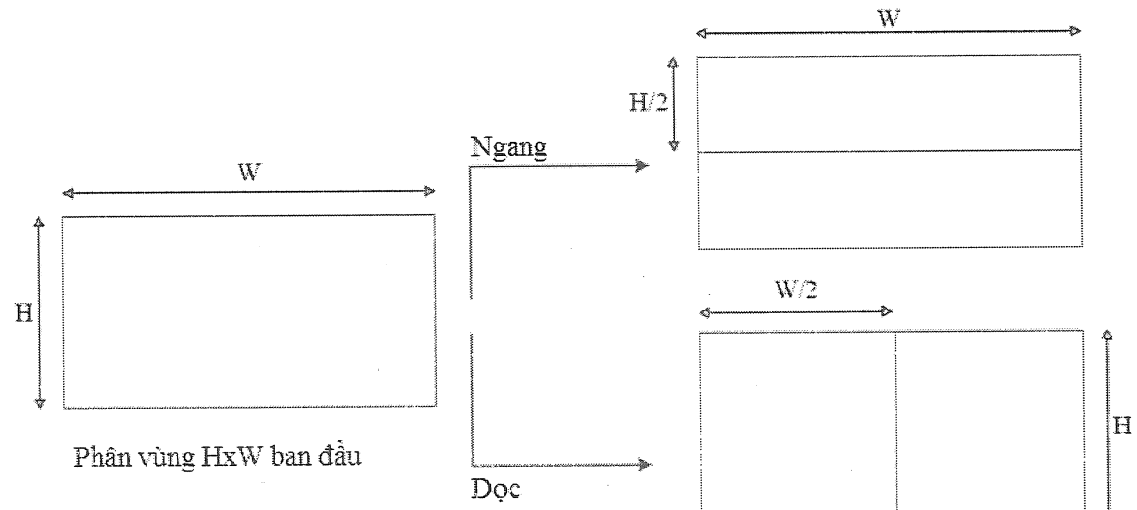


Fig.5A

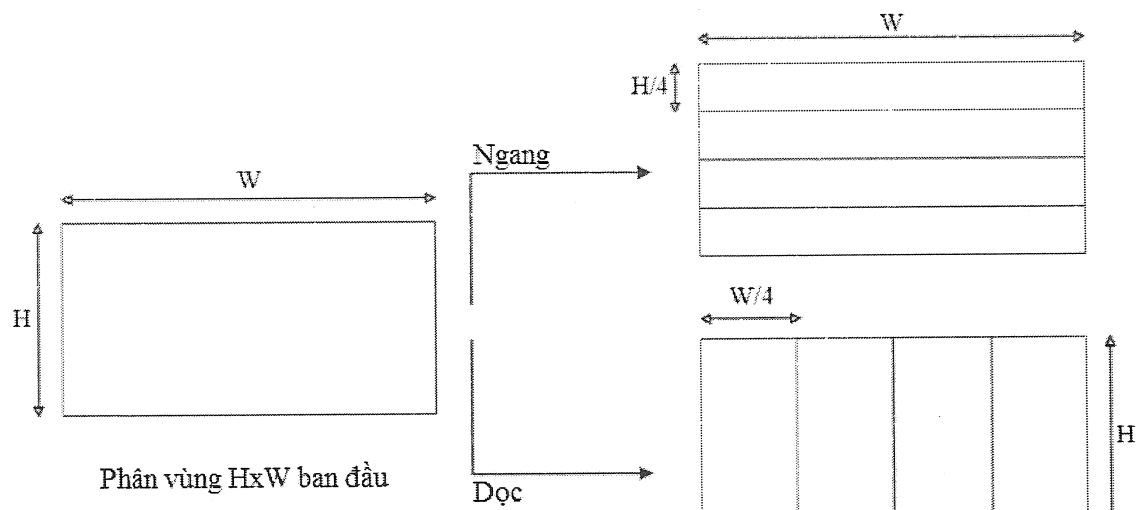


Fig.5B

5/39

3. Nội suy truyền tính

2. Phép nhân vector - ma trận

1. Tính trung bình

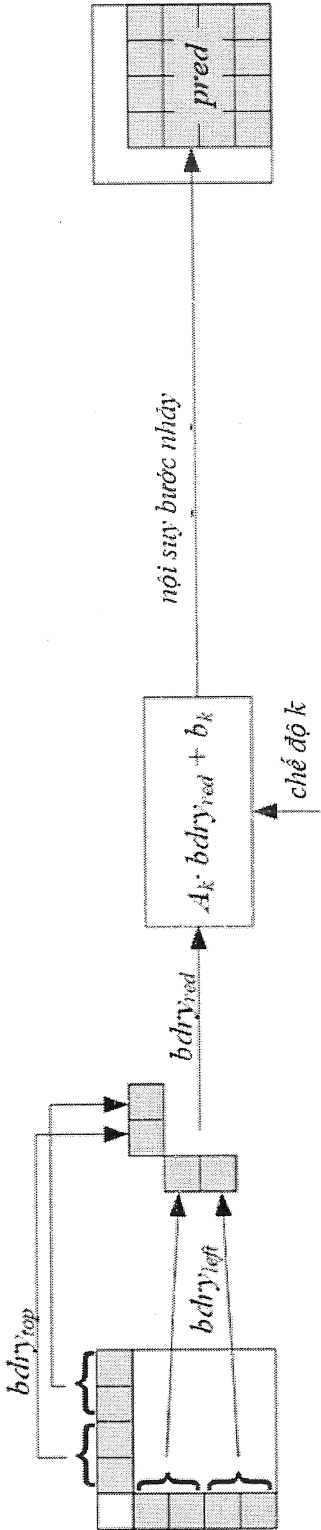


Fig.6

6/39

1. Tính trung bình
2. Phép nhân ma trận - vectơ
