



(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)



1-0048754

(51)^{2020.01} H04N 19/96; H04N 19/11; H04N 19/117; H04N 19/176; H04N 19/70;
H04N 19/82; H04N 19/86; H04N 19/105; H04N 19/186

(13) B

(21) 1-2020-07351

(22) 31/08/2017

(62) 1-2019-01508

(86) PCT/KR2017/009527 31/08/2017

(87) WO 2018/044089 A1 08/03/2018

(30) 10-2016-0112128 31/08/2016 KR

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2021 396A

(73) KT CORPORATION (KR)

90, Buljeong-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13606, Republic of Korea

(72) LEE, Bae Keun (KR).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO VÀ
PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2020-07351

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video, phương pháp mã hóa video và thiết bị giải mã video. Phương pháp giải mã video, cụ thể là phương pháp bao gồm các bước: dẫn ra mẫu tham chiếu cho khối hiện thời, xác định chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời, và nhận được mẫu dự báo cho khối hiện thời nhờ sử dụng mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong.

[FIG 10]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao chẳng hạn như các ảnh độ phân giải cao (high definition, viết tắt là HD) và các ảnh độ phân giải siêu cao (ultra-high definition, viết tắt là UHD) đã gia tăng trong các lĩnh vực ứng dụng khác nhau. Tuy nhiên, dữ liệu ảnh có độ phân giải và chất lượng cao hơn có các lượng dữ liệu tăng cao so với dữ liệu ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu ảnh nhờ sử dụng phương tiện chẳng hạn như các mạng dải rộng không dây và nối dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng vật ghi thông thường, các chi phí cho việc truyền và lưu trữ tăng lên. Để giải quyết các vấn đề này cùng với việc tăng độ phân giải và chất lượng của dữ liệu ảnh, các kỹ thuật mã hoá/giải mã ảnh hiệu quả cao có thể được ứng dụng.

Công nghệ nén ảnh bao gồm các kỹ thuật khác nhau, bao gồm: kỹ thuật dự báo liên khung để dự báo trị số điểm ảnh được bao gồm trong ảnh hiện thời từ ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời; kỹ thuật dự báo bên trong để dự báo trị số điểm ảnh được bao gồm trong ảnh hiện thời nhờ sử dụng thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời; kỹ thuật mã hoá entrôpi để gán mã ngắn tới trị số với tần số xuất hiện cao và gán mã dài tới trị số với tần số xuất hiện thấp; v.v. Dữ liệu ảnh có thể được nén một cách hữu hiệu nhờ sử dụng công nghệ nén ảnh như vậy, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

Đồng thời, do các nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao, các nhu cầu về nội dung ảnh lập thể, mà là dịch vụ ảnh mới, cũng đã gia tăng. Kỹ thuật nén video để cung cấp một cách hữu hiệu nội dung ảnh lập thể với độ phân giải cao và độ phân giải siêu cao đang được nghiên cứu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị thực hiện một cách hữu hiệu việc dự báo bên trong đối với khối đích mã hoá/giải mã trong việc mã hoá/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị dẫn ra mẫu tham chiếu mới theo chế độ hai chiều dựa vào các mẫu tham chiếu được dẫn ra trước trong việc mã hoá/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị dẫn ra mẫu dự báo dựa vào tổng trọng số của các mẫu tham chiếu trong việc mã hoá/giải mã tín hiệu video.

Các mục đích kỹ thuật đạt được bởi sáng chế không giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Và các vấn đề kỹ thuật khác mà không được đề cập sẽ được hiểu một cách rõ ràng bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng từ phần mô tả dưới đây.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể dẫn ra mẫu tham chiếu cho khối hiện thời, xác định chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời, và nhận được mẫu dự báo cho khối hiện thời nhờ sử dụng mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong. Tại thời điểm này, nếu chế độ dự báo bên trong là chế độ hai chiều, mẫu dự báo được tạo ra dựa vào mẫu dự báo thứ nhất được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu được nằm trên cùng đường ngang như mẫu đích dự báo và mẫu dự báo thứ hai được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu được nằm trên cùng đường thẳng đứng như mẫu đích dự báo.

Phương pháp và thiết bị mã hoá tín hiệu video theo sáng chế có thể dẫn ra mẫu tham chiếu cho khối hiện thời, xác định chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời, và nhận được mẫu dự báo cho khối hiện thời nhờ sử dụng mẫu tham chiếu và chế độ dự báo bên trong. Tại thời điểm này, nếu chế độ dự báo bên trong là chế độ hai chiều, mẫu dự báo được tạo ra dựa vào mẫu dự báo thứ

nhất được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu được nằm trên cùng đường ngang như mẫu đích dự báo và mẫu dự báo thứ hai được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu được nằm trên cùng đường thẳng đứng như mẫu đích dự báo.

Theo phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, mẫu tham chiếu có thể bao gồm mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái liền kề với khối hiện thời, mẫu dự báo thứ nhất có thể được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một mẫu tham chiếu bên phải được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu phía trên cùng, và mẫu dự báo thứ hai có thể được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một mẫu tham chiếu phía dưới cùng được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

Theo phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, vị trí của mẫu tham chiếu phía trên cùng mà được sử dụng để dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải hoặc vị trí của mẫu tham chiếu bên trái mà được sử dụng để dẫn ra mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được xác định một cách thích ứng tùy thuộc vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, mẫu dự báo thứ nhất có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số giữa mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu bên phải, và mẫu dự báo thứ hai có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số giữa mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu phía dưới cùng.

Theo phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, số lượng của các mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra mẫu dự báo thứ nhất hoặc mẫu dự báo thứ hai có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo.

Theo phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, mẫu dự báo có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số của mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai.

Theo phương pháp và thiết bị mã hoá/giải mã tín hiệu video theo sáng

chế, các trọng số cho mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai có thể được xác định khác nhau theo hình dạng của khối hiện thời.

Các dấu hiệu được tóm tắt một cách ngắn gọn ở trên của sáng chế chỉ là các khía cạnh minh họa của phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, nhưng không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, dự báo bên trong có thể được thực hiện một cách hữu hiệu cho khối đích mã hoá/giải mã.

Theo sáng chế, hiệu quả dự báo có thể được nâng cao bằng cách dẫn ra mẫu tham chiếu mới theo chế độ hai chiều dựa vào các mẫu tham chiếu được dẫn ra trước.

Theo sáng chế, hiệu quả dự báo có thể được nâng cao bằng cách dẫn ra mẫu dự báo dựa vào tổng trọng số của các mẫu tham chiếu.

Các ưu điểm đạt được bởi sáng chế không giới hạn ở các ưu điểm nêu trên, và các ưu điểm khác không được đề cập có thể được hiểu một cách rõ ràng bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng từ phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hoá video theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc phân chia phân cấp khối mã hoá dựa vào cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ minh họa loại phân chia mà trong đó việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ mà trong đó chỉ việc phân chia dựa vào cây nhị phân của loại định trước được cho phép theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ giải thích ví dụ mà trong đó thông tin liên quan đến số lượng được cho phép của việc phân chia cây nhị phân được mã hoá/được giải mã, theo một phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.7 là hình vẽ minh họa chế độ phân chia có thể áp dụng tới khối mã hoá theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ minh họa các loại chế độ dự báo bên trong được định trước cho thiết bị mã hoá/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ minh họa các loại chế độ dự báo bên trong mở rộng theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ minh họa một cách ngắn gọn phương pháp dự báo bên trong theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ minh họa phương pháp điều chỉnh mẫu dự báo của khối hiện thời dựa vào thông tin phân biệt của các mẫu lân cận theo một phương án của sáng chế.

Fig.12 và Fig.13 là các hình vẽ minh họa phương pháp điều chỉnh mẫu dự báo dựa vào bộ lọc điều chỉnh định trước theo một phương án của sáng chế.

Fig.14 thể hiện phạm vi của các mẫu tham chiếu cho việc dự báo bên trong theo một phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.17 minh họa ví dụ về việc lọc trên các mẫu tham chiếu theo một phương án của sáng chế.

Fig.18 là sơ đồ thể hiện ví dụ dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu.

Fig.19 và Fig.20 là các hình vẽ giải thích sự xác định của mẫu tham chiếu bên phải và mẫu tham chiếu phía dưới cùng cho khối không vuông, theo một phương án của sáng chế.

Fig.21 là lưu đồ minh họa các quy trình thu nhận mẫu dư theo một phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhiều sự cải biến có thể được thực hiện tới sáng chế và có các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ mà trong đó sẽ được đưa ra dựa vào các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở đó, và các phương án ví dụ có thể được giải thích là bao gồm tất cả các sự cải biến, các sự tương đương, hoặc các sự thay thế theo khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số tham chiếu giống nhau đề cập đến thành phần giống nhau trên các hình vẽ được mô tả.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, ‘thứ nhất’, ‘thứ hai’, v.v. có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần không được hiểu là giới hạn ở các thuật ngữ. Các thuật ngữ chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với các thành phần khác. Ví dụ, thành phần ‘thứ nhất’ có thể được gọi là thành phần ‘thứ hai’ mà không trệt khỏi phạm vi của sáng chế, và thành phần ‘thứ hai’ cũng có thể được gọi tương tự là thành phần ‘thứ nhất’. Thuật ngữ ‘và/hoặc’ bao gồm sự kết hợp của các thuật ngữ hoặc bất kỳ một trong số các thuật ngữ.

Sẽ hiểu rằng khi bộ phận đơn giản được đề cập đến là ‘được kết nối với’ hoặc ‘được ghép nối với’ bộ phận khác mà không ‘được kết nối trực tiếp với’ hoặc ‘được ghép nối trực tiếp với’ bộ phận khác theo sáng chế, nó có thể ‘được kết nối trực tiếp với’ hoặc ‘được ghép nối trực tiếp với’ bộ phận khác hoặc được kết nối với hoặc được ghép nối với bộ phận khác, có bộ phận khác xen ở giữa. Ngược lại, cần hiểu rằng khi bộ phận được đề cập đến là “được ghép nối trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” với bộ phận khác, không có bộ phận xen giữa nào có mặt.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không được dự định để giới hạn sáng chế. Từ được sử dụng ở hình thức số ít bao gồm từ của hình thức số nhiều, trừ khi nó có ý nghĩa rõ ràng khác trong ngữ cảnh. Trong bản mô tả này, cần hiểu rằng các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “có”, v.v. được dự định chỉ báo sự tồn tại của các dấu hiệu, các số, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận, hoặc các sự kết hợp của chúng được bộc lộ trong bản mô tả, và không

được dự định để loại trừ khả năng rằng một hoặc nhiều dấu hiệu, các số, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận khác, hoặc các sự kết hợp của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung.

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Dưới đây, các bộ phận cấu thành giống nhau trên các hình vẽ được ký hiệu bởi cùng số chỉ dẫn, và phần mô tả lặp lại của các thành phần giống nhau sẽ được bỏ qua.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hoá video theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, thiết bị 100 để mã hoá video có thể bao gồm: môđun phân chia ảnh 110, các môđun dự báo 120 và 125, môđun biến đổi 130, môđun lượng tử hoá 135, môđun sắp xếp lại 160, môđun mã hoá entropi 165, môđun lượng tử hoá ngược 140, môđun biến đổi ngược 145, môđun lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các bộ phận cấu thành được thể hiện trên Fig.1 được thể hiện một cách độc lập để biểu diễn các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hoá video. Vì vậy, nó không có nghĩa là mỗi bộ phận cấu thành được cấu thành trong bộ phận cấu thành của phần cứng hoặc phần mềm riêng biệt. Nói cách khác, mỗi bộ phận cấu thành bao gồm mỗi trong số các bộ phận cấu thành được liệt kê nhằm thuận tiện. Vì vậy, ít nhất hai bộ phận cấu thành của mỗi bộ phận cấu thành có thể được kết hợp để tạo nên một bộ phận cấu thành hoặc một bộ phận cấu thành có thể được chia thành các bộ phận cấu thành để thực hiện mỗi chức năng. Phương án trong đó mỗi bộ phận cấu thành được kết hợp và phương án trong đó một bộ phận cấu thành được chia cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế, nếu không trệtch khỏi bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một vài trong số các bộ phận cấu thành có thể không phải bộ phận cấu thành thiết yếu thực hiện các chức năng cần thiết của sáng chế nhưng là các bộ phận cấu thành có lựa chọn chỉ nâng cao hiệu suất của chúng. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các bộ phận cấu thành thiết

yếu để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các bộ phận cấu thành được sử dụng trong việc nâng cao hiệu suất. Cấu trúc chỉ bao gồm các bộ phận cấu thành thiết yếu ngoại trừ các bộ phận cấu thành có lựa chọn được sử dụng trong việc chỉ nâng cao hiệu suất cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ở đây, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự báo (prediction unit, viết tắt là PU), đơn vị biến đổi (transform unit, viết tắt là TU), hoặc đơn vị mã hóa (coding unit, viết tắt là CU). Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia một ảnh thành các sự kết hợp của nhiều đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo, và đơn vị biến đổi, và có thể mã hoá ảnh bằng cách lựa chọn một sự kết hợp của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi với tiêu chuẩn định trước (ví dụ, chức năng chi phí chẳng hạn).

Ví dụ, một ảnh có thể được phân chia thành nhiều đơn vị mã hóa. Cấu trúc cây đệ quy, chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân, có thể được sử dụng để phân chia ảnh thành các đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa mà được phân chia thành các đơn vị mã hóa khác nhau với một ảnh hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất là gốc có thể được phân chia với các nút con tương ứng với số lượng của các đơn vị mã hóa được phân chia. Đơn vị mã hóa mà không còn được phân chia bởi giới hạn định trước dùng làm nút lá. Nghĩa là, khi giả sử rằng chỉ việc phân chia hình vuông là có thể cho một đơn vị mã hóa, một đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành nhiều nhất bốn đơn vị mã hóa khác nhau.

Dưới đây, theo phương án của sáng chế, đơn vị mã hóa có thể có nghĩa là bộ phận thực hiện việc mã hoá, hoặc bộ phận thực hiện việc giải mã.

Đơn vị dự báo có thể là một trong số các phần chia được phân chia thành dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích thước giống nhau trong đơn vị mã hóa đơn, hoặc đơn vị dự báo có thể là một trong số các phần chia được phân chia để có hình dạng/kích thước khác nhau trong đơn vị mã hóa đơn.

Khi đơn vị dự báo được trải qua dự báo bên trong được tạo ra dựa vào

đơn vị mã hóa và đơn vị mã hóa không phải đơn vị mã hóa nhỏ nhất, dự báo bên trong có thể được thực hiện mà không phân chia đơn vị mã hóa thành nhiều đơn vị dự báo $N \times N$.

Các môđun dự báo 120 và 125 có thể bao gồm môđun dự báo liên khung 120 thực hiện dự báo liên khung và môđun dự báo bên trong 125 thực hiện dự báo bên trong. Xem việc thực hiện dự báo liên khung hay dự báo bên trong đối với đơn vị dự báo có thể được xác định hay không, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ dự báo bên trong, vectơ chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự báo có thể được xác định. Ở đây, đơn vị xử lý được trải qua dự báo có thể khác với đơn vị xử lý mà phương pháp dự báo và nội dung chi tiết được xác định. Ví dụ, phương pháp dự báo, chế độ dự báo, v.v. có thể được xác định bởi đơn vị dự báo, và việc dự báo có thể được thực hiện bởi đơn vị biến đổi. Trị số dư (khối dư) giữa khối dự báo được tạo ra và khối gốc có thể được đưa vào tới môđun biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự báo, thông tin vectơ chuyển động, v.v. được sử dụng để dự báo có thể được mã hoá với trị số dư bởi môđun mã hoá entropi 165 và có thể được truyền tới thiết bị giải mã video. Khi môđun mã hoá cụ thể được sử dụng, có thể truyền tới thiết bị giải mã video bằng cách mã hoá khối gốc khi nó không tạo ra khối dự báo qua các môđun dự báo 120 và 125.

Môđun dự báo liên khung 120 có thể dự báo đơn vị dự báo dựa vào thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời, hoặc có thể dự báo đơn vị dự báo dựa vào thông tin của một vài vùng được mã hoá trong ảnh hiện thời, trong một vài trường hợp. Môđun dự báo liên khung 120 có thể bao gồm môđun nội suy ảnh tham chiếu, môđun dự báo chuyển động, và môđun bù chuyển động.

Môđun nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155 và có thể tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn so với điểm ảnh nguyên từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp các điểm ảnh độ sáng (luma), bộ lọc nội suy trên cơ sở DCT 8 nhánh có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh

nguyên hoặc nhỏ hơn so với điểm ảnh nguyên theo các đơn vị là $1/4$ điểm ảnh. Trong trường hợp các tín hiệu sắc độ (chroma), bộ lọc nội suy trên cơ sở DCT 4 nhánh có hệ số lọc khác có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn so với điểm ảnh nguyên theo các đơn vị là $1/8$ điểm ảnh.

Môđun dự báo chuyển động có thể thực hiện dự báo chuyển động dựa vào ảnh tham chiếu được nội suy bởi môđun nội suy ảnh tham chiếu. Với các phương pháp tính toán vectơ chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán tìm kiếm sự phù hợp khối đầy đủ (full search-based block matching algorithm, viết tắt là FBMA), tìm kiếm ba bước (three step search, viết tắt là TSS), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (new three-step search algorithm, viết tắt là NTS), v.v., có thể được sử dụng. Vectơ chuyển động có thể có trị số vectơ chuyển động theo các đơn vị là $1/2$ điểm ảnh hoặc $1/4$ điểm ảnh dựa vào điểm ảnh được nội suy. Môđun dự báo chuyển động có thể dự báo đơn vị dự báo hiện thời bằng cách thay đổi phương pháp dự báo chuyển động. Với các phương pháp dự báo chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp sáp nhập, phương pháp dự báo vectơ chuyển động nâng cao (Advanced Motion Vector Prediction, viết tắt là AMVP), phương pháp sao chép khối bên trong, v.v., có thể được sử dụng.

Môđun dự báo bên trong 125 có thể tạo ra đơn vị dự báo dựa vào thông tin điểm ảnh tham chiếu lân cận với khối hiện thời mà là thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi khối lân cận của đơn vị dự báo hiện thời là khối được trải qua dự báo liên khung và vì vậy điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh được trải qua dự báo liên khung, điểm ảnh tham chiếu được bao gồm trong khối được trải qua dự báo liên khung có thể được thay thế với thông tin điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận được trải qua dự báo bên trong. Nghĩa là, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu của các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay vì thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Các chế độ dự báo trong dự báo bên trong có thể bao gồm chế độ dự

báo theo hướng nhờ sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu tùy thuộc vào hướng dự báo và chế độ dự báo không theo hướng không sử dụng thông tin theo hướng trong việc thực hiện dự báo. Chế độ để dự báo thông tin độ sáng có thể khác với chế độ để dự báo thông tin sắc độ, và để dự báo thông tin sắc độ, thông tin chế độ dự báo bên trong được sử dụng để dự báo thông tin độ sáng hoặc thông tin tín hiệu độ sáng được dự báo có thể được ứng dụng.

Trong việc thực hiện dự báo bên trong, khi kích thước của đơn vị dự báo giống như kích thước của đơn vị biến đổi, dự báo bên trong có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo dựa vào các điểm ảnh được nằm ở phía bên trái, phía trên cùng bên trái, và phía trên cùng của đơn vị dự báo. Tuy nhiên, trong việc thực hiện dự báo bên trong, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị biến đổi, dự báo bên trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, dự báo bên trong sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể được sử dụng chỉ đối với đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Theo phương pháp dự báo bên trong, khối dự báo có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc AIS (Adaptive Intra Smoothing - Làm mịn thích nghi bên trong) tới điểm ảnh tham chiếu tùy thuộc vào các chế độ dự báo. Loại bộ lọc AIS được áp dụng tới điểm ảnh tham chiếu có thể thay đổi. Để thực hiện phương pháp dự báo bên trong, chế độ dự báo bên trong của đơn vị dự báo hiện thời có thể được dự báo từ chế độ dự báo bên trong của đơn vị dự báo lân cận với đơn vị dự báo hiện thời. Trong việc dự báo của chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời nhờ sử dụng thông tin chế độ được dự báo từ đơn vị dự báo lân cận, khi chế độ dự báo bên trong của đơn vị dự báo hiện thời giống như chế độ dự báo bên trong của đơn vị dự báo lân cận, thông tin chỉ báo rằng các chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo lân cận bằng nhau có thể được truyền nhờ sử dụng thông tin cờ định trước. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời khác với chế độ dự báo của đơn vị dự báo lân cận, mã hoá entropi có thể được thực hiện để mã hoá thông tin chế độ dự báo của khối hiện thời.

Ngoài ra, khối dư bao gồm thông tin về trị số dư mà khác nhau giữa đơn vị dự báo được trải qua dự báo và khối gốc của đơn vị dự báo có thể được tạo ra dựa vào các đơn vị dự báo được tạo ra bởi các môđun dự báo 120 và 125. Khối dư được tạo ra có thể được đưa vào tới môđun biến đổi 130.

Môđun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dư bao gồm thông tin về trị số dư giữa khối gốc và đơn vị dự báo được tạo ra bởi các môđun dự báo 120 và 125 nhờ sử dụng phương pháp biến đổi, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, viết tắt là DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, viết tắt là DST), và KLT. Xem việc áp dụng DCT, DST, hoặc KLT để biến đổi khối dư có thể được xác định dựa vào thông tin chế độ dự báo bên trong của đơn vị dự báo được sử dụng để tạo ra khối dư hay không.

Môđun lượng tử hoá 135 có thể lượng tử hoá các trị số được biến đổi tới miền tần số bởi môđun biến đổi 130. Các hệ số lượng tử hoá có thể thay đổi tùy thuộc vào khối hoặc tầm quan trọng của ảnh. Các trị số được tính toán bởi môđun lượng tử hoá 135 có thể được cấp tới môđun lượng tử hoá ngược 140 và môđun sắp xếp lại 160.

Môđun sắp xếp lại 160 có thể sắp xếp lại các hệ số của các trị số dư được lượng tử hoá.

Môđun sắp xếp lại 160 có thể thay đổi hệ số dưới dạng của khối hai chiều thành hệ số dưới dạng của vectơ một chiều nhờ phương pháp quét hệ số. Ví dụ, môđun sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC tới hệ số trong miền tần số cao nhờ sử dụng phương pháp quét zíc zắc để thay đổi các hệ số dưới dạng của các vectơ một chiều. Tùy thuộc vào kích thước của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo bên trong, việc quét theo chiều thẳng đứng trong đó các hệ số dưới dạng của các khối hai chiều được quét theo hướng cột hoặc quét theo chiều ngang trong đó các hệ số dưới dạng của các khối hai chiều được quét theo hướng hàng có thể được sử dụng thay vì quét zíc zắc. Nghĩa là, phương pháp quét nào trong số quét zíc zắc, quét theo chiều thẳng đứng, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định tùy thuộc vào kích thước của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo bên trong.

Môđun mã hoá entropi 165 có thể thực hiện việc mã hoá entropi dựa vào các trị số được tính toán bởi môđun sắp xếp lại 160. Việc mã hoá entropi có thể sử dụng các phương pháp mã hoá khác nhau, ví dụ, mã hoá Golomb theo số mũ, mã hóa độ dài biến đổi thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, viết tắt là CAVLC), và mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAC).