3. Nội suy tuyến tính

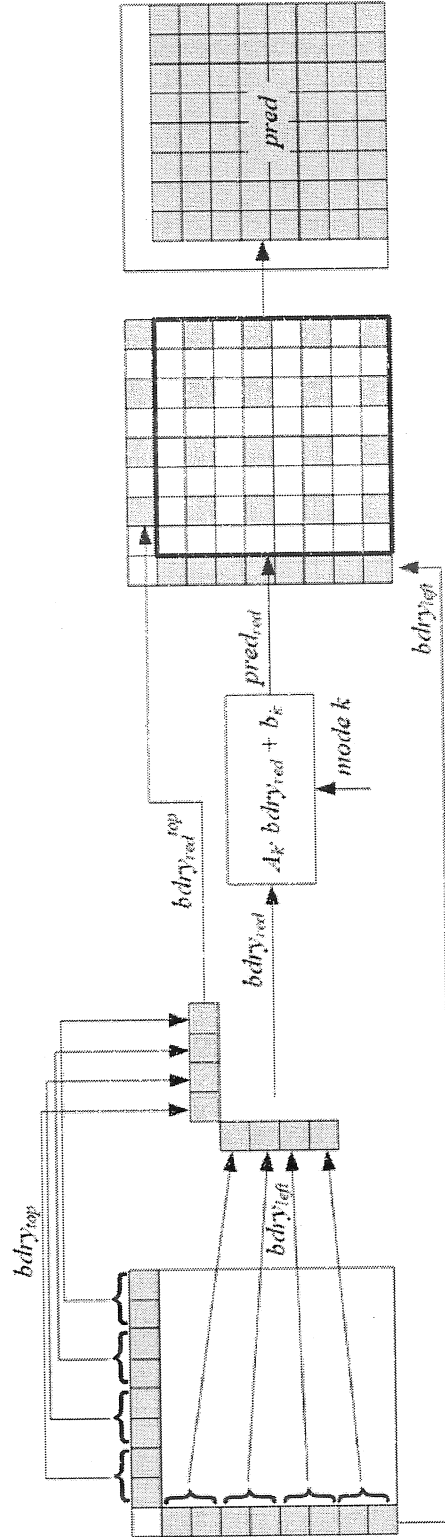


Fig.7

7/39

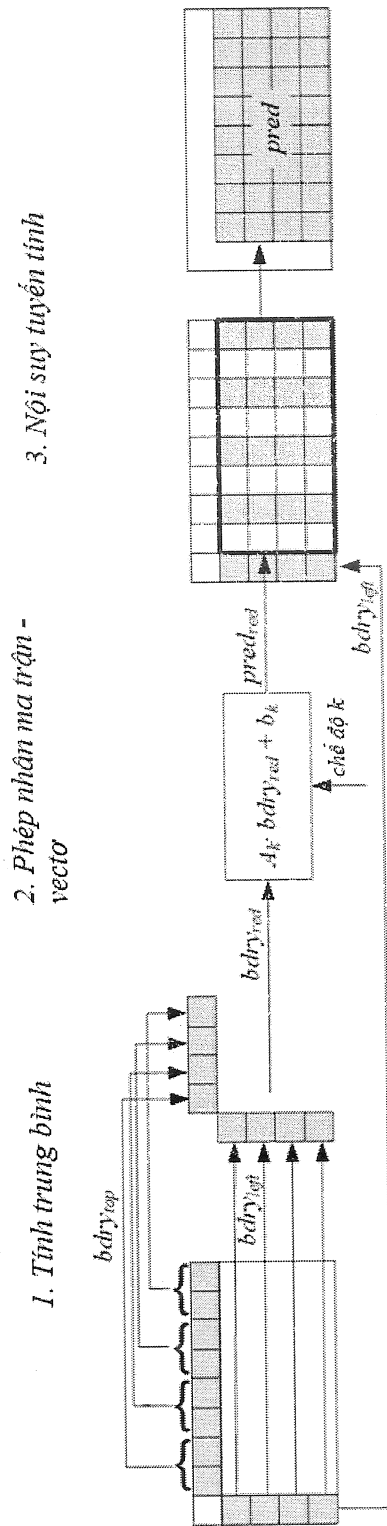


Fig.8

8/39

1. Tính trung bình
2. Phép nhân ma trận - vector
3. Nội suy tuyến tính

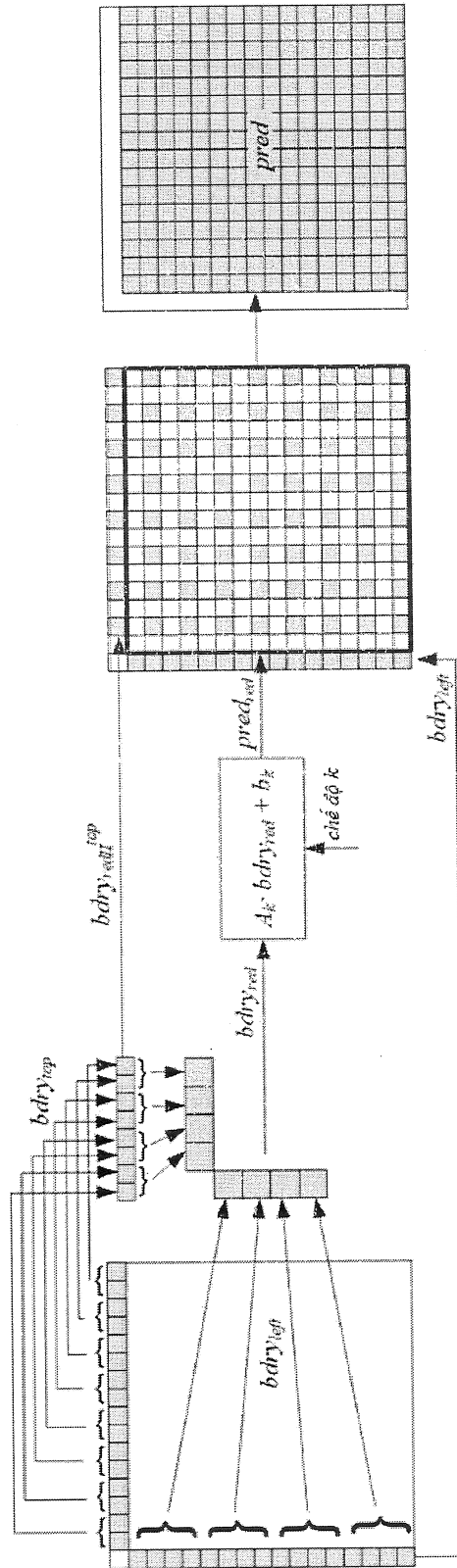


Fig.9

9/39