Môđun mã hoá entropi 165 có thể mã hoá nhiều thông tin, chẳng hạn như thông tin hệ số trị số dư và thông tin loại khối của đơn vị mã hóa, thông tin chế độ dự báo, thông tin bộ phận phân chia, thông tin đơn vị dự báo, thông tin đơn vị biến đổi, thông tin vectơ chuyển động, thông tin khung tham chiếu, thông tin nội suy khối, thông tin lọc, v.v. từ môđun sắp xếp lại 160 và các môđun dự báo 120 và 125.

Môđun mã hoá entropi 165 có thể mã hoá entropi các hệ số của đơn vị mã hóa được đưa vào từ môđun sắp xếp lại 160.

Môđun lượng tử hoá ngược 140 có thể lượng tử hoá ngược các trị số được lượng tử hoá bởi môđun lượng tử hoá 135 và môđun biến đổi ngược 145 có thể biến đổi ngược các trị số được biến đổi bởi môđun biến đổi 130. Trị số dư được tạo ra bởi môđun lượng tử hoá ngược 140 và môđun biến đổi ngược 145 có thể được kết hợp với đơn vị dự báo được dự báo bởi môđun đánh giá chuyển động, môđun bù chuyển động, và môđun dự báo bên trong của các môđun dự báo 120 và 125 sao cho khối được cấu trúc lại có thể được tạo ra.

Môđun lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ phận điều chỉnh dịch vị, và bộ lọc vòng lặp thích nghi (adaptive loop filter, viết tắt là ALF).

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ sự biến dạng khối mà xảy ra do các ranh giới giữa các khối trong ảnh được cấu trúc lại. Để xác định xem có thực hiện việc giải khối hay không, các điểm ảnh được bao gồm trong nhiều hàng hoặc nhiều cột trong khối có thể là cơ sở để xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối tới khối hiện thời hay không. Khi bộ lọc giải khối được áp dụng tới khối,

bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được áp dụng tùy thuộc vào cường độ lọc giải khối được yêu cầu. Ngoài ra, trong khi áp dụng bộ lọc giải khối, việc lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng có thể được xử lý song song.

Môđun điều chỉnh dịch vị có thể điều chỉnh dịch vị với ảnh gốc theo các đơn vị của điểm ảnh trong ảnh được trải qua việc giải khối. Để thực hiện việc điều chỉnh dịch vị trên ảnh cụ thể, có thể sử dụng phương pháp áp dụng dịch vị xét về thông tin liên kết (edge information) của mỗi điểm ảnh hoặc phương pháp phân chia các điểm ảnh của ảnh thành số lượng các vùng định trước, xác định vùng được trải qua việc thực hiện dịch vị, và áp dụng dịch vị tới vùng được xác định.

Việc lọc vòng lặp thích nghi (Adaptive loop filtering, viết tắt là ALF) có thể được thực hiện dựa vào trị số nhận được bằng cách so sánh ảnh được cấu trúc lại được lọc và ảnh gốc. Các điểm ảnh được bao gồm trong ảnh có thể được chia thành các nhóm định trước, bộ lọc được áp dụng tới mỗi trong số các nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện một cách riêng biệt cho mỗi nhóm. Thông tin về việc xem việc áp dụng ALF và tín hiệu độ sáng có thể được truyền bởi các đơn vị mã hóa (coding unit, viết tắt là CU) hay không. Hình dạng và hệ số lọc của bộ lọc dùng cho ALF có thể thay đổi tùy thuộc vào mỗi khối. Ngoài ra, bộ lọc dùng cho ALF có cùng hình dạng (hình dạng cố định) có thể được áp dụng mà không quan tâm đến các đặc điểm của khối đích áp dụng.

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh được cấu trúc lại được tính toán qua môđun lọc 150. Khối hoặc ảnh được cấu trúc lại được lưu trữ có thể được cấp tới các môđun dự báo 120 và 125 trong việc thực hiện dự báo liên khung.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2, thiết bị 200 để giải mã video có thể bao gồm: môđun giải mã entropi 210, môđun sắp xếp lại 215, môđun lượng tử hoá ngược 220,

môđun biến đổi ngược 225, các môđun dự báo 230 và 235, môđun lọc 240, và bộ nhớ 245.

Khi dòng bit video được đưa vào từ thiết bị mã hoá video, dòng bit được đưa vào có thể được giải mã theo quy trình xử lý ngược của thiết bị mã hoá video.

Môđun giải mã entropi 210 có thể thực hiện việc giải mã entropi theo quy trình mã hoá entropi ngược bởi môđun mã hoá entropi của thiết bị mã hoá video. Ví dụ, tương ứng với các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mã hoá video, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như mã hoá Golomb theo số mũ, mã hóa độ dài biến đổi thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, viết tắt là CAVLC), và mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAC) có thể được áp dụng.

Môđun giải mã entropi 210 có thể giải mã thông tin về dự báo bên trong và dự báo liên khung được thực hiện bởi thiết bị mã hoá video.

Môđun sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên entropi dòng bit được giải mã bởi môđun giải mã entropi 210 dựa vào phương pháp sắp xếp lại được sử dụng trong thiết bị mã hoá video. Môđun sắp xếp lại có thể cấu trúc lại và sắp xếp lại các hệ số dưới dạng của các vectơ một chiều tới hệ số dưới dạng của các khối hai chiều. Môđun sắp xếp lại 215 có thể thu thông tin liên quan đến hệ số quét được thực hiện trong thiết bị mã hoá video và có thể thực hiện việc sắp xếp lại nhờ phương pháp quét ngược các hệ số dựa vào thứ tự quét được thực hiện trong thiết bị mã hoá video.

Môđun lượng tử hoá ngược 220 có thể thực hiện lượng tử hoá ngược dựa vào thông số lượng tử hoá thu được từ thiết bị mã hoá video và các hệ số được sắp xếp lại của khối.

Môđun biến đổi ngược 225 có thể thực hiện biến đổi ngược, nghĩa là, DCT ngược, DST ngược, và KLT ngược, mà là quy trình biến đổi ngược, nghĩa là, DCT, DST, và KLT, được thực hiện bởi môđun biến đổi trên kết quả

lượng tử hoá bởi thiết bị mã hoá video. Biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa vào bộ phận chuyển đổi được xác định bởi thiết bị mã hoá video. Môđun biến đổi ngược 225 của thiết bị giải mã video có thể thực hiện có lựa chọn các sơ đồ biến đổi (ví dụ, DCT, DST, và KLT) tùy thuộc vào nhiều đoạn thông tin, chẳng hạn như phương pháp dự báo, kích thước của khối hiện thời, hướng dự báo, v.v.

Các môđun dự báo 230 và 235 có thể tạo ra khối dự báo dựa vào thông tin về việc tạo ra khối dự báo thu được từ môđun giải mã entropi 210 và thông tin khối hoặc ảnh được giải mã trước đó thu được từ bộ nhớ 245.

Như được nêu trên, tương tự như thao tác của thiết bị mã hoá video, trong việc thực hiện dự báo bên trong, khi kích thước của đơn vị dự báo giống như kích thước của đơn vị biến đổi, dự báo bên trong có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo dựa vào các điểm ảnh được nằm ở phía bên trái, phía trên cùng bên trái, và phía trên cùng của đơn vị dự báo. Trong việc thực hiện dự báo bên trong, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị biến đổi, dự báo bên trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, dự báo bên trong nhờ sử dụng việc phân chia NxN có thể được sử dụng chỉ đối với đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Các môđun dự báo 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định đơn vị dự báo, môđun dự báo liên khung, và môđun dự báo bên trong. Môđun xác định đơn vị dự báo có thể thu nhiều thông tin, chẳng hạn như thông tin đơn vị dự báo, thông tin chế độ dự báo của phương pháp dự báo bên trong, thông tin về dự báo chuyển động của phương pháp dự báo liên khung, v.v. từ môđun giải mã entropi 210, có thể chia đơn vị mã hóa hiện thời thành các đơn vị dự báo, và có thể xác định xem dự báo liên khung hay dự báo bên trong được thực hiện trên đơn vị dự báo. Nhờ sử dụng thông tin cần trong dự báo liên khung của đơn vị dự báo hiện thời thu được từ thiết bị mã hoá video, môđun dự báo liên khung 230 có thể thực hiện dự báo liên khung trên đơn vị dự báo hiện thời dựa vào thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời. Theo cách khác, dự báo liên

khung có thể được thực hiện dựa vào thông tin của một vài vùng được cấu trúc lại trước trong ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời.

Để thực hiện dự báo liên khung, có thể được xác định cho đơn vị mã hóa chế độ nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ sáp nhập, chế độ AMVP, và chế độ sao chép liên khối được sử dụng như phương pháp dự báo chuyển động của đơn vị dự báo được bao gồm trong đơn vị mã hóa.

Môđun dự báo bên trong 235 có thể tạo ra khối dự báo dựa vào thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi đơn vị dự báo là đơn vị dự báo được trải qua dự báo bên trong, dự báo bên trong có thể được thực hiện dựa vào thông tin chế độ dự báo bên trong của đơn vị dự báo thu được từ thiết bị mã hoá video. Môđun dự báo bên trong 235 có thể bao gồm bộ lọc làm mịn thích nghi bên trong (adaptive intra smoothing, viết tắt là AIS), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và xem việc áp dụng bộ lọc có thể được xác định tùy thuộc vào chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời hay không. Việc lọc AIS có thể được thực hiện trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời nhờ sử dụng chế độ dự báo của đơn vị dự báo và thông tin bộ lọc AIS thu được từ thiết bị mã hoá video. Khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ trong đó việc lọc AIS không được thực hiện, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo là chế độ dự báo mà trong đó dự báo bên trong được thực hiện dựa vào trị số điểm ảnh nhận được bằng cách nội suy điểm ảnh tham chiếu, môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn so với điểm ảnh nguyên. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời là chế độ dự báo mà trong đó khối dự báo được tạo ra mà không nội suy điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự báo nhờ việc lọc khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ DC.

Khối hoặc ảnh được cấu trúc lại có thể được cấp tới môđun lọc 240. Môđun lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, môđun điều chỉnh dịch vị, và

ALF.

Thông tin về việc xem bộ lọc giải khối được áp dụng tới khối hoặc ảnh tương ứng và thông tin về việc bộ lọc mạnh và bộ lọc yếu nào được áp dụng khi bộ lọc giải khối được áp dụng có thể thu được từ thiết bị mã hoá video hay không. Bộ lọc giải khối của thiết bị giải mã video có thể thu thông tin về bộ lọc giải khối từ thiết bị mã hoá video, và có thể thực hiện việc lọc giải khối trên khối tương ứng.

Môđun điều chỉnh dịch vị có thể thực hiện việc điều chỉnh dịch vị trên ảnh được cấu trúc lại dựa vào loại điều chỉnh dịch vị và thông tin trị số dịch vị được áp dụng tới ảnh khi thực hiện việc mã hoá.

ALF có thể được áp dụng tới đơn vị mã hóa dựa vào thông tin về việc xem việc áp dụng ALF, thông tin hệ số ALF, v.v. thu được từ thiết bị mã hoá video hay không. Thông tin ALF có thể được cung cấp khi được bao gồm trong tập hợp thông số riêng.

Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ ảnh hoặc khối được cấu trúc lại để sử dụng như ảnh hoặc khối tham chiếu, và có thể cấp ảnh được cấu trúc lại tới môđun đầu ra.

Như được nêu trên, theo phương án của sáng chế, nhằm thuận tiện cho việc giải thích, đơn vị mã hóa được sử dụng như thuật ngữ thể hiện bộ phận để mã hoá, nhưng đơn vị mã hóa có thể phục vụ như bộ phận thực hiện việc giải mã cũng như mã hoá.

Ngoài ra, khối hiện thời có thể biểu diễn khối đích được mã hoá/được giải mã. Và khối hiện thời có thể biểu diễn khối cây mã hoá (hoặc đơn vị cây mã hoá), khối mã hoá (hoặc đơn vị mã hóa), khối biến đổi (hoặc đơn vị biến đổi), khối dự báo (hoặc đơn vị dự báo), hoặc tương tự tùy thuộc vào bước mã hoá/giải mã.

Ảnh có thể được mã hoá/được giải mã bằng cách được chia thành các khối gốc có dạng hình vuông hoặc hình không vuông. Tại thời điểm này, khối gốc có thể được đề cập đến là đơn vị cây mã hoá. Đơn vị cây mã hoá có thể

được định rõ là đơn vị mã hóa có kích thước lớn nhất được cho phép nằm trong chuỗi hoặc lát. Thông tin liên quan đến việc xem đơn vị cây mã hoá có dạng hình vuông hoặc có dạng hình không vuông hay thông tin liên quan đến kích thước của đơn vị cây mã hoá có thể được báo hiệu qua tập hợp thông số chuỗi, tập hợp thông số ảnh, hoặc đoạn đầu lát. Đơn vị cây mã hoá có thể được chia thành các phần chia kích thước nhỏ hơn. Tại thời điểm này, nếu giả sử rằng độ sâu của phần chia được tạo ra bằng cách chia đơn vị cây mã hoá là 1, độ sâu của phần chia được tạo ra bằng cách chia phần chia có độ sâu 1 có thể được định rõ là 2. Nghĩa là, phần chia được tạo ra bằng cách chia phần chia có độ sâu k trong đơn vị cây mã hoá có thể được định rõ là có độ sâu $k+1$.

Phần chia có kích thước tùy ý được tạo ra bằng cách chia đơn vị cây mã hoá có thể được định rõ là đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa có thể được chia đệ quy hoặc được chia thành các bộ phận gốc để thực hiện việc dự báo, lượng tử hoá, biến đổi, hoặc lọc vòng lặp bên trong, và tương tự. Ví dụ, phần chia có kích thước tùy ý được tạo ra bằng cách chia đơn vị mã hóa có thể được định rõ là đơn vị mã hóa, hoặc có thể được định rõ là đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự báo, mà là bộ phận gốc để thực hiện việc dự báo, lượng tử hoá, biến đổi hoặc lọc vòng lặp bên trong và tương tự.

Việc phân chia của đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số đường thẳng đứng và đường ngang. Ngoài ra, số lượng của các đường thẳng đứng hoặc các đường ngang phân chia đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa có thể là ít nhất một hoặc nhiều hơn. Ví dụ, đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa có thể được chia thành hai phần chia nhờ sử dụng một đường thẳng đứng hoặc một đường ngang, hoặc đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa có thể được chia thành ba phần chia nhờ sử dụng hai đường thẳng đứng hoặc hai đường ngang. Theo cách khác, đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành bốn phần chia có chiều dài và chiều rộng bằng $1/2$ nhờ sử dụng một đường thẳng đứng và một đường ngang.

Khi đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa được chia thành các phần

chia nhờ sử dụng ít nhất một đường thẳng đứng hoặc ít nhất một đường ngang, các phần chia có thể có kích thước giống nhau hoặc kích thước khác nhau. Theo cách khác, một phần chia bất kỳ có thể có kích thước khác với các phần chia còn lại.

Theo các phương án được mô tả dưới đây, giả sử rằng đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hoá được chia thành cấu trúc cây tứ phân hoặc cấu trúc cây nhị phân. Tuy nhiên, cũng có thể chia đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hoá nhờ sử dụng số lượng lớn hơn của các đường thẳng đứng hoặc số lượng lớn hơn của các đường ngang.

Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc phân chia phân cấp khối mã hoá dựa vào cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Tín hiệu video đầu vào được giải mã theo các đơn vị khối định trước. Bộ phận mặc định như vậy để giải mã tín hiệu video đầu vào là khối mã hoá. Khối mã hoá có thể là bộ phận thực hiện dự báo bên trong/liên khung, biến đổi, và lượng tử hoá. Ngoài ra, chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo bên trong hoặc chế độ dự báo liên khung) được xác định theo các đơn vị của khối mã hoá, và các khối dự báo được bao gồm trong khối mã hoá có thể dùng chung chế độ dự báo được xác định. Khối mã hoá có thể là khối vuông hoặc không vuông có kích thước tùy ý trong phạm vi từ 8×8 đến 64×64 , hoặc có thể là khối vuông hoặc không vuông có kích thước là 128×128 , 256×256 , hoặc lớn hơn.

Cụ thể là, khối mã hoá có thể được phân chia phân cấp dựa vào ít nhất một trong số cây tứ phân và cây nhị phân. Ở đây, việc phân chia dựa vào cây tứ phân có thể có nghĩa là khối mã hoá $2N \times 2N$ được phân chia thành bốn khối mã hoá $N \times N$, và việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể có nghĩa là một khối mã hoá được phân chia thành hai khối mã hoá. Thậm chí nếu việc phân chia dựa vào cây nhị phân được thực hiện, khối mã hoá có dạng hình vuông có thể tồn tại ở độ sâu thấp hơn.

Việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện đối xứng hoặc không đối xứng. Khối mã hoá được phân chia dựa vào cây nhị phân có

thể là khối vuông hoặc khối không vuông, chẳng hạn như dạng hình chữ nhật. Ví dụ, loại phân chia mà trong đó việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép có thể bao gồm ít nhất một trong số loại đối xứng là $2N \times N$ (đơn vị mã hóa không vuông theo chiều ngang) hoặc $N \times 2N$ (đơn vị mã hóa không vuông theo chiều thẳng đứng), loại không đối xứng là $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, hoặc $2N \times nD$.

Việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể được cho phép một cách hạn chế tới một trong số phân chia loại đối xứng hoặc không đối xứng. Trong trường hợp này, việc cấu trúc đơn vị cây mã hoá với các khối vuông có thể tương ứng với việc phân chia CU cây tứ phân, và việc cấu trúc đơn vị cây mã hoá với các khối không vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân chia cây nhị phân. Việc cấu trúc đơn vị cây mã hoá với các khối vuông và các khối không vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân chia CU cây tứ phân và cây nhị phân.

Việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện trên khối mã hoá trong đó việc phân chia dựa vào cây tứ phân không còn được thực hiện. Việc phân chia dựa vào cây tứ phân có thể không còn được thực hiện trên khối mã hoá được phân chia dựa vào cây nhị phân.

Hơn nữa, việc phân chia có độ sâu thấp hơn có thể được xác định tùy thuộc vào loại phân chia có độ sâu cao hơn. Ví dụ, nếu việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép ở hai hoặc nhiều độ sâu, chỉ loại giống như việc phân chia cây nhị phân có độ sâu cao hơn có thể được cho phép ở độ sâu thấp hơn. Ví dụ, nếu việc phân chia dựa vào cây nhị phân ở độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $2N \times N$, việc phân chia dựa vào cây nhị phân ở độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $2N \times N$. Theo cách khác, nếu việc phân chia dựa vào cây nhị phân ở độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $N \times 2N$, việc phân chia dựa vào cây nhị phân ở độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $N \times 2N$.

Ngược lại, cũng có thể cho phép, ở độ sâu thấp hơn, chỉ loại khác với loại phân chia cây nhị phân có độ sâu cao hơn.

Có thể giới hạn chỉ loại phân chia dựa vào cây nhị phân cụ thể được sử dụng cho chuỗi, lát, đơn vị cây mã hoá, hoặc đơn vị mã hóa. Ví dụ, chỉ loại $2N \times N$ hoặc loại $N \times 2N$ của việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể được cho phép cho đơn vị cây mã hoá. Loại phân chia khả dụng có thể được định trước trong bộ mã hoá hoặc bộ giải mã. Hoặc thông tin về loại phân chia khả dụng hoặc về loại phân chia không khả dụng có thể được mã hoá và sau đó được báo hiệu qua dòng bit.

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ mà trong đó chỉ loại phân chia dựa vào cây nhị phân cụ thể được cho phép. Fig.5A thể hiện ví dụ mà trong đó chỉ loại $N \times 2N$ của việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép, và Fig.5B thể hiện ví dụ mà trong đó chỉ loại $2N \times N$ của việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép. Để thực hiện việc phân chia thích nghi dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân, thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây tứ phân, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hoá mà việc phân chia dựa vào cây tứ phân được cho phép, thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây nhị phân, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hoá mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hoá mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân không được cho phép, thông tin về việc xem việc phân chia dựa vào cây nhị phân được thực hiện theo chiều thẳng đứng hay chiều ngang, v.v. có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thông tin về số lượng của các lần phân chia cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng của các độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể nhận được cho đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa cụ thể. Thông tin có thể được mã hoá theo các đơn vị của đơn vị cây mã hoá hoặc đơn vị mã hóa, và có thể được truyền tới bộ giải mã qua dòng bit.

Ví dụ, cú pháp ‘chỉ số độ sâu nhị phân lớn nhất trừ 1’ (`max_binary_depth_idx_minus1`) chỉ báo độ sâu lớn nhất mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể được mã hoá/được giải mã qua dòng bit. Trong trường hợp này, chỉ số độ sâu nhị phân lớn nhất trừ 1 + 1

$(\text{max_binary_depth_idx_minus1} + 1)$ có thể chỉ báo độ sâu lớn nhất mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép.

Dựa vào ví dụ được thể hiện trên Fig.6, trên Fig.6, việc phân chia cây nhị phân đã được thực hiện cho đơn vị mã hóa có độ sâu là 2 và đơn vị mã hóa có độ sâu là 3. Theo đó, ít nhất một trong số thông tin chỉ báo số lượng của các lần phân chia cây nhị phân trong đơn vị cây mã hoá đã được thực hiện (nghĩa là, 2 lần chẳng hạn), thông tin chỉ báo độ sâu lớn nhất mà việc phân chia cây nhị phân đã được cho phép trong đơn vị cây mã hoá (nghĩa là, độ sâu 3), hoặc số lượng của các độ sâu mà trong đó việc phân chia cây nhị phân đã được thực hiện ở đơn vị cây mã hoá (nghĩa là, 2 (độ sâu 2 và độ sâu 3)) có thể được mã hoá/được giải mã qua dòng bit.

Theo ví dụ khác, ít nhất một trong số thông tin về số lượng của các lần phân chia cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng của các độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể nhận được cho mỗi chuỗi hoặc mỗi lát. Ví dụ, thông tin có thể được mã hoá theo các đơn vị của chuỗi, ảnh, hoặc bộ phận lát và được truyền qua dòng bit. Theo đó, ít nhất một trong số số lượng của việc phân chia cây nhị phân ở lát thứ nhất, độ sâu lớn nhất mà trong đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép ở lát thứ nhất, hoặc số lượng của các độ sâu mà trong đó việc phân chia cây nhị phân được thực hiện ở lát thứ nhất có thể khác với lát thứ hai. Ví dụ, ở lát thứ nhất, việc phân chia cây nhị phân có thể được cho phép chỉ đối với một độ sâu, trong khi ở lát thứ hai, việc phân chia cây nhị phân có thể được cho phép cho hai độ sâu.

Theo ví dụ khác, số lượng của các lần phân chia cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng của các độ sâu mà ở đó việc phân chia cây nhị phân được cho phép có thể được thiết đặt khác nhau theo ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) của lát hoặc ảnh. Ở đây, ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) được sử dụng để nhận dạng mỗi trong số các lớp của video có khả năng mở rộng của ít nhất một trong số tầm nhìn, không gian, thời gian

hoặc chất lượng.

Như được thể hiện trên Fig.3, khối mã hoá thứ nhất 300 với độ sâu phân chia (độ sâu phân tách) là k có thể được phân chia thành nhiều khối mã hoá thứ hai dựa vào cây tứ phân. Ví dụ, các khối mã hoá thứ hai từ 310 đến 340 có thể là các khối vuông có nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối mã hoá thứ nhất, và độ sâu phân chia là khối mã hoá thứ hai có thể được tăng đến $k+1$.