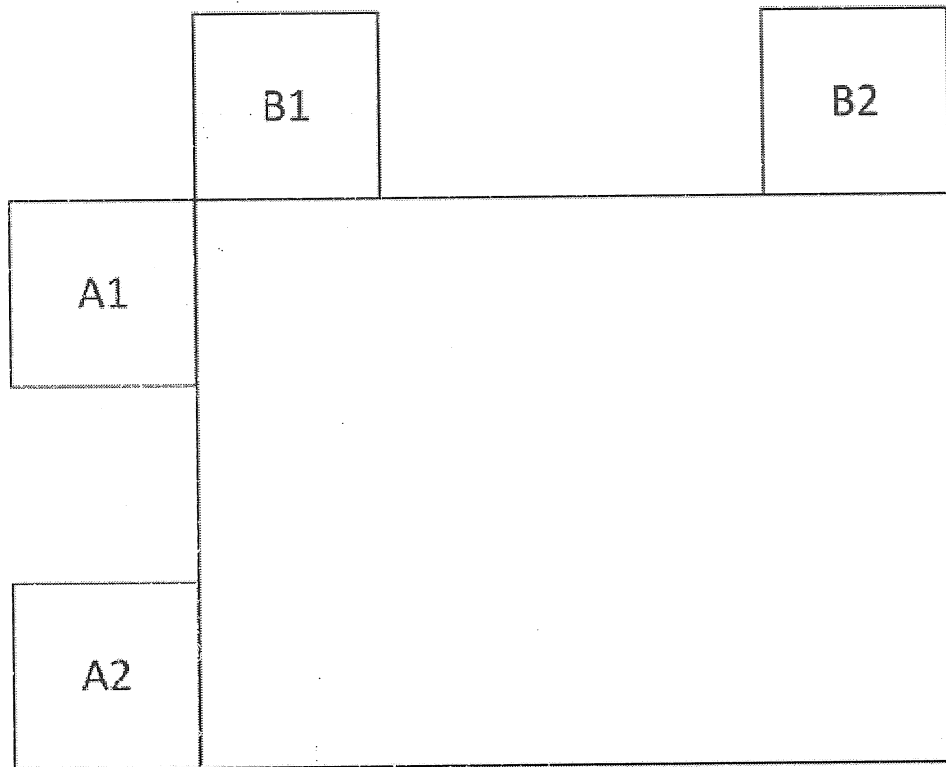


Fig.10

10/39

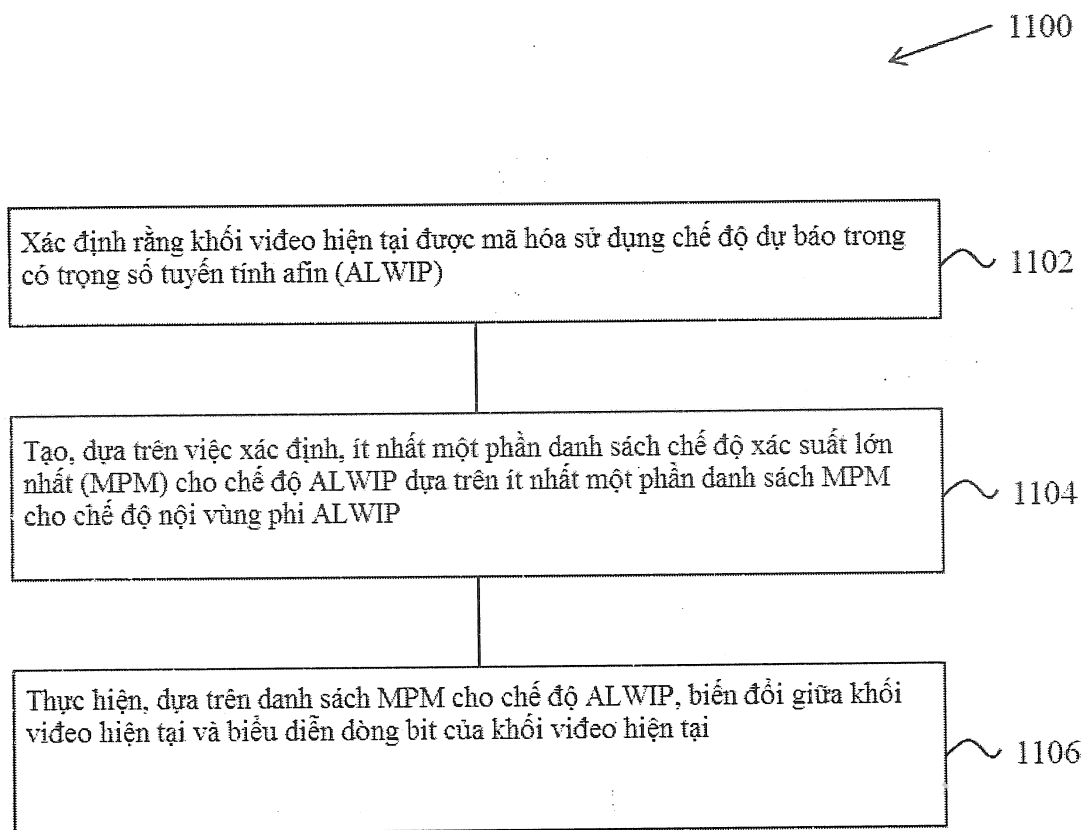


Fig.11

11/39

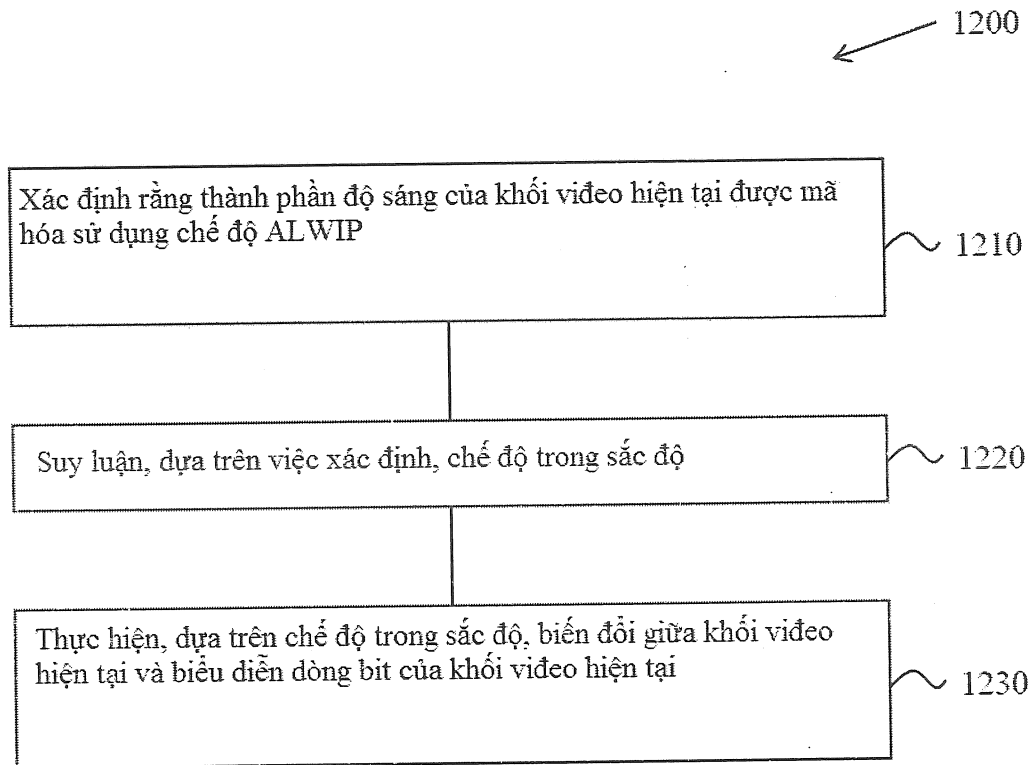


Fig.12

12/39

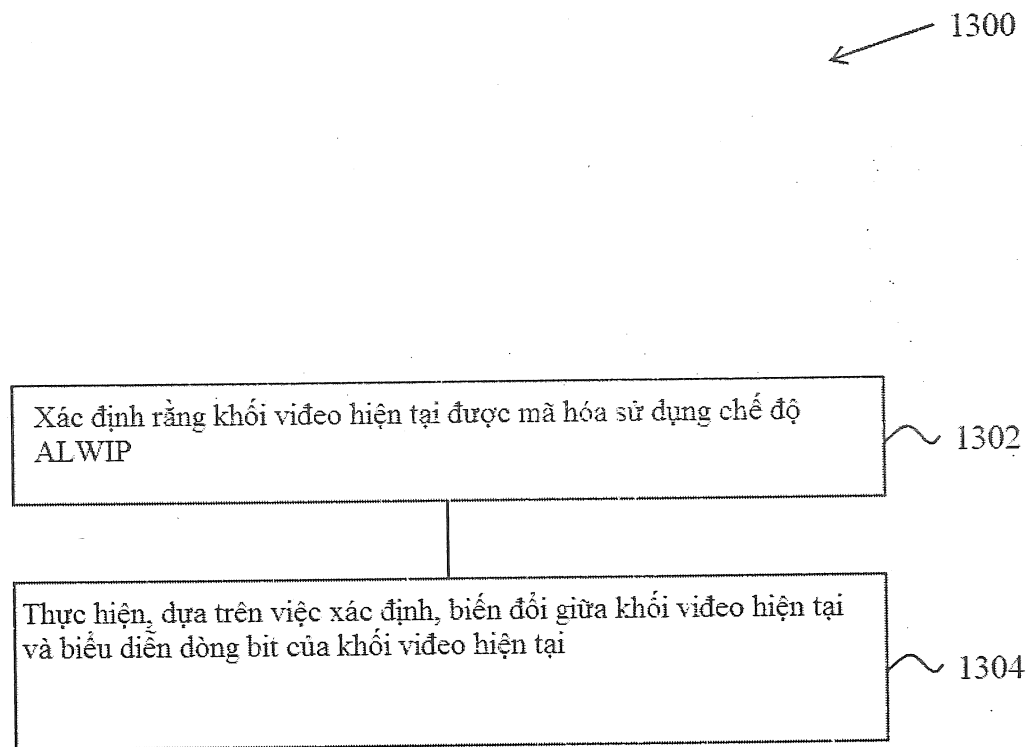


Fig.13

13/39

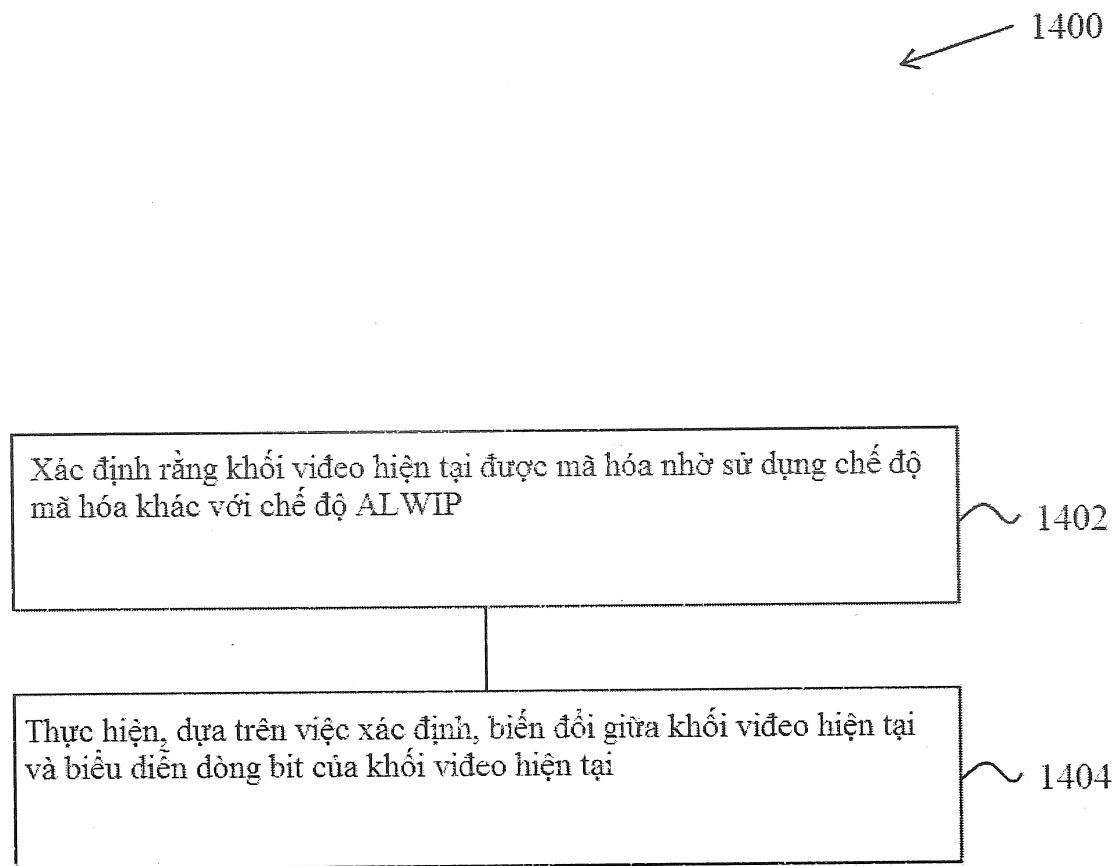


Fig.14

14/39

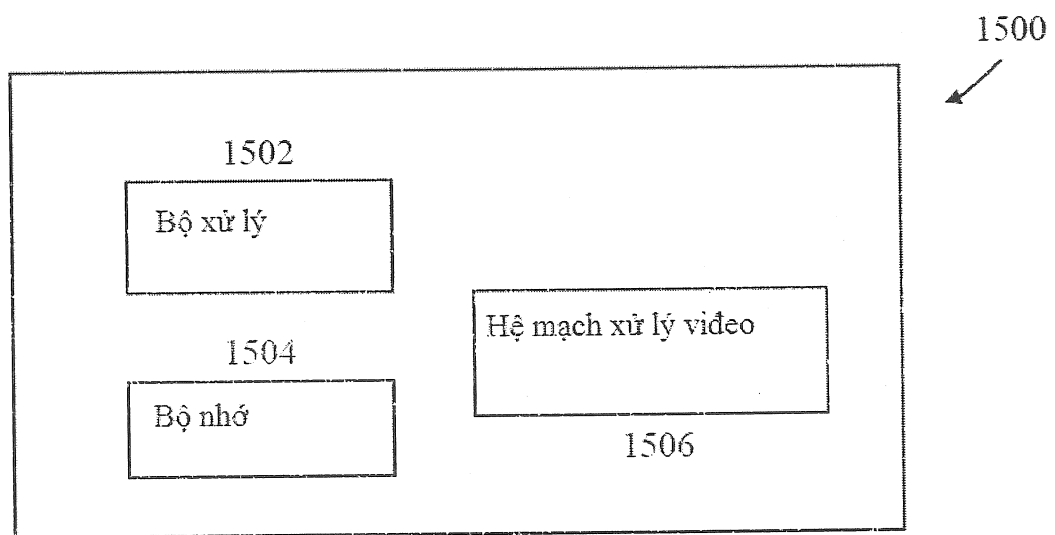


Fig.15

15/39

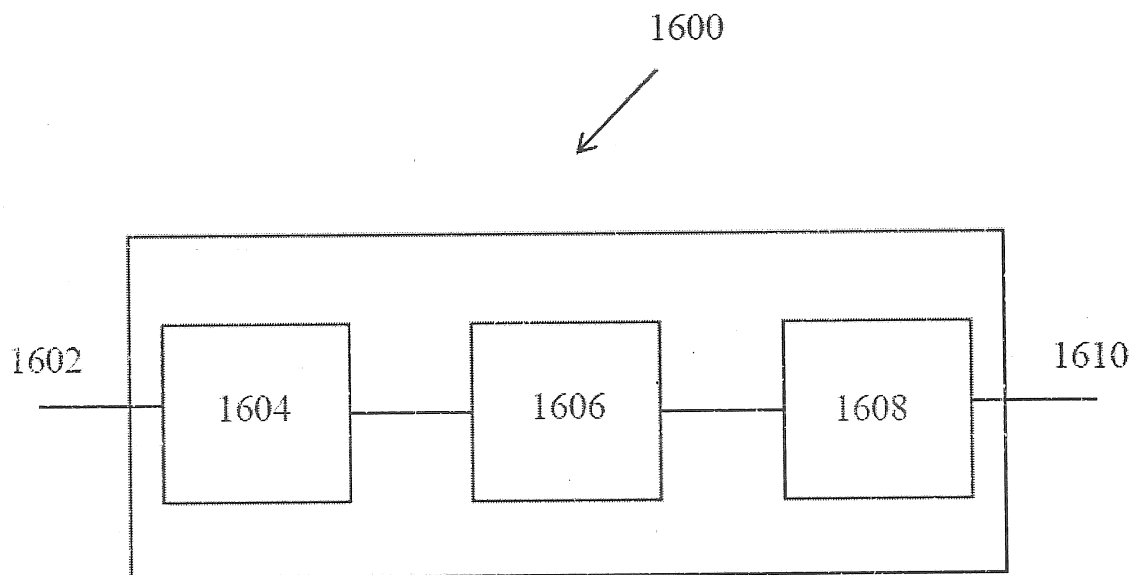


Fig.16

16/39

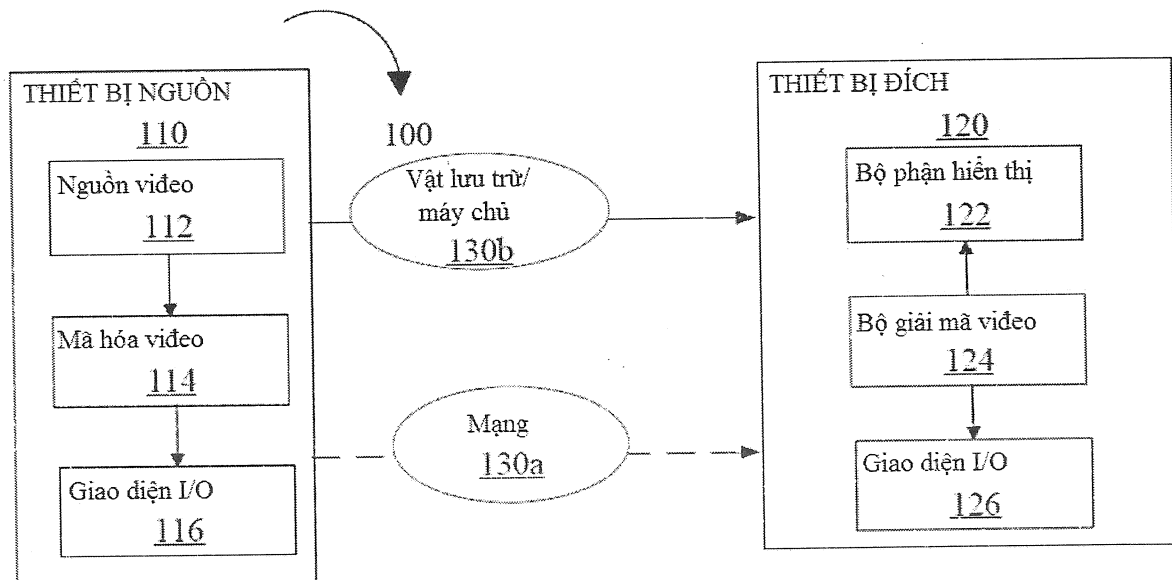


Fig.17

17/39

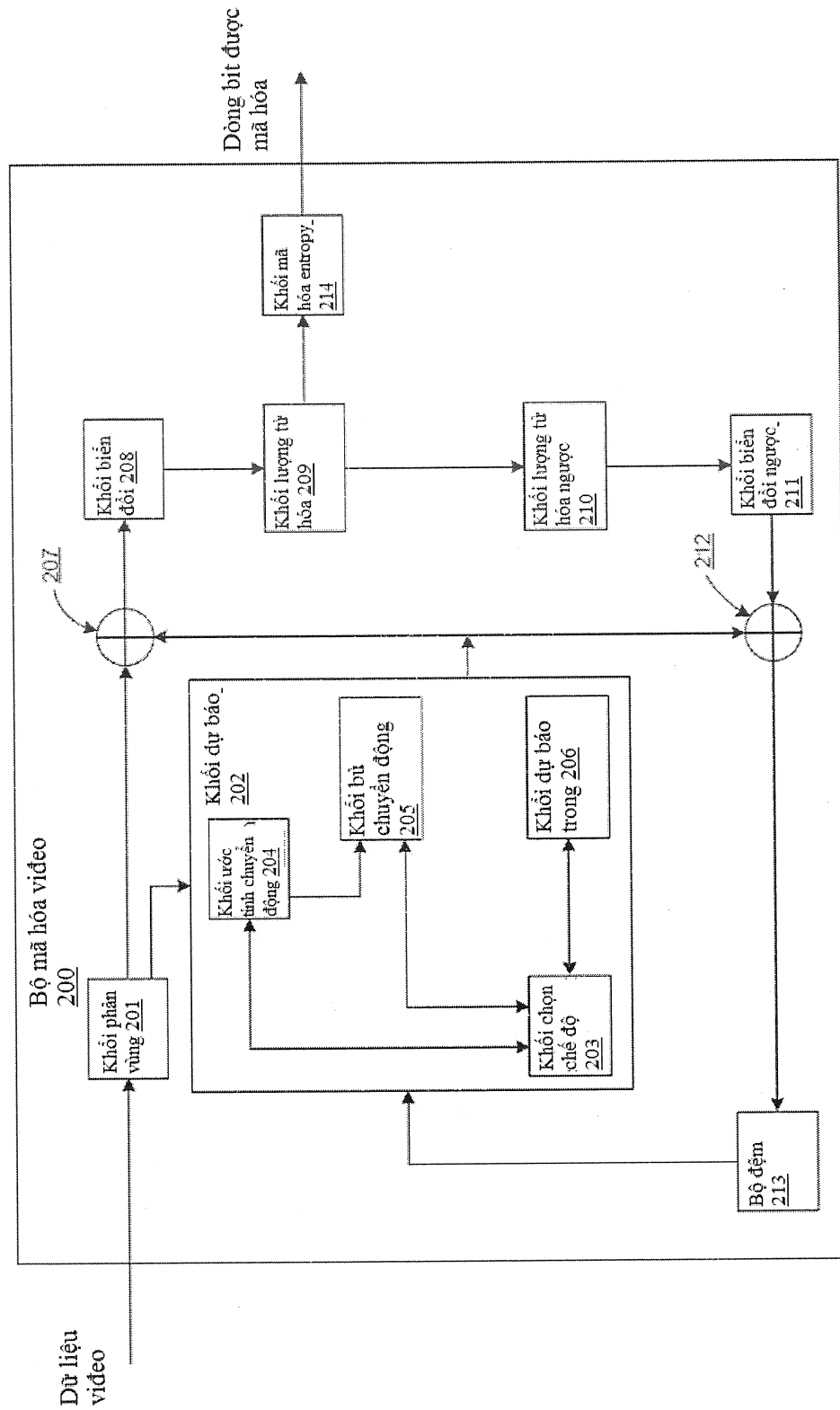


Fig.18

18/39

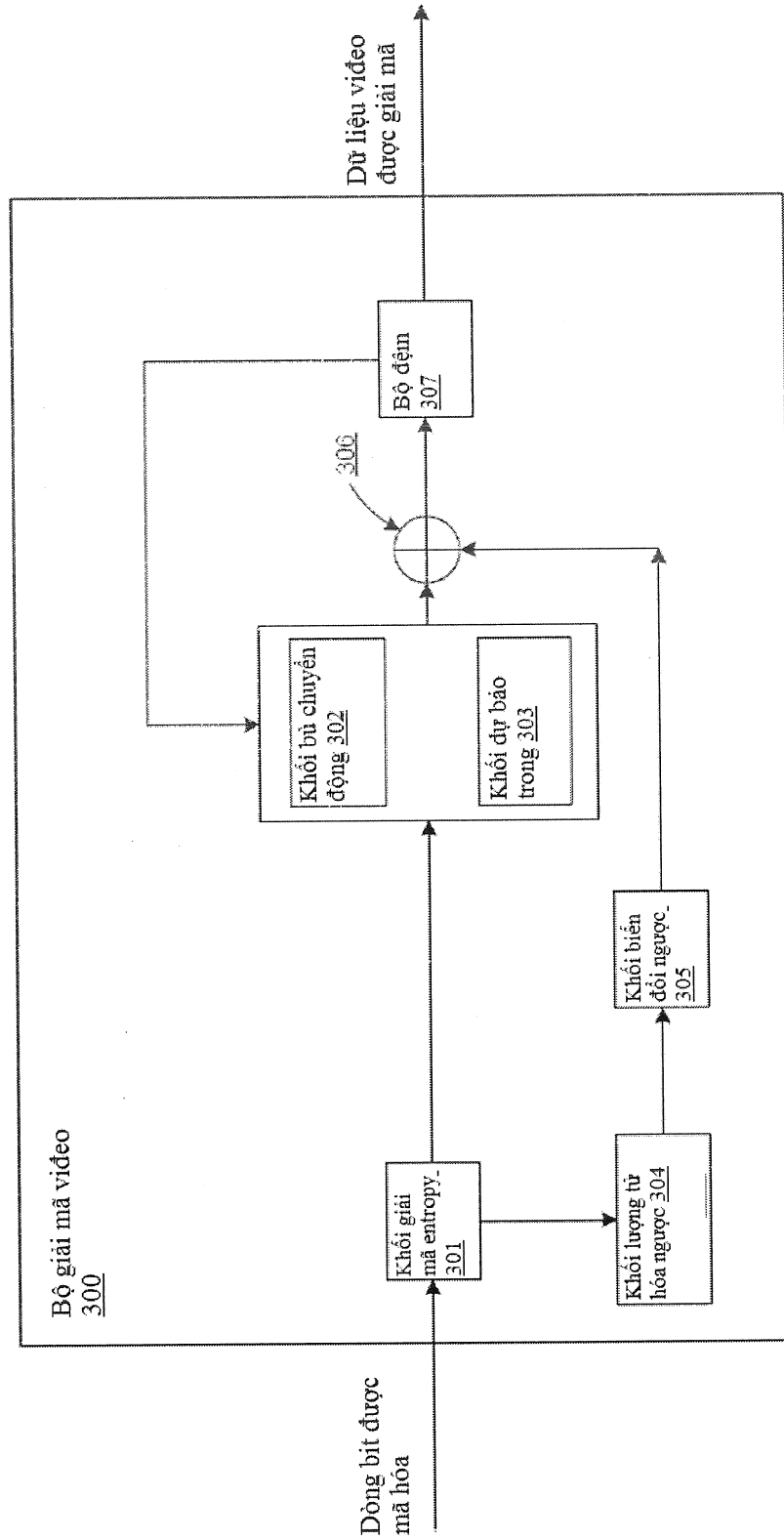