Khối mã hoá thứ hai 310 với độ sâu phân chia là $k+1$ có thể được phân chia thành nhiều khối mã hoá thứ ba với độ sâu phân chia là $k+2$. Việc phân chia của khối mã hoá thứ hai 310 có thể được thực hiện nhờ sử dụng có lựa chọn một trong số cây tứ phân và cây nhị phân tùy thuộc vào phương pháp phân chia. Ở đây, phương pháp phân chia có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây tứ phân và thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây nhị phân.

Khi khối mã hoá thứ hai 310 được phân chia dựa vào cây tứ phân, khối mã hoá thứ hai 310 có thể được phân chia thành bốn khối mã hoá thứ ba 310a có nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối mã hoá thứ hai, và độ sâu phân chia của khối mã hoá thứ ba 310a có thể được tăng đến $k+2$. Ngược lại, khi khối mã hoá thứ hai 310 được phân chia dựa vào cây nhị phân, khối mã hoá thứ hai 310 có thể được phân chia thành hai khối mã hoá thứ ba. Ở đây, mỗi trong số hai khối mã hoá thứ ba có thể là khối không vuông có một trong số nửa chiều rộng và nửa chiều cao của khối mã hoá thứ hai, và độ sâu phân chia có thể được tăng đến $k+2$. Khối mã hoá thứ hai có thể được xác định là khối không vuông có chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng tùy thuộc vào chiều phân chia, và chiều phân chia có thể được xác định dựa vào thông tin về việc xem việc phân chia dựa vào cây nhị phân được thực hiện theo chiều thẳng đứng hay chiều ngang.

Đồng thời, khối mã hoá thứ hai 310 có thể được xác định là khối mã hoá lá mà không còn được phân chia dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hoá lá có thể được sử dụng như khối dự báo

hoặc khối biến đổi.

Giống như việc phân chia của khối mã hoá thứ hai 310, khối mã hoá thứ ba 310a có thể được xác định là khối mã hoá lá, hoặc còn có thể được phân chia dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân.

Đồng thời, khối mã hoá thứ ba 310b được phân chia dựa vào cây nhị phân còn có thể được phân chia thành các khối mã hoá 310b-2 có chiều thẳng đứng hoặc các khối mã hoá 310b-3 có chiều ngang dựa vào cây nhị phân, và độ sâu phân chia của các khối mã hoá liên quan có thể được tăng đến $k+3$. Theo cách khác, khối mã hoá thứ ba 310b có thể được xác định là khối mã hoá lá 310b-1 mà không còn được phân chia dựa vào cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hoá 310b-1 có thể được sử dụng như khối dự báo hoặc khối biến đổi. Tuy nhiên, quy trình phân chia nêu trên có thể được thực hiện một cách hạn chế dựa vào ít nhất một trong số thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hoá mà việc phân chia dựa vào cây tứ phân được cho phép, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hoá mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân được cho phép, và thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hoá mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân không được cho phép.

Số lượng ứng viên biểu diễn kích thước của khối mã hoá có thể được giới hạn ở số lượng định trước, hoặc kích thước của khối mã hoá trong bộ phận định trước có thể có trị số cố định. Ví dụ, kích thước của khối mã hoá trong chuỗi hoặc trong ảnh có thể được giới hạn để có 256x256, 128x128, hoặc 32x32. Thông tin chỉ báo kích thước của khối mã hoá trong chuỗi hoặc trong ảnh có thể được báo hiệu qua đoạn đầu chuỗi hoặc đoạn đầu ảnh.

Do việc phân chia dựa vào cây tứ phân và cây nhị phân, đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn dưới dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích thước tùy ý.

Khối mã hoá được mã hoá nhờ sử dụng ít nhất một trong số chế độ bỏ qua, dự báo bên trong, dự báo liên khung, hoặc phương pháp bỏ qua. Khi khối mã hoá được xác định, khối dự báo có thể được xác định nhờ việc phân chia

dự báo của khối mã hoá. Việc phân chia dự báo của khối mã hoá có thể được thực hiện bởi chế độ phân chia (Part_mode) chỉ báo loại phân chia của khối mã hoá. Kích thước hoặc hình dạng của khối dự báo có thể được xác định theo chế độ phân chia của khối mã hoá. Ví dụ, kích thước của khối dự báo được xác định theo chế độ phân chia có thể bằng hoặc nhỏ hơn so với kích thước của khối mã hoá.

Fig.7 là hình vẽ minh họa chế độ phân chia mà có thể được áp dụng tới khối mã hoá khi khối mã hoá được mã hoá bởi dự báo liên khung.

Khi khối mã hoá được mã hoá bởi dự báo liên khung, một trong số 8 chế độ phân chia có thể được áp dụng tới khối mã hoá, như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.4.

Khi khối mã hoá được mã hoá bởi dự báo bên trong, chế độ phân chia PART_2Nx2N hoặc chế độ phân chia PART_NxN có thể được áp dụng tới khối mã hoá.

PART_NxN có thể được áp dụng khi khối mã hoá có kích thước nhỏ nhất. Ở đây, kích thước nhỏ nhất của khối mã hoá có thể được định trước trong bộ mã hoá và bộ giải mã. Hoặc, thông tin liên quan đến kích thước nhỏ nhất của khối mã hoá có thể được báo hiệu qua dòng bit. Ví dụ, kích thước nhỏ nhất của khối mã hoá có thể được báo hiệu qua đoạn đầu lát, sao cho kích thước nhỏ nhất của khối mã hoá có thể được định rõ mỗi lát.

Nhìn chung, khối dự báo có thể có kích thước từ 64×64 đến 4×4 . Tuy nhiên, khi khối mã hoá được mã hoá bởi dự báo liên khung, có thể có hạn chế là khối dự báo không có kích thước 4×4 để làm giảm băng thông bộ nhớ khi thực hiện bù chuyển động.

Fig.8 là hình vẽ minh họa các loại chế độ dự báo bên trong được định trước cho thiết bị mã hoá/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hoá/giải mã video có thể thực hiện dự báo bên trong nhờ sử dụng một trong số các chế độ dự báo bên trong được định trước. Các chế độ dự báo bên trong được định trước cho việc dự báo bên trong có thể bao gồm

các chế độ dự báo không theo hướng (ví dụ, chế độ hai chiều, chế độ DC) và 33 chế độ dự báo theo hướng.

Theo cách khác, để nâng cao độ chính xác của dự báo bên trong, số lượng của các chế độ dự báo theo hướng lớn hơn so với 33 chế độ dự báo theo hướng có thể được sử dụng. Nghĩa là, các chế độ dự báo theo hướng mở rộng M có thể được định rõ bằng cách chia nhỏ các góc của các chế độ dự báo theo hướng ($M > 33$), và chế độ dự báo theo hướng có góc định trước có thể được dẫn ra nhờ sử dụng ít nhất một trong số 33 chế độ dự báo theo hướng được định trước.

Số lượng của các chế độ dự báo bên trong lớn hơn so với 35 chế độ dự báo bên trong được thể hiện trên Fig.8 có thể được sử dụng. Ví dụ, số lượng của các chế độ dự báo bên trong lớn hơn so với 35 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng bằng cách chia nhỏ các góc của các chế độ dự báo theo hướng hoặc bằng cách dẫn ra chế độ dự báo theo hướng có góc định trước nhờ sử dụng ít nhất một trong số số lượng của các chế độ dự báo theo hướng được định trước. Tại thời điểm này, việc sử dụng số lượng của các chế độ dự báo bên trong lớn hơn so với 35 chế độ dự báo bên trong có thể được đề cập đến là chế độ dự báo bên trong mở rộng.

Fig.9 thể hiện ví dụ về các chế độ dự báo bên trong mở rộng, và các chế độ dự báo bên trong mở rộng có thể bao gồm hai chế độ dự báo không theo hướng và 65 chế độ dự báo theo hướng mở rộng. Các số lượng giống nhau của các chế độ dự báo bên trong mở rộng có thể được sử dụng cho thành phần độ sáng và thành phần sắc độ, hoặc số lượng khác của các chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng cho mỗi thành phần. Ví dụ, 67 chế độ dự báo bên trong mở rộng có thể được sử dụng cho thành phần độ sáng, và 35 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ.

Theo cách khác, tùy thuộc vào định dạng sắc độ, số lượng khác của các chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng trong việc thực hiện dự báo bên trong. Ví dụ, trong trường hợp định dạng 4:2:0, 67 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng cho thành phần độ sáng để thực hiện dự báo bên

trong và 35 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp định dạng 4:4:4, 67 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng cho cả thành phần độ sáng và thành phần sắc độ để thực hiện dự báo bên trong.

Theo cách khác, tùy thuộc vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối, số lượng khác của các chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng để thực hiện dự báo bên trong. Nghĩa là, tùy thuộc vào kích thước và/hoặc hình dạng của PU hoặc CU, 35 chế độ dự báo bên trong hoặc 67 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng để thực hiện dự báo bên trong. Ví dụ, khi CU hoặc PU có kích thước nhỏ hơn so với 64×64 hoặc được phân chia không đối xứng, 35 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng để thực hiện dự báo bên trong. Khi kích thước của CU hoặc PU bằng hoặc lớn hơn so với 64×64 , 67 chế độ dự báo bên trong có thể được sử dụng để thực hiện dự báo bên trong. 65 chế độ dự báo theo hướng trong ảnh có thể được cho phép cho $2N \times 2N$ bên trong (Intra_ $2N \times 2N$), và chỉ 35 chế độ dự báo theo hướng trong ảnh có thể được cho phép cho $N \times N$ bên trong (Intra_ $N \times N$).

Kích thước của khối mà trong đó chế độ dự báo bên trong mở rộng được áp dụng tới có thể được thiết đặt khác nhau cho mỗi chuỗi, ảnh hoặc lát. Ví dụ, được thiết đặt rằng chế độ dự báo bên trong mở rộng được áp dụng tới khối (ví dụ, CU hoặc PU) mà có kích thước lớn hơn so với 64×64 ở lát thứ nhất. Mặt khác, được thiết đặt rằng chế độ dự báo bên trong mở rộng được áp dụng tới khối mà có kích thước lớn hơn so với 32×32 ở lát thứ hai. Thông tin biểu diễn kích thước của khối mà trong đó chế độ dự báo bên trong mở rộng được áp dụng tới có thể được báo hiệu qua các bộ phận của chuỗi, ảnh, hoặc lát. Ví dụ, thông tin chỉ báo kích thước của khối mà trong đó chế độ dự báo bên trong mở rộng được áp dụng tới có thể được định rõ là kích thước chế độ bên trong mở rộng logarit 2 trừ 4 ($\log_2_extended_intra_mode_size_minus4$) nhận được bằng cách lấy logarit của kích thước khối và sau đó trừ cho số nguyên 4. Ví dụ, nếu trị số của kích thước chế độ bên trong mở rộng logarit 2 trừ 4 là 0, có thể chỉ báo rằng chế độ dự báo bên trong mở rộng có thể được áp

dụng tới khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn so với 16×16 . Và nếu trị số của kích thước chế độ bên trong mở rộng logarit 2 trừ 4 là 1, có thể chỉ báo rằng chế độ dự báo bên trong mở rộng có thể được áp dụng tới khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn so với 32×32 .

Như được nêu trên, số lượng của các chế độ dự báo bên trong có thể được xác định xét về ít nhất một trong số thành phần màu sắc, định dạng sắc độ, và kích thước hoặc hình dạng của khối. Ngoài ra, số lượng của các ứng viên chế độ dự báo bên trong (ví dụ, số lượng của các MPM) được sử dụng để xác định chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời để được mã hoá/được giải mã cũng có thể được xác định theo ít nhất một trong số thành phần màu sắc, định dạng màu sắc, và kích thước hoặc hình dạng của khối. Phương pháp xác định chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời được mã hoá/được giải mã và phương pháp thực hiện dự báo bên trong nhờ sử dụng chế độ dự báo được xác định trong ảnh sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Fig.10 là lưu đồ minh họa một cách ngắn gọn phương pháp dự báo bên trong theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.10, chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời có thể được xác định ở bước S1000.