Fig.19

19/39

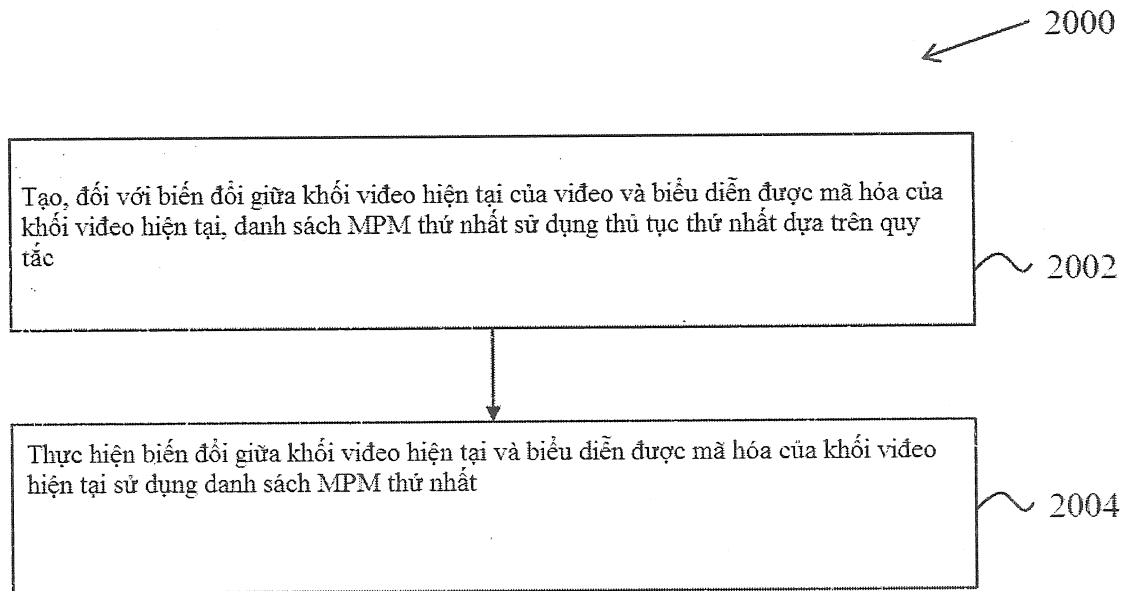


Fig.20

20/39

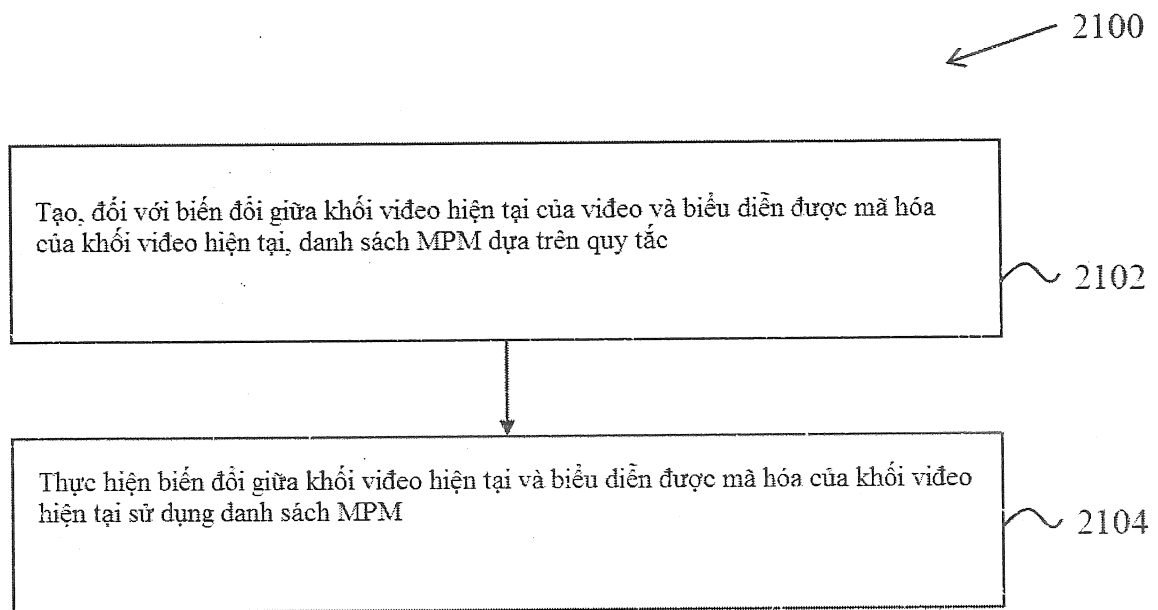


Fig.21

21/39

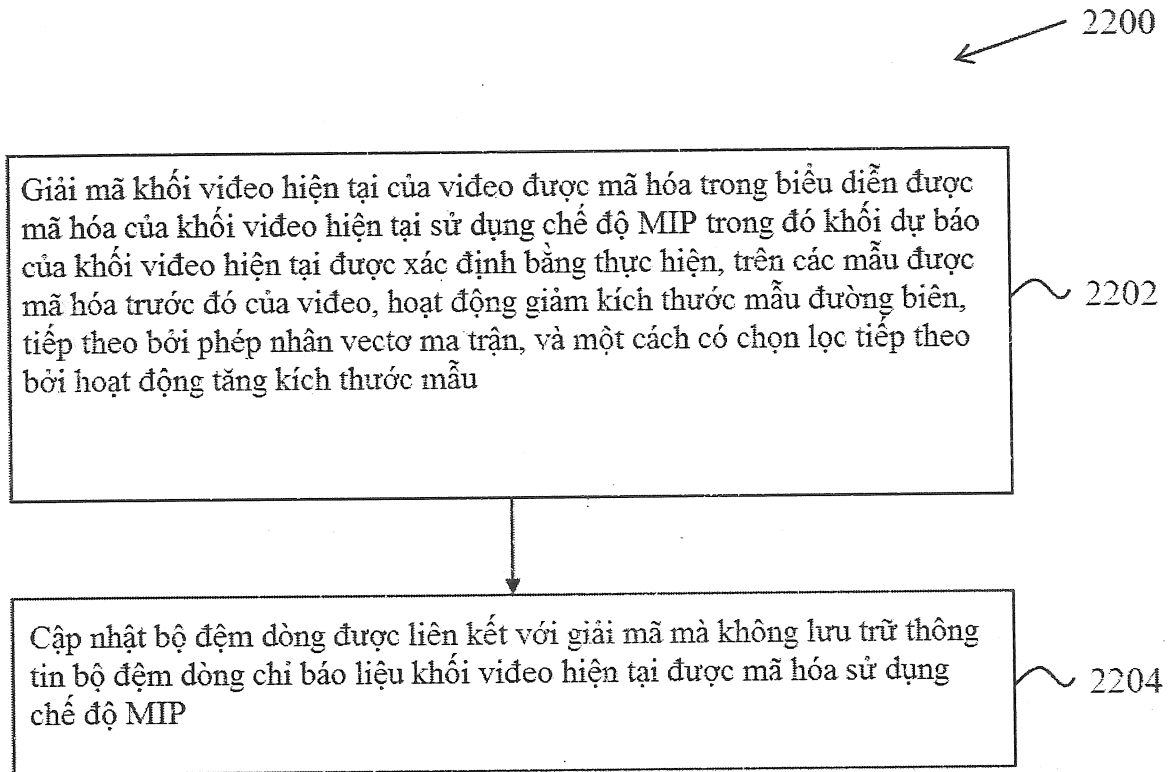


Fig.21

22/39

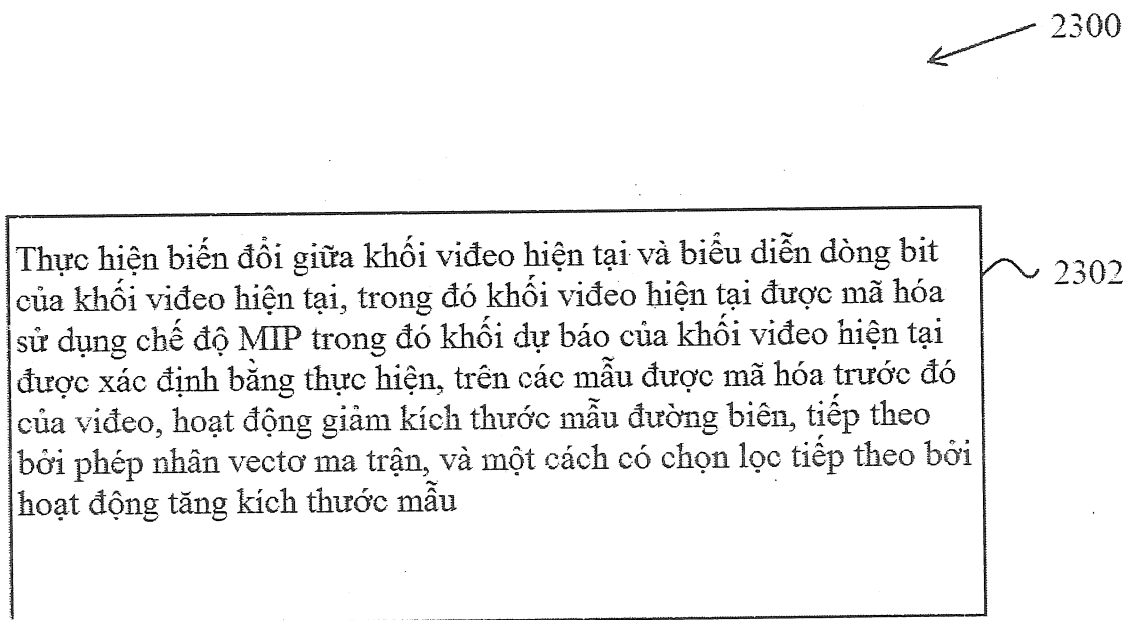
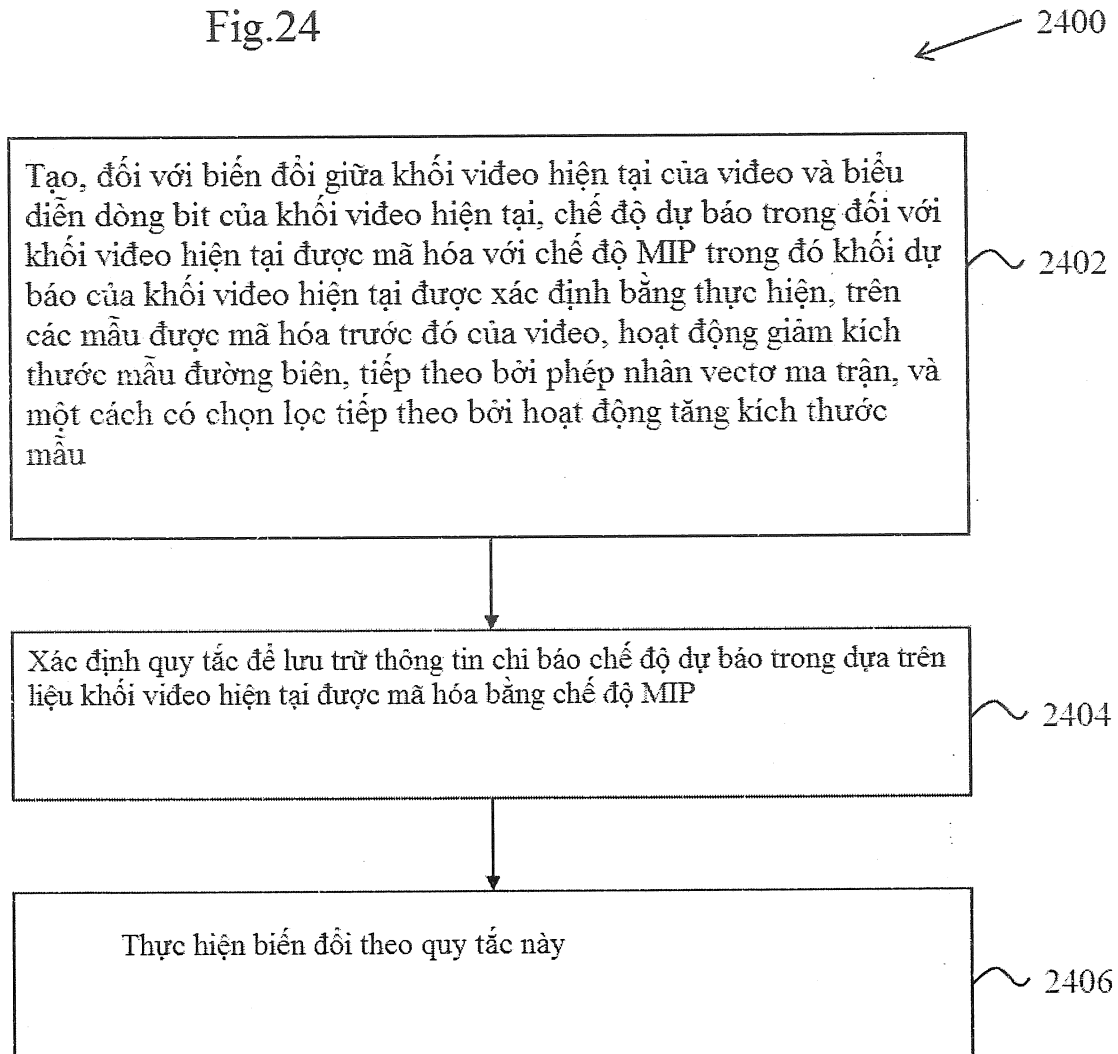