Cụ thể là, chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào danh mục ứng viên và chỉ số. Ở đây, danh mục ứng viên chứa nhiều ứng viên, và nhiều ứng viên có thể được xác định dựa vào chế độ dự báo bên trong của khối lân cận liền kề với khối hiện thời. Khối lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối được nằm ở phía trên cùng, phía dưới cùng, phía bên trái, phía bên phải, và góc của khối hiện thời. Chỉ số có thể xác định một trong số nhiều ứng viên của danh mục ứng viên. Ứng viên được xác định bởi chỉ số có thể được thiết đặt tới chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời.

Chế độ dự báo bên trong được sử dụng cho việc dự báo bên trong trong khối lân cận có thể được thiết đặt như ứng viên. Ngoài ra, chế độ dự báo bên trong có tính định hướng giống như tính định hướng của chế độ dự báo

bên trong của khối lân cận có thể được thiết đặt như ứng viên. Ở đây, chế độ dự báo bên trong có tính định hướng giống nhau có thể được xác định bằng cách bổ sung hoặc chia nhỏ trị số không đổi định trước tới hoặc từ chế độ dự báo bên trong của khối lân cận. Trị số không đổi định trước có thể là số nguyên, chẳng hạn như một, hai, hoặc lớn hơn.

Danh mục ứng viên còn có thể bao gồm chế độ mặc định. Chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ hai chiều, chế độ DC, chế độ thẳng đứng, và chế độ ngang. Chế độ mặc định có thể được bổ sung một cách thích ứng xem xét số lượng lớn nhất của các ứng viên mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên của khối hiện thời.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên có thể là ba, bốn, năm, sáu, hoặc lớn hơn. Số lượng lớn nhất của các ứng viên mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên có thể là trị số cố định được thiết đặt trước trong thiết bị mã hoá/giải mã video, hoặc có thể được xác định có thể thay đổi dựa vào đặc điểm của khối hiện thời. Đặc điểm có thể có nghĩa là vị trí/kích thước/hình dạng của khối, số lượng/loại của các chế độ dự báo bên trong mà khối có thể sử dụng, loại màu sắc, định dạng màu sắc, v.v. Theo cách khác, thông tin chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên có thể được báo hiệu một cách riêng biệt, và số lượng lớn nhất của các ứng viên mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên có thể được xác định có thể thay đổi nhờ sử dụng thông tin. Thông tin chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên có thể được báo hiệu trong ít nhất một trong số mức chuỗi, mức ảnh, mức lát, và mức khối.

Khi các chế độ dự báo bên trong mở rộng và 35 chế độ dự báo bên trong được định trước được sử dụng có lựa chọn, các chế độ dự báo bên trong của các khối lân cận có thể được biến đổi thành các chỉ số tương ứng với các chế độ dự báo bên trong mở rộng, hoặc thành các chỉ số tương ứng với 35 chế độ dự báo bên trong, theo đó các ứng viên có thể được dẫn ra. Đối với biến đổi tới chỉ số, bảng được định trước có thể được sử dụng, hoặc thao tác chia tỉ lệ

dựa vào trị số định trước có thể được sử dụng. Ở đây, bảng được định trước có thể định rõ mối tương quan ánh xạ giữa các nhóm chế độ dự báo bên trong khác nhau (ví dụ, các chế độ dự báo bên trong mở rộng và 35 chế độ dự báo bên trong).

Ví dụ, khi phía bên trái khối lân cận sử dụng 35 chế độ dự báo bên trong và chế độ dự báo bên trong của khối lân cận bên trái là 10 (chế độ ngang), nó có thể được biến đổi thành chỉ số 16 tương ứng với chế độ ngang trong các chế độ dự báo bên trong mở rộng.

Theo cách khác, khi khối lân cận phía trên cùng sử dụng các chế độ dự báo bên trong mở rộng và chế độ dự báo bên trong của khối lân cận phía trên cùng có chỉ số là 50 (chế độ thẳng đứng), nó có thể được biến đổi thành chỉ số 26 tương ứng với chế độ thẳng đứng trong 35 chế độ dự báo bên trong.

Dựa vào phương pháp xác định chế độ dự báo bên trong nêu trên, chế độ dự báo bên trong có thể được dẫn ra một cách độc lập cho mỗi trong số thành phần độ sáng và thành phần sắc độ, hoặc chế độ dự báo bên trong của thành phần sắc độ có thể được dẫn ra tùy thuộc vào chế độ dự báo bên trong của thành phần độ sáng.

Cụ thể là, chế độ dự báo bên trong của thành phần sắc độ có thể được xác định dựa vào chế độ dự báo bên trong của thành phần độ sáng như được thể hiện trên bảng 1 dưới đây.

[Bảng 1]

Chế độ dự báo sắc độ bên trong [xCb][yCb]	Chế độ dự báo bên trong Y[xCb][yCb]				
	0	26	10	1	X(0<=X<=34)
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	0	26	10	1	X

Trên bảng 1, chế độ dự báo sắc độ bên trong

(intra_chroma_pred_mode) nghĩa là thông tin được báo hiệu để xác định chế độ dự báo bên trong của thành phần sắc độ, và chế độ dự báo bên trong Y (IntraPredModeY) chỉ báo chế độ dự báo bên trong của thành phần độ sáng.

Dựa vào Fig.10, mẫu tham chiếu cho việc dự báo bên trong của khối hiện thời có thể được dẫn ra ở bước S1010.

Cụ thể là, mẫu tham chiếu cho việc dự báo bên trong có thể được dẫn ra dựa vào mẫu lân cận của khối hiện thời. Mẫu lân cận có thể là mẫu được cấu trúc lại của khối lân cận, và mẫu được cấu trúc lại có thể là mẫu được cấu trúc lại trước khi bộ lọc vòng lặp bên trong được áp dụng hoặc mẫu được cấu trúc lại sau khi bộ lọc vòng lặp bên trong được áp dụng.

Mẫu lân cận được cấu trúc lại trước khi khối hiện thời có thể được sử dụng như mẫu tham chiếu, và mẫu lân cận được lọc dựa vào bộ lọc bên trong định trước có thể được sử dụng như mẫu tham chiếu. Việc lọc của các mẫu lân cận nhờ sử dụng bộ lọc bên trong cũng có thể được đề cập đến là làm mịn mẫu tham chiếu. Bộ lọc bên trong có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc bên trong thứ nhất được áp dụng tới nhiều mẫu lân cận được nằm trên cùng đường ngang và bộ lọc bên trong thứ hai được áp dụng tới nhiều mẫu lân cận được nằm trên cùng đường thẳng đứng. Tùy thuộc vào các vị trí của các mẫu lân cận, một trong số bộ lọc bên trong thứ nhất và bộ lọc bên trong thứ hai có thể được áp dụng có lựa chọn, hoặc cả hai bộ lọc bên trong có thể được áp dụng. Tại thời điểm này, ít nhất một hệ số lọc của bộ lọc bên trong thứ nhất hoặc bộ lọc bên trong thứ hai có thể là (1, 2, 1), nhưng không giới hạn ở đó.

Việc lọc có thể được thực hiện một cách thích ứng dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời và kích thước của khối biến đổi cho khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời là chế độ DC, chế độ thẳng đứng, hoặc chế độ ngang, việc lọc có thể không được thực hiện. Khi kích thước của khối biến đổi là $N \times M$, việc lọc có thể không được thực hiện. Ở đây, N và M có thể là các trị số giống nhau hoặc các trị số khác nhau, hoặc có thể là các trị số 4, 8, 16, hoặc lớn hơn. Ví dụ, nếu kích thước của khối biến đổi là 4×4 , việc lọc có thể không được thực hiện.

Theo cách khác, việc lọc có thể được thực hiện có lựa chọn dựa vào kết quả so sánh của ngưỡng được định trước và sự khác nhau giữa chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời và chế độ thẳng đứng (hoặc chế độ ngang). Ví dụ, khi sự khác nhau giữa chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời và chế độ thẳng đứng lớn hơn so với ngưỡng, việc lọc có thể được thực hiện. Ngưỡng có thể được định rõ cho mỗi kích thước của khối biến đổi như được thể hiện trên bảng 2.

[Bảng 2]

	Biến đổi 8x8	Biến đổi 16x16	Biến đổi 32x32
Ngưỡng	7	1	0

Bộ lọc bên trong có thể được xác định là một trong số nhiều ứng viên bộ lọc bên trong được định trước trong thiết bị mã hoá/giải mã video. Để thực hiện được điều đó, chỉ số xác định bộ lọc bên trong của khối hiện thời trong số nhiều ứng viên bộ lọc bên trong có thể được báo hiệu. Theo cách khác, bộ lọc bên trong có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước/hình dạng của khối hiện thời, kích thước/hình dạng của khối biến đổi, thông tin về cường độ bộ lọc, và các sự thay đổi của các mẫu lân cận.

Dựa vào Fig.10, dự báo bên trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời và mẫu tham chiếu ở bước S1020.

Nghĩa là, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể nhận được nhờ sử dụng chế độ dự báo bên trong được xác định ở bước S1000 và mẫu tham chiếu được dẫn ra ở bước S1010. Tuy nhiên, trong trường hợp dự báo bên trong, mẫu ranh giới của khối lân cận có thể được sử dụng, và vì vậy chất lượng của ảnh dự báo có thể bị giảm. Do đó, quy trình điều chỉnh có thể được thực hiện trên mẫu dự báo được tạo ra qua quy trình dự báo nêu trên, và sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.13. Tuy nhiên, quy trình điều chỉnh không được giới hạn ở việc chỉ được áp dụng tới mẫu dự báo bên trong, và có thể được áp dụng tới mẫu dự báo liên khung hoặc mẫu được cấu trúc lại.

Fig.11 là hình vẽ minh họa phương pháp điều chỉnh mẫu dự báo của

khối hiện thời dựa vào thông tin phân biệt của các mẫu lân cận theo một phương án của sáng chế.

Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được điều chỉnh dựa vào thông tin phân biệt của nhiều mẫu lân cận cho khối hiện thời. Sự điều chỉnh có thể được thực hiện trên tất cả các mẫu dự báo trong khối hiện thời, hoặc có thể được thực hiện trên các mẫu dự báo trong các vùng bộ phận định trước. Các vùng bộ phận có thể là một hàng/cột hoặc nhiều hàng/cột, và các vùng bộ phận này có thể là các vùng được thiết đặt trước để điều chỉnh trong thiết bị mã hoá/giải mã video. Ví dụ, sự điều chỉnh có thể được thực hiện trên một hàng/cột được nằm ở ranh giới của khối hiện thời hoặc có thể được thực hiện trên các hàng/cột từ ranh giới của khối hiện thời. Theo cách khác, các vùng bộ phận có thể được xác định có thể thay đổi dựa vào ít nhất một trong số kích thước/hình dạng của khối hiện thời và chế độ dự báo bên trong.

Các mẫu lân cận có thể thuộc về các khối lân cận được nằm ở phía trên cùng, phía bên trái, và góc phía trên cùng bên trái của khối hiện thời. Số lượng của các mẫu lân cận được sử dụng để điều chỉnh có thể là hai, ba, bốn, hoặc lớn hơn. Các vị trí của các mẫu lân cận có thể được xác định có thể thay đổi tùy thuộc vào vị trí của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh trong khối hiện thời. Theo cách khác, một vài trong số các mẫu lân cận có thể đã cố định các vị trí mà không quan tâm đến vị trí của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh, và các mẫu lân cận còn lại có thể có các vị trí thay đổi tùy thuộc vào vị trí của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh.

Thông tin phân biệt của các mẫu lân cận có thể có nghĩa là mẫu phân biệt giữa các mẫu lân cận, hoặc có thể có nghĩa là trị số nhận được bằng cách chia tỉ lệ mẫu phân biệt bởi trị số không đổi định trước (ví dụ, một, hai, ba, v.v.). Ở đây, trị số không đổi định trước có thể được xác định khi xem xét vị trí của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh, vị trí của cột hoặc hàng bao gồm mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh, vị trí của mẫu dự báo nằm trong cột hoặc hàng, v.v.

Ví dụ, khi chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời là chế độ thẳng

đúng, các mẫu phân biệt giữa mẫu lân cận phía trên cùng bên trái $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(-1, y)$ liên kề với ranh giới phía bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng để nhận được mẫu dự báo cuối cùng như được thể hiện trong phương trình 1.

[Phương trình 1]

$$P'(0, y) = P(0, y) + ((p(-1, y) - p(-1, -1)) >> 1) \text{ for } y = 0 \dots N-1$$

Ví dụ, khi chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời là chế độ ngang, các mẫu phân biệt giữa mẫu lân cận phía trên cùng bên trái $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(x, -1)$ liên kề với ranh giới phía trên cùng của khối hiện thời có thể được sử dụng để nhận được mẫu dự báo cuối cùng như được thể hiện trong phương trình 2.

[Phương trình 2]

$$P'(x, 0) = p(x, 0) + ((p(x, -1) - p(-1, -1)) >> 1) \text{ for } x = 0 \dots N-1$$

Ví dụ, khi chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời là chế độ thẳng đứng, các mẫu phân biệt giữa mẫu lân cận phía trên cùng bên trái $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(-1, y)$ liên kề với ranh giới phía bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng để nhận được mẫu dự báo cuối cùng. Ở đây, mẫu phân biệt có thể được bổ sung vào mẫu dự báo, hoặc mẫu phân biệt có thể được chia tỉ lệ bởi trị số không đổi định trước, và sau đó được bổ sung vào mẫu dự báo. Trị số không đổi định trước được sử dụng trong việc chia tỉ lệ có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào cột và/hoặc hàng. Ví dụ, mẫu dự báo có thể được điều chỉnh như được thể hiện trong phương trình 3 và phương trình 4.

[Phương trình 3]

$$P'(0, y) = P(0, y) + ((p(-1, y) - p(-1, -1)) >> 1) \text{ for } y = 0 \dots N-1$$

[Phương trình 4]

$$P'(1, y) = P(1, y) + ((p(-1, y) - p(-1, -1)) >> 2) \text{ for } y = 0 \dots N-1$$

Ví dụ, khi chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời là chế độ ngang, các mẫu phân biệt giữa mẫu lân cận phía trên cùng bên trái $p(-1, -1)$ và các

mẫu lân cận $p(x, -1)$ liền kề với ranh giới phía trên cùng của khối hiện thời có thể được sử dụng để nhận được mẫu dự báo cuối cùng, như được mô tả trong trường hợp chế độ thẳng đứng. Ví dụ, mẫu dự báo có thể được điều chỉnh như được thể hiện trong phương trình 5 và phương trình 6.

[Phương trình 5]

$$P'(x,0)=p(x,0)+((p(x,-1)-p(-1,-1))>>1 \text{ for } x=0\dots N-1$$

[Phương trình 6]

$$P'(x,1)=p(x,1)+((p(x,-1)-p(-1,-1))>>2 \text{ for } x=0\dots N-1$$

Fig.12 và Fig.13 là các hình vẽ minh họa phương pháp điều chỉnh mẫu dự báo dựa vào bộ lọc điều chỉnh định trước theo một phương án của sáng chế.

Mẫu dự báo có thể được điều chỉnh dựa vào mẫu lân cận của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh và bộ lọc điều chỉnh định trước. Ở đây, mẫu lân cận có thể được xác định bởi đường góc của chế độ dự báo theo hướng của khối hiện thời, hoặc có thể là ít nhất một mẫu được nằm trên đường góc giống như mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh. Ngoài ra, mẫu lân cận có thể là mẫu dự báo trong khối hiện thời, hoặc có thể là mẫu được cấu trúc lại trong khối lân cận được cấu trúc lại trước khối hiện thời.

Ít nhất một trong số số lượng các nhánh, cường độ, và hệ số lọc của bộ lọc điều chỉnh có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số vị trí của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh, xem mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh được nằm trên ranh giới của khối hiện thời, chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời, góc của chế độ dự báo theo hướng, chế độ dự báo (chế độ liên khung hoặc bên trong) của khối lân cận, và kích thước/hình dạng của khối hiện thời hay không.

Dựa vào Fig.12, khi chế độ dự báo theo hướng có chỉ số là 2 hoặc 34, ít nhất một mẫu dự báo/được cấu trúc lại được nằm ở phía dưới cùng bên trái của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh và bộ lọc điều chỉnh định trước có thể được sử dụng để nhận được mẫu dự báo cuối cùng. Ở đây, mẫu dự báo/được cấu trúc lại ở phía dưới cùng bên trái có thể thuộc về đường trước đó của

đường bao gồm mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh. Mẫu dự báo/được cấu trúc lại ở phía dưới cùng bên trái có thể thuộc về khối giống như mẫu hiện thời, hoặc khối lân cận liền kề với khối hiện thời.

Việc lọc đối với mẫu dự báo có thể được thực hiện chỉ trên đường được nằm ở ranh giới khối, hoặc có thể được thực hiện trên nhiều đường. Bộ lọc điều chỉnh trong đó ít nhất một trong số số lượng của các nhánh lọc và hệ số lọc khác nhau cho mỗi trong số các đường có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ lọc $(1/2, 1/2)$ có thể được sử dụng cho đường thứ nhất phía bên trái sát nhất với ranh giới khối, bộ lọc $(12/16, 4/16)$ có thể được sử dụng cho đường thứ hai, bộ lọc $(14/16, 2/16)$ có thể được sử dụng cho đường thứ ba, và bộ lọc $(15/16, 1/16)$ có thể được sử dụng cho đường thứ tư.

Theo cách khác, khi chế độ dự báo theo hướng có chỉ số từ 3 đến 6 hoặc từ 30 đến 33, việc lọc có thể được thực hiện trên ranh giới khối như được thể hiện trên Fig.13, và bộ lọc điều chỉnh 3 nhánh có thể được sử dụng để điều chỉnh mẫu dự báo. Việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng mẫu phía dưới cùng bên trái của mẫu dự báo mà là đích điều chỉnh, mẫu phía dưới cùng của mẫu phía dưới cùng bên trái, và bộ lọc điều chỉnh 3 nhánh mà dùng như đầu vào mẫu dự báo là đích điều chỉnh. Vị trí của mẫu lân cận được sử dụng bởi bộ lọc điều chỉnh có thể được xác định khác nhau dựa vào chế độ dự báo theo hướng. Hệ số lọc của bộ lọc điều chỉnh có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào chế độ dự báo theo hướng.

Các bộ lọc điều chỉnh khác nhau có thể được áp dụng tùy thuộc vào xem khối lân cận được mã hoá ở chế độ liên khung hay chế độ bên trong. Khi khối lân cận được mã hoá ở chế độ bên trong, phương pháp lọc trong đó nhiều trọng số hơn được đưa tới mẫu dự báo có thể được sử dụng, được so sánh với khi khối lân cận được mã hoá ở chế độ liên khung. Ví dụ, trong trường hợp đó chế độ dự báo bên trong là 34, khi khối lân cận được mã hoá ở chế độ liên khung, bộ lọc $(1/2, 1/2)$ có thể được sử dụng, và khi khối lân cận được mã hoá ở chế độ bên trong, bộ lọc $(4/16, 12/16)$ có thể được sử dụng.

Số lượng của các đường được lọc trong khối hiện thời có thể thay đổi

tùy thuộc vào kích thước/hình dạng của khối hiện thời (ví dụ, khối mã hoá hoặc khối dự báo). Ví dụ, khi hình dạng của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn so với 32×32 , việc lọc có thể được thực hiện trên chỉ một đường ở ranh giới khối; ngược lại, việc lọc có thể được thực hiện trên nhiều đường bao gồm một đường ở ranh giới khối.

Fig.12 và Fig.13 dựa vào trường hợp trong đó 35 chế độ dự báo bên trong trên Fig.7 được sử dụng, nhưng có thể được áp dụng tương tự/giống tới trường hợp trong đó các chế độ dự báo bên trong mở rộng được sử dụng.

Fig.14 thể hiện phạm vi của các mẫu tham chiếu cho việc dự báo bên trong theo một phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Dự báo bên trong của khối hiện thời có thể được thực hiện nhờ sử dụng mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong khối lân cận. Ở đây, mẫu được cấu trúc lại nghĩa là việc mã hoá/giải mã được kết thúc trước khi mã hoá/giải mã khối hiện thời. Ví dụ, dự báo bên trong đối với khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1, y)$ ($0 \leq y \leq 2N-1$) và $P(x, -1)$ ($0 \leq x \leq 2N-1$). Tại thời điểm này, việc lọc trên các mẫu tham chiếu được thực hiện có lựa chọn dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo bên trong (ví dụ, chỉ số, tính định hướng, góc, v.v. của chế độ dự báo bên trong) của khối hiện thời hoặc kích thước của khối biến đổi liên quan tới khối hiện thời.

Việc lọc trên các mẫu tham chiếu có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong được định trước trong bộ mã hoá và bộ giải mã. Ví dụ, bộ lọc bên trong với hệ số lọc là $(1, 2, 1)$ hoặc bộ lọc bên trong với hệ số lọc là $(2, 3, 6, 3, 2)$ có thể được sử dụng để dẫn ra các mẫu tham chiếu cuối cùng để sử dụng trong dự báo bên trong.

Theo cách khác, ít nhất một trong số các ứng viên bộ lọc bên trong có thể được lựa chọn để thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu. Ở đây, các ứng viên bộ lọc bên trong có thể khác nhau trong ít nhất một trong số cường độ bộ lọc, hệ số lọc hoặc số lượng nhánh (ví dụ, số lượng của các hệ số lọc, chiều dài

bộ lọc). Các ứng viên bộ lọc bên trong có thể được định rõ trong ít nhất một trong số chuỗi, ảnh, lát, hoặc mức khối. Nghĩa là, chuỗi, ảnh, lát, hoặc khối mà trong đó khối hiện thời được bao gồm có thể sử dụng cùng các ứng viên bộ lọc bên trong.

Dưới đây, nhằm thuận tiện cho việc giải thích, giả sử rằng các ứng viên bộ lọc bên trong bao gồm bộ lọc bên trong thứ nhất và bộ lọc bên trong thứ hai. Cũng giả sử rằng bộ lọc bên trong thứ nhất là bộ lọc 3 nhánh (1,2,1) và bộ lọc bên trong thứ hai là bộ lọc 5 nhánh (2,3,6,3,2).

Khi các mẫu tham chiếu được lọc bằng cách áp dụng bộ lọc bên trong thứ nhất, các mẫu tham chiếu được lọc có thể được dẫn ra như được thể hiện trong phương trình 7.

[Phương trình 7]

$$P(-1,-1)=(P(-1,0)+2P(-1,-1)+P(0,-1)+2)>>2$$

$$P(-1,y)=(P(-1,y+1)+2P(-1,y)+P(-1,y-1)+2)>>2$$

$$P(x,-1)=(P(x+1,-1)+2P(x,-1)+P(x-1,-1)+2)>>2$$

Khi các mẫu tham chiếu được lọc bằng cách áp dụng bộ lọc bên trong thứ hai, các mẫu tham chiếu được lọc có thể được dẫn ra như được thể hiện trong phương trình 8 sau đây.