Fig.23

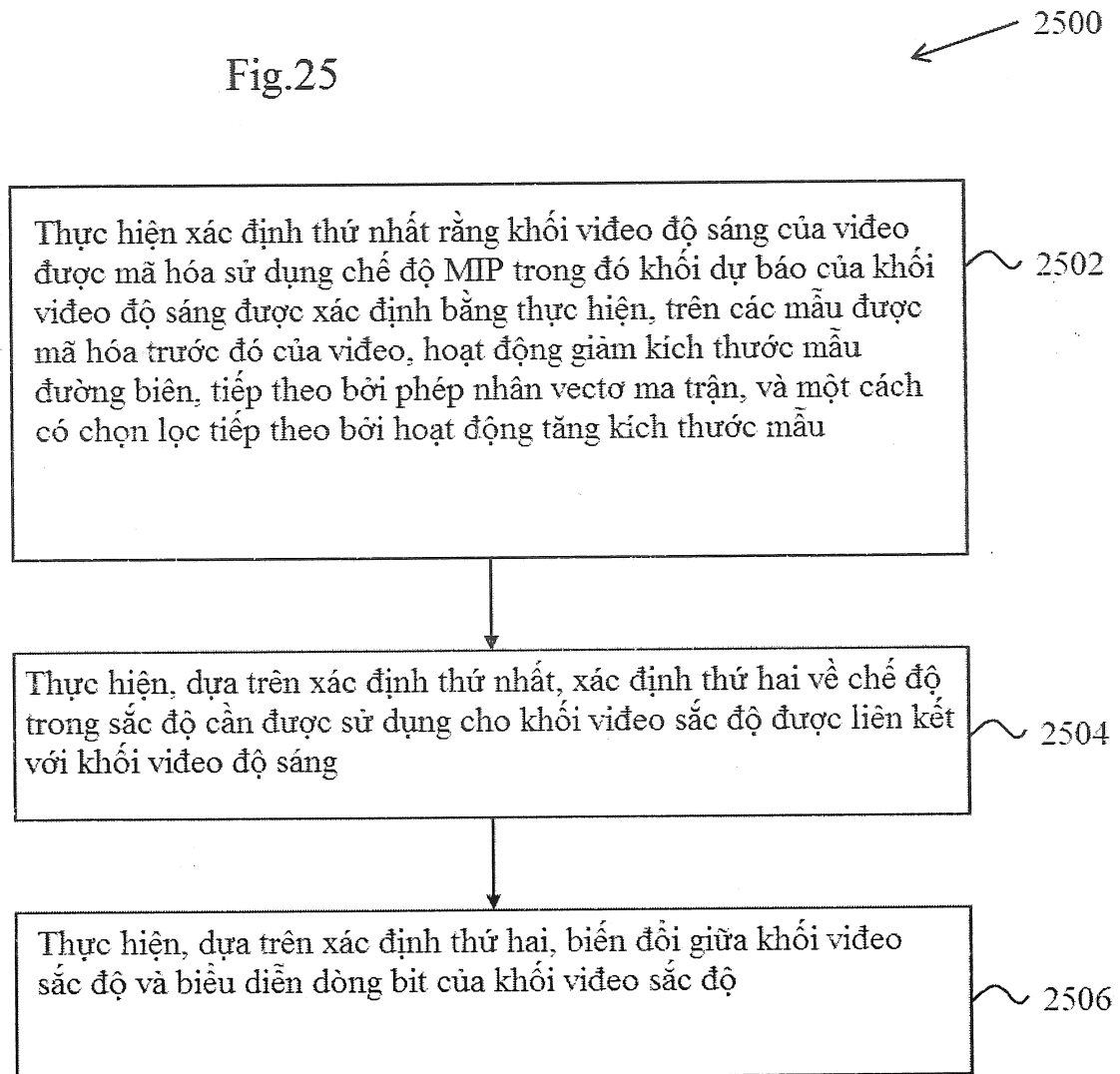
23/39

Fig.24



24/39

Fig.25



25/39

 2600

Thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn được mã hóa của khối video hiện tại, trong đó biến đổi dựa trên việc xác định (hoặc dựa trên xác định) liệu có mã hóa khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu

 2602

Fig.26

26/39

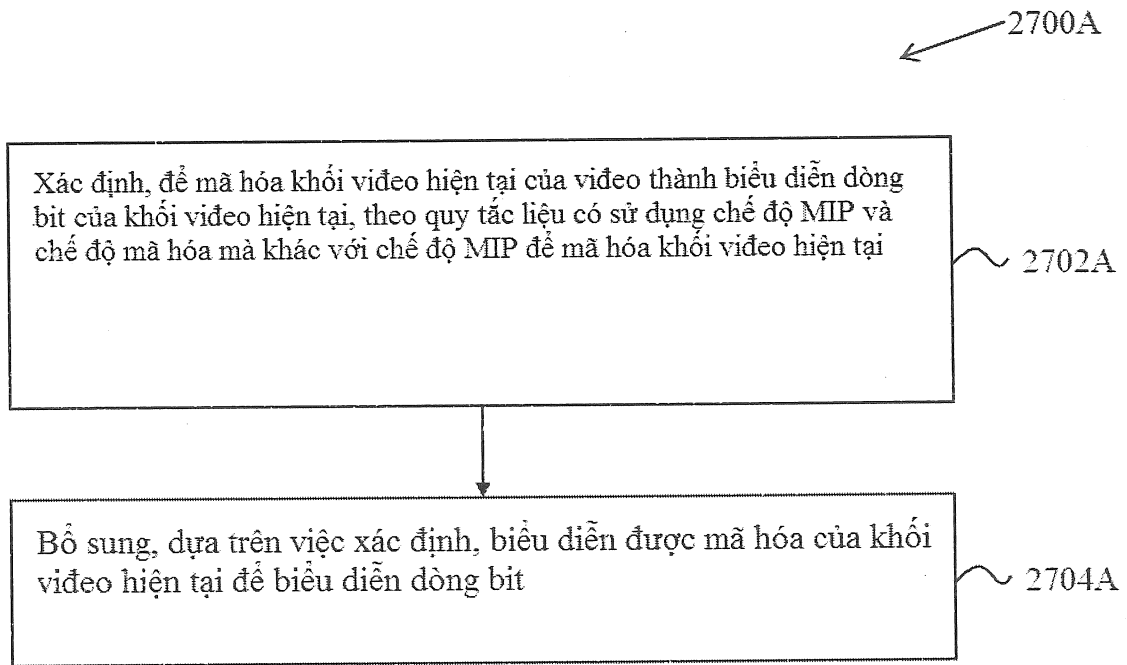


Fig.27A

27/39

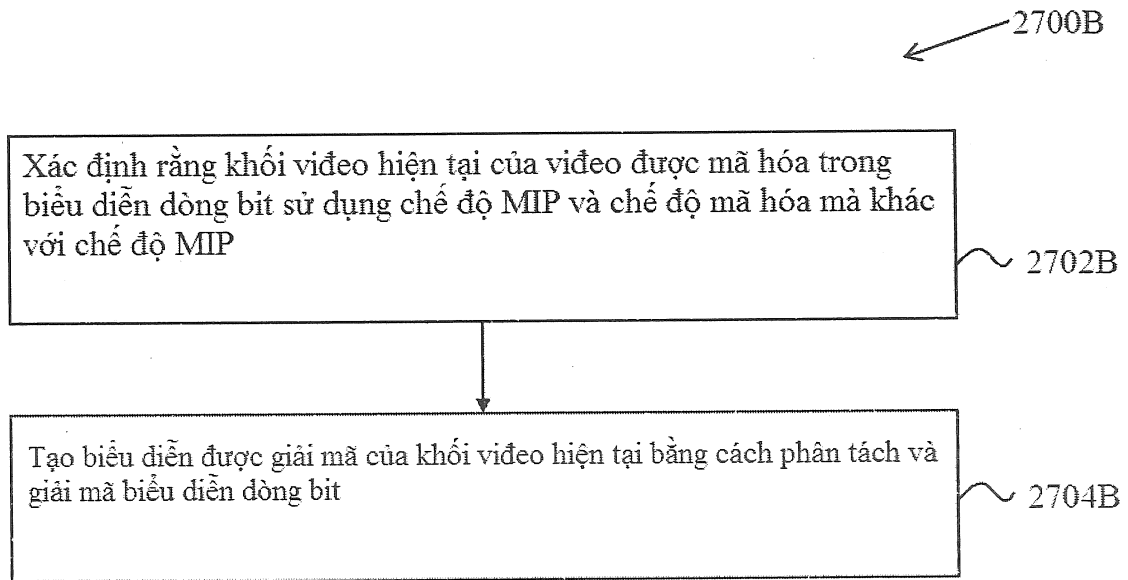


Fig.27B

28/39

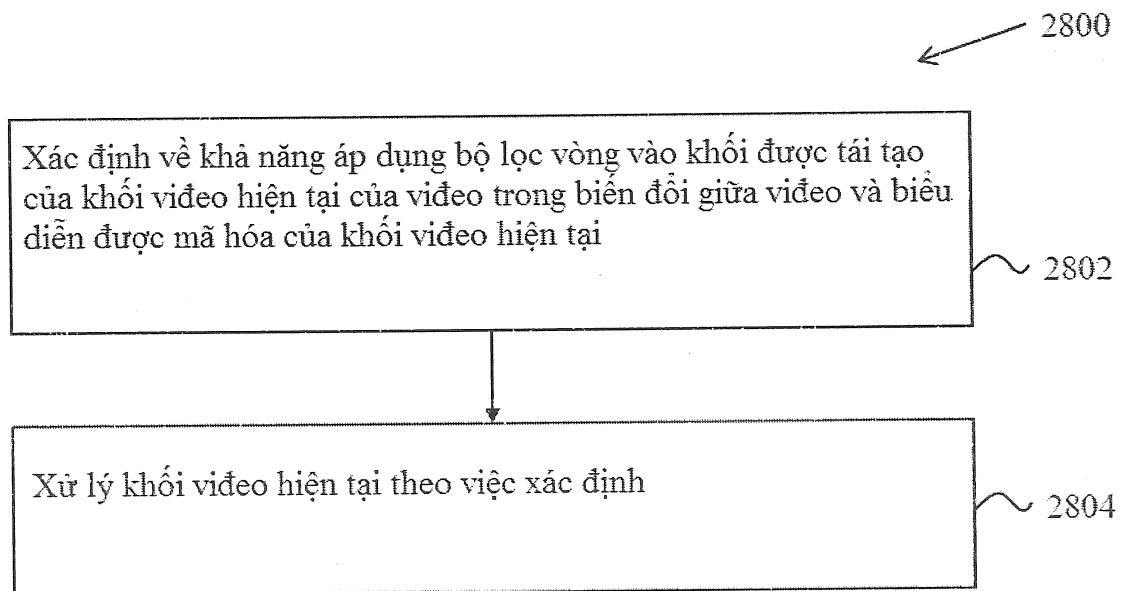


Fig.28

29/39

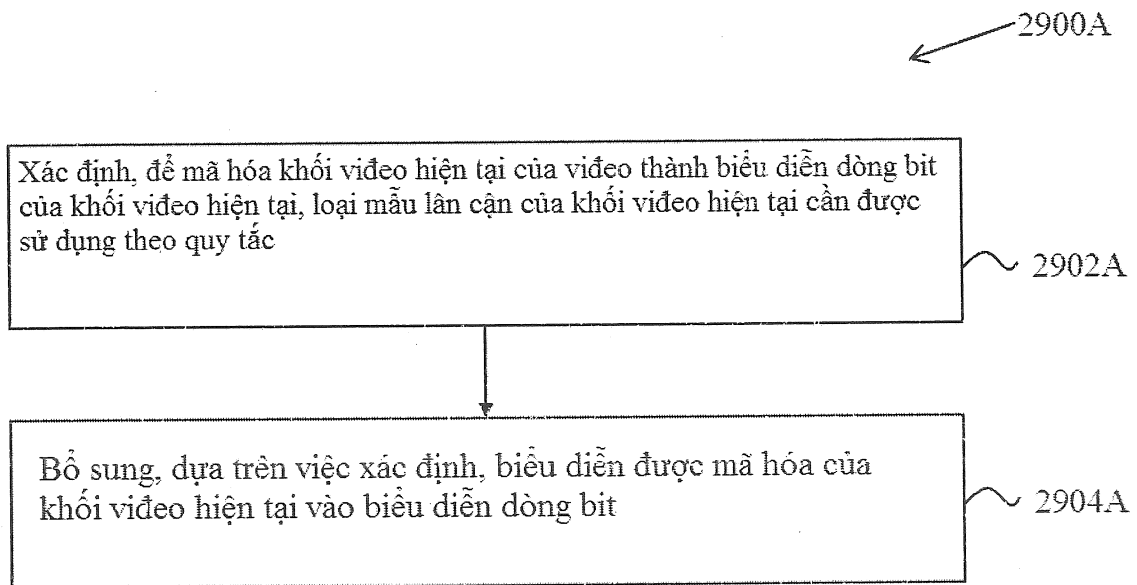


Fig.29A

30/39

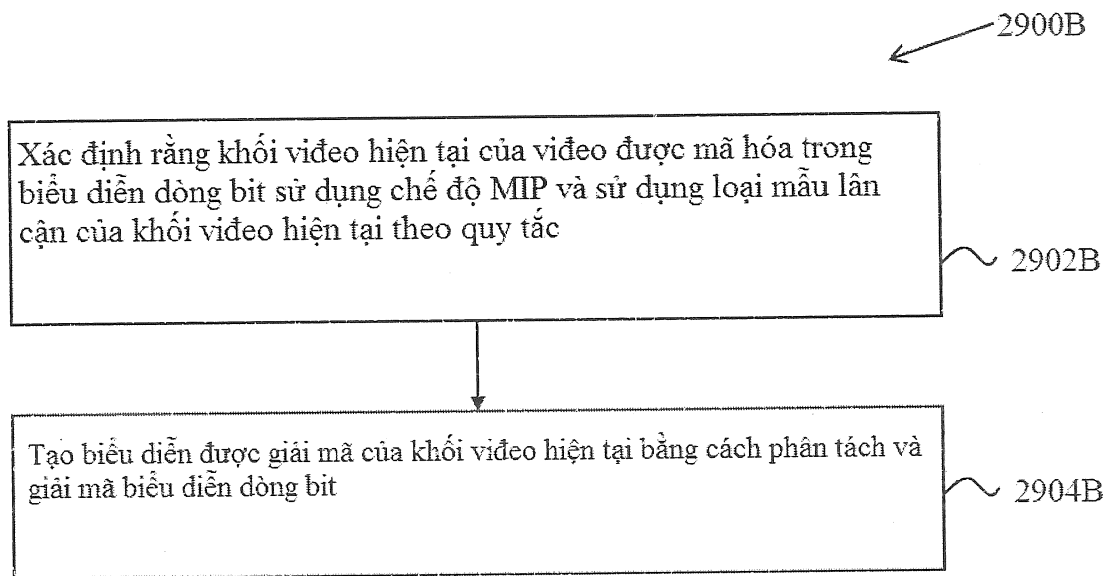


Fig.29B

31/39

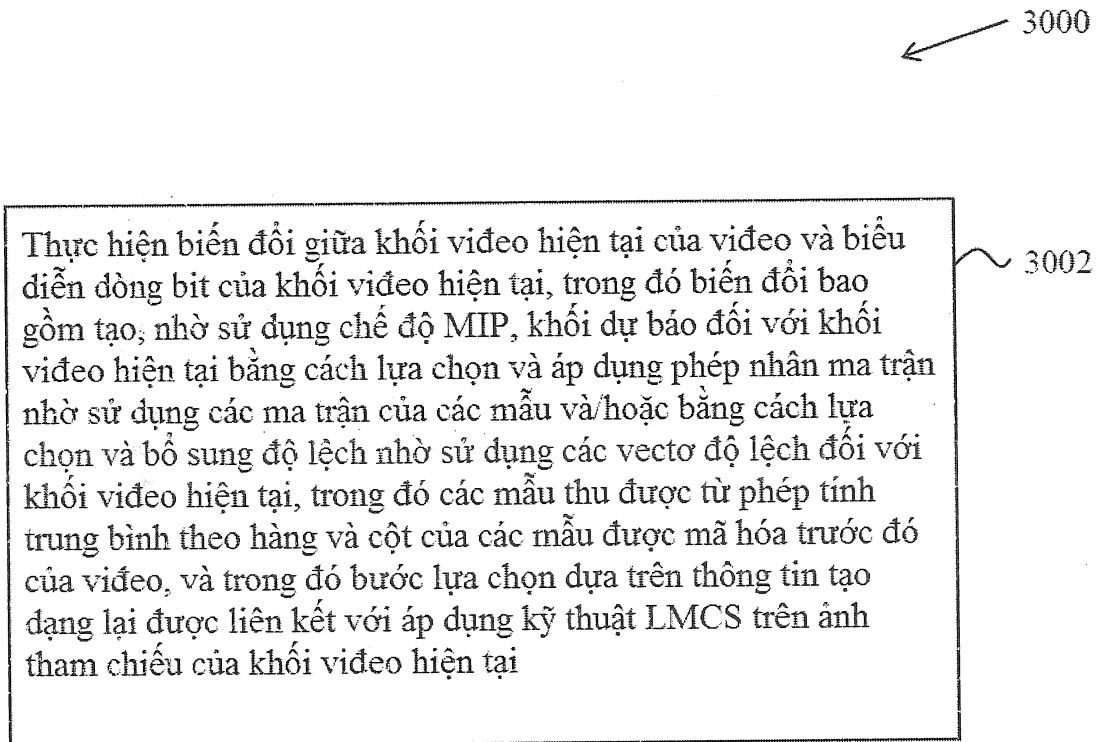


Fig.30

32/39

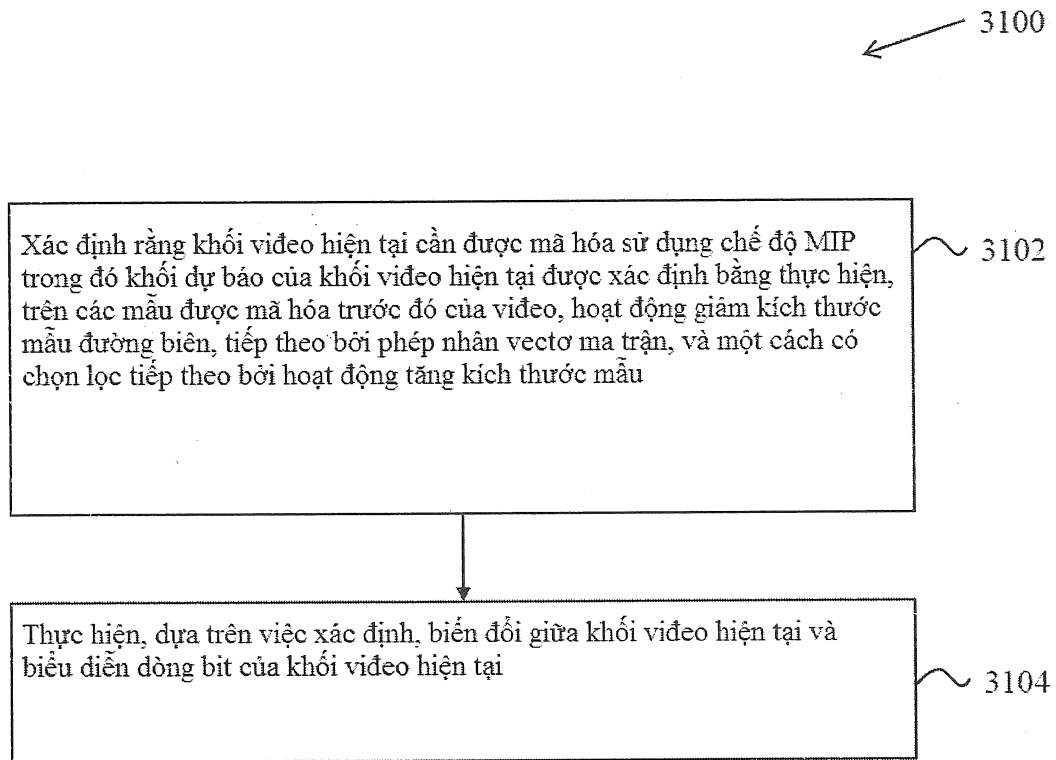


Fig.31

33/39

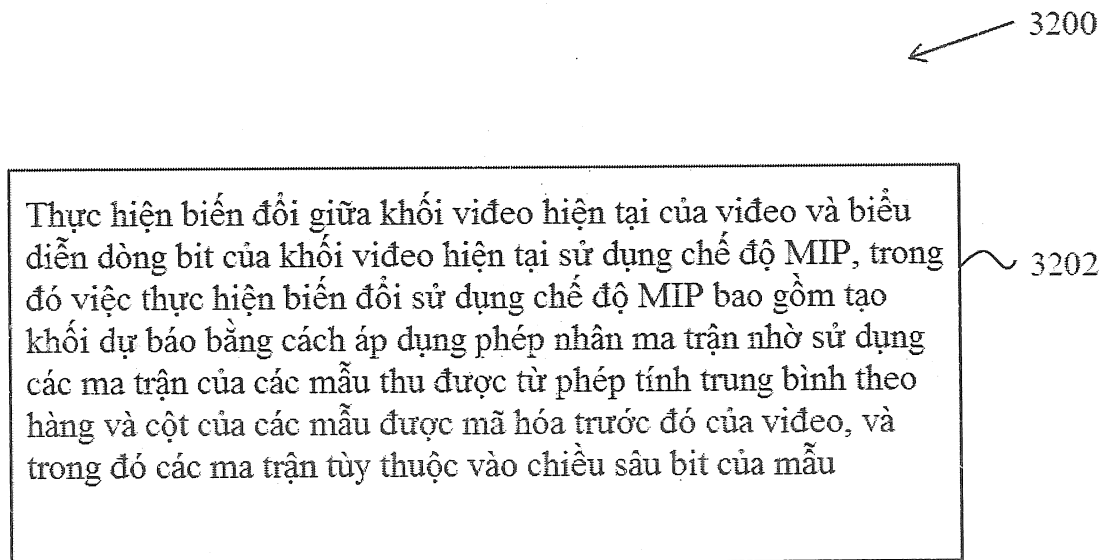
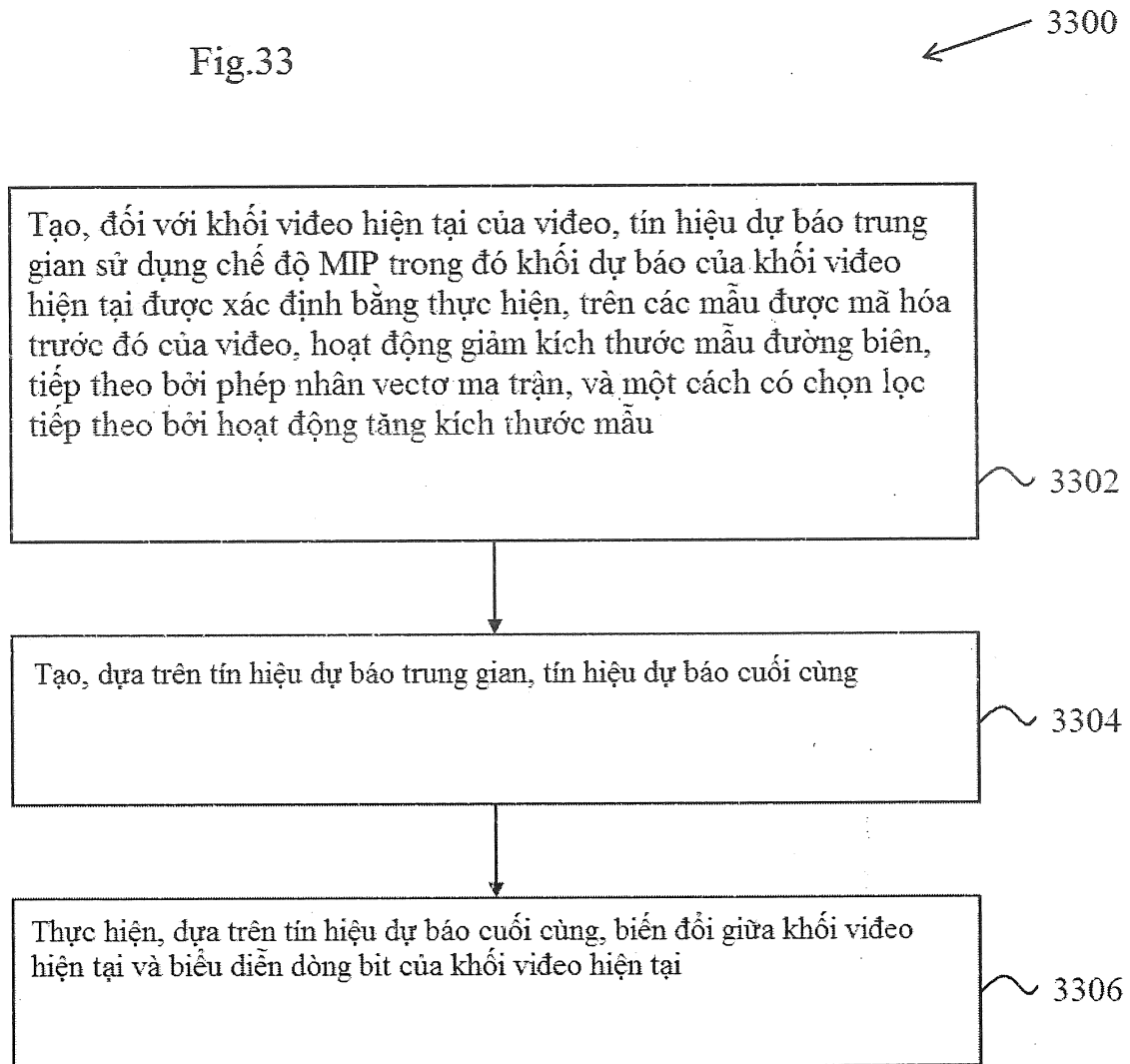


Fig.32

34/39

Fig.33



35/39

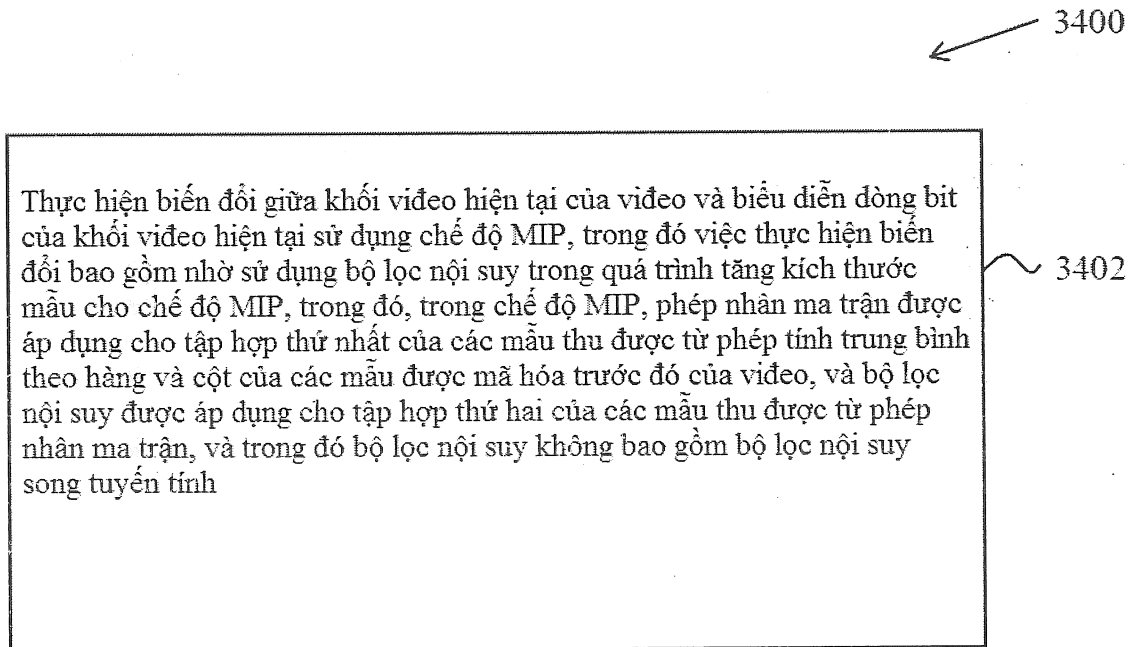


Fig.34

36/39

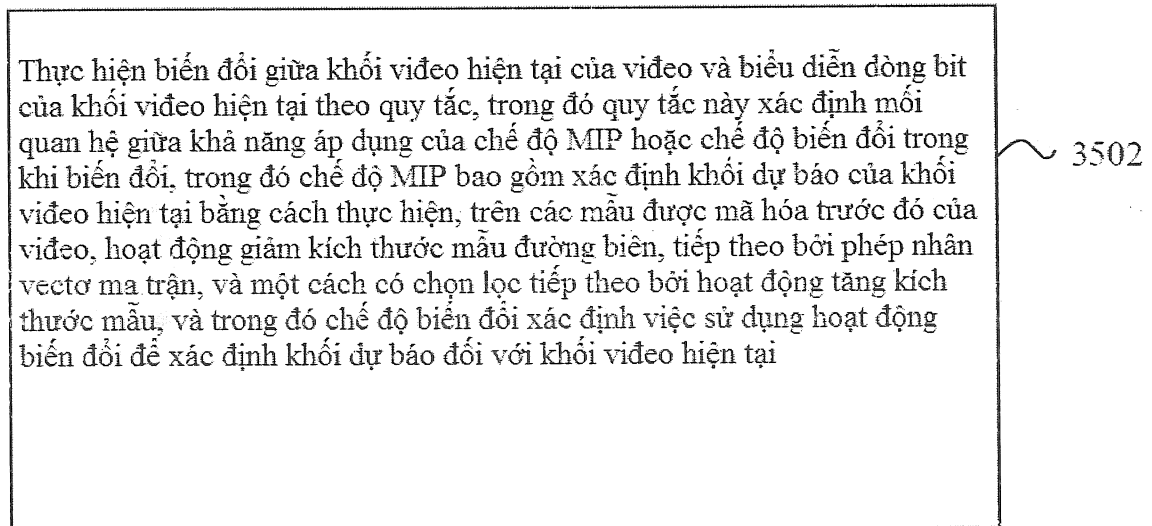


Fig.35

37/39

 3600

Thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó việc thực hiện biến đổi bao gồm dẫn xuất, theo quy tắc, các mẫu đường biên bằng cách áp dụng phép dịch bit trái hoặc phép dịch bit phải trên tổng của ít nhất một mẫu đường biên tham chiếu, và trong đó quy tắc này xác định liệu áp dụng phép dịch bit trái hay phép dịch bit phải

 3602

Fig.36

38/39

 3700

Thực hiện biến đổi giữa khối video hiện tại của video và biểu diễn dòng bit của khối video hiện tại sử dụng chế độ MIP trong đó khối dự báo của khối video hiện tại được xác định bằng thực hiện, trên các mẫu được mã hóa trước đó của video, hoạt động giảm kích thước mẫu đường biên, tiếp theo bởi phép nhân vector ma trận, và một cách có chọn lọc tiếp theo bởi hoạt động tăng kích thước mẫu, trong đó các mẫu dự báo predSamples[xHor + dX][yHor] được xác định theo công thức sau trong hoạt động tăng kích thước mẫu: $\text{predSamples}[\text{xHor} + \text{dX}][\text{yHor}] = ((\text{upHor} - \text{dX}) * \text{predSamples}[\text{xHor}][\text{yHor}] + \text{dX} * \text{predSamples}[\text{xHor} + \text{upHor}][\text{yHor}] + \text{offsetHor}) / \text{upHor}$, và $\text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{dY}] = ((\text{upVer} - \text{dY}) * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer}] + \text{dY} * \text{predSamples}[\text{xVer}][\text{yVer} + \text{upVer}] + \text{offsetVer}) / \text{upVer}$

 3702

Fig.37

39/39

Fig.38