[Phương trình 8]

$$P(-1,-1)=(2P(-2,0)+3P(-1,0)+6P(-1,-1)+3P(0,-1)+2P(0,-2)+8)>>4$$

$$P(-1,y)=(2P(-1,y+2)+3P(-1,y+1)+6P(-1,y)+3P(-1,y-1)+2P(-1,y-2)+8)>>4$$

$$P(x,-1)=(2P(x+2,-1)+3P(x+1,-1)+6P(x,-1)+3P(x-1,-1)+2P(x-2,-1)+8)>>4$$

Trong các phương trình 7 và 8, x có thể là số nguyên giữa 0 và 2N-2, và y có thể là số nguyên giữa 0 và 2N-2.

Theo cách khác, dựa vào vị trí của mẫu tham chiếu, một trong số các ứng viên bộ lọc bên trong có thể được xác định, và việc lọc trên mẫu tham chiếu có thể được thực hiện nhờ sử dụng mẫu tham chiếu được xác định. Ví dụ, bộ lọc bên trong thứ nhất có thể được áp dụng tới các mẫu tham chiếu được bao gồm

trong khoảng thứ nhất, và bộ lọc bên trong thứ hai có thể được áp dụng tới các mẫu tham chiếu được bao gồm trong khoảng thứ hai. Ở đây, khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai có thể được phân biệt dựa vào xem chúng liền kề với ranh giới của khối hiện thời hay không, xem chúng được nằm ở phía trên cùng hay phía bên trái của khối hiện thời hay không, hoặc xem chúng liền kề với góc của khối hiện thời hay không. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.15, việc lọc trên các mẫu tham chiếu ($P(-1, -1)$, $P(-1,0)$, $P(-1,1)$, ..., $P(-1, N-1)$ và $P(0, -1)$, $P(1, -1)$, ...) mà liền kề với ranh giới của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc bên trong thứ nhất như được thể hiện trong phương trình 7, và việc lọc trên các mẫu tham chiếu khác mà không liền kề với ranh giới của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc tham chiếu thứ hai như được thể hiện trong phương trình 8. Có thể lựa chọn một trong số các ứng viên bộ lọc bên trong dựa vào loại biến đổi được sử dụng cho khối hiện thời, và thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu nhờ sử dụng mẫu được lựa chọn. Ở đây, loại biến đổi có thể có nghĩa là (1) sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST hoặc KLT, (2) ký hiệu chỉ báo chế độ biến đổi chẳng hạn như biến đổi 2D, biến đổi 1D hoặc không biến đổi hoặc (3) số lượng của các sự biến đổi chẳng hạn như biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai. Dưới đây, nhằm thuận tiện cho việc mô tả, giả sử rằng loại biến đổi nghĩa là sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST và KLT.

Ví dụ, nếu khối hiện thời được mã hoá nhờ sử dụng DCT, việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ nhất, và nếu khối hiện thời được mã hoá nhờ sử dụng DST, việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ hai. Hoặc, nếu khối hiện thời được mã hoá nhờ sử dụng DCT hoặc DST, việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ nhất, và nếu khối hiện thời được mã hoá nhờ sử dụng KLT, việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ hai.

Việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc được lựa chọn dựa vào loại biến đổi của khối hiện thời và vị trí của mẫu tham chiếu. Ví dụ, nếu khối hiện thời được mã hoá nhờ sử dụng DCT, việc lọc trên các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1,0)$, $P(-1,1)$, ..., $P(-1, N-1)$ và $P(0, -1)$, $P(1, -1)$, ..., $P(N-1, -1)$

có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ nhất, và việc lọc trên các mẫu tham chiếu khác có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ hai. Nếu khối hiện thời được mã hoá nhờ sử dụng DST, việc lọc trên các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1, 0)$, $P(-1, 1)$, ..., $P(-1, N-1)$ và $P(0, -1)$, $P(1, -1)$, ..., $P(N-1, -1)$ có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ hai, và việc lọc trên các mẫu tham chiếu khác có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ nhất.

Một trong số các ứng viên bộ lọc bên trong có thể được lựa chọn dựa vào xem loại biến đổi của khối lân cận bao gồm mẫu tham chiếu giống như loại biến đổi của khối hiện thời hay không, và việc lọc có thể được thực hiện nhờ sử dụng ứng viên bộ lọc bên trong được lựa chọn. Ví dụ, khi khối hiện thời và khối lân cận sử dụng cùng loại biến đổi, việc lọc được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc bên trong thứ nhất, và khi các loại biến đổi của khối hiện thời và của khối lân cận khác nhau, bộ lọc bên trong thứ hai có thể được sử dụng để thực hiện việc lọc.

Có thể lựa chọn bất kỳ một trong số các ứng viên bộ lọc bên trong dựa vào loại biến đổi của khối lân cận và thực hiện việc lọc trên mẫu tham chiếu nhờ sử dụng mẫu được lựa chọn. Nghĩa là, bộ lọc cụ thể có thể được lựa chọn xét về loại biến đổi của khối mà trong đó mẫu tham chiếu được bao gồm. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.16, nếu khối liền kề với phía bên trái/phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời là khối được mã hoá nhờ sử dụng DCT, và khối liền kề với phía trên cùng/phía trên cùng bên phải của khối hiện thời là khối được mã hoá nhờ sử dụng DST, việc lọc trên các mẫu tham chiếu liền kề với phía bên trái/phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc bên trong thứ nhất và việc lọc trên các mẫu tham chiếu liền kề với phía trên cùng/phía trên cùng bên phải của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc bên trong thứ hai.

Theo các đơn vị của vùng định trước, bộ lọc có thể sử dụng trong vùng tương ứng có thể được định rõ. Ở đây, bộ phận của vùng định trước có thể là bất kỳ một trong số chuỗi, ảnh, lát, nhóm khối (ví dụ, hàng của các đơn vị cây mã

hoá) hoặc khối (ví dụ, đơn vị cây mã hoá) hoặc, vùng khác có thể được định rõ rằng dùng chung một hoặc nhiều bộ lọc. Mẫu tham chiếu có thể được lọc nhờ sử dụng bộ lọc được ánh xạ tới vùng mà trong đó khối hiện thời được bao gồm.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17, có thể thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu nhờ sử dụng các bộ lọc khác nhau theo các đơn vị CTU. Trong trường hợp này, thông tin chỉ báo xem bộ lọc như nhau được sử dụng trong chuỗi hay ảnh, loại bộ lọc được sử dụng cho mỗi CTU, chỉ số xác định bộ lọc được sử dụng trong CTU tương ứng trong số các ứng viên bộ lọc bên trong khả dụng có thể được báo hiệu qua tập hợp thông số chuỗi (sequence parameter set, viết tắt là SPS) hoặc tập hợp thông số ảnh (picture parameter set, viết tắt là PPS).

Bộ lọc bên trong nêu trên có thể được áp dụng theo các đơn vị của đơn vị mã hóa. Ví dụ, việc lọc có thể được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc bên trong thứ nhất hoặc bộ lọc liên khung thứ hai tới các mẫu tham chiếu xung quanh đơn vị mã hóa.

Khi chế độ dự báo theo hướng hoặc chế độ DC được sử dụng, sự suy giảm của chất lượng hình ảnh có thể xảy ra ở ranh giới khối. Mặt khác, ở chế độ hai chiều, có ưu điểm là sự suy giảm của chất lượng hình ảnh ở ranh giới khối tương đối nhỏ khi được so sánh với các chế độ dự báo nêu trên.

Dự báo hai chiều có thể được thực hiện bằng cách tạo ra ảnh dự báo thứ nhất theo chiều ngang và ảnh dự báo thứ hai theo chiều thẳng đứng nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu và sau đó thực hiện dự báo có trọng số của ảnh dự báo thứ nhất và ảnh dự báo thứ hai.

Ở đây, ảnh dự báo thứ nhất có thể được tạo ra dựa vào các mẫu tham chiếu mà liền kề với khối hiện thời và được nằm theo chiều ngang của mẫu dự báo. Ví dụ, ảnh dự báo thứ nhất có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số của các mẫu tham chiếu được nằm theo chiều ngang của mẫu dự báo, và trọng số được áp dụng tới mỗi trong số các mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào khoảng cách từ mẫu đích dự báo hoặc kích thước của khối hiện thời. Các

mẫu được nằm theo chiều ngang có thể bao gồm mẫu tham chiếu bên trái được nằm ở phía bên trái của mẫu đích dự báo và mẫu tham chiếu bên phải được nằm ở phía bên phải của mẫu đích dự báo. Tại thời điểm này, mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra từ mẫu tham chiếu phía trên cùng của khối hiện thời. Ví dụ, mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra bằng cách sao chép trị số của một trong số các mẫu tham chiếu phía trên cùng, hoặc có thể được dẫn ra bởi tổng trọng số hoặc trị số trung bình của các mẫu tham chiếu phía trên cùng. Ở đây, mẫu tham chiếu phía trên cùng có thể là mẫu tham chiếu được nằm trên đường thẳng đứng giống như mẫu tham chiếu bên phải, và có thể là mẫu tham chiếu liền kề với góc phía trên cùng bên phải của khối hiện thời. Theo cách khác, vị trí của mẫu tham chiếu phía trên cùng có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo.

Ảnh dự báo thứ hai có thể được tạo ra dựa vào các mẫu tham chiếu mà liền kề với khối hiện thời và được nằm theo chiều thẳng đứng của mẫu dự báo. Ví dụ, ảnh dự báo thứ hai có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số của các mẫu tham chiếu được nằm theo chiều thẳng đứng của mẫu dự báo, và trọng số được áp dụng tới mỗi trong số các mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào khoảng cách từ mẫu đích dự báo hoặc kích thước của khối hiện thời. Các mẫu được nằm theo chiều thẳng đứng có thể bao gồm mẫu tham chiếu phía trên cùng được nằm ở phía trên cùng của mẫu đích dự báo và mẫu tham chiếu phía dưới cùng được nằm ở phía dưới cùng của mẫu đích dự báo. Tại thời điểm này, mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra từ mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện thời. Ví dụ, mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra bằng cách sao chép trị số của một trong số các mẫu tham chiếu bên trái, hoặc có thể được dẫn ra bởi tổng trọng số hoặc trị số trung bình của các mẫu tham chiếu bên trái. Ở đây, mẫu tham chiếu bên trái có thể là mẫu tham chiếu được nằm trên cùng đường ngang như mẫu tham chiếu phía dưới cùng, và có thể là mẫu tham chiếu liền kề với góc phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời. Theo cách khác, vị trí của mẫu tham chiếu phía trên cùng có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo.

Theo ví dụ khác, cũng có thể dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải và mẫu tham chiếu phía dưới cùng nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu.

Ví dụ, mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra nhờ sử dụng cả hai mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện thời. Ví dụ, ít nhất một trong số mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được xác định là tổng trọng số hoặc trung bình của mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện thời.

Theo cách khác, tổng trọng số hoặc trung bình của mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện thời có thể được tính toán, và sau đó mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra từ tổng trọng số hoặc trị số trung bình của trị số được tính toán và mẫu tham chiếu phía trên cùng. Nếu mẫu tham chiếu bên phải được dẫn ra qua phép tính tổng trọng số của trị số được tính toán và mẫu tham chiếu phía trên cùng, trọng số có thể được xác định xét về kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, vị trí của mẫu tham chiếu bên phải, hoặc khoảng cách giữa mẫu tham chiếu bên phải và mẫu tham chiếu phía trên cùng.

Ngoài ra, sau khi tính toán tổng trọng số hoặc trung bình của mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái của khối hiện thời, mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra từ tổng trọng số hoặc trị số trung bình của trị số được tính toán và mẫu tham chiếu bên trái. Nếu mẫu tham chiếu bên phải được dẫn ra qua tổng trọng số của trị số được tính toán và mẫu tham chiếu bên trái, trọng số có thể được xác định xét về kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, vị trí của mẫu tham chiếu phía dưới cùng, hoặc khoảng cách giữa mẫu tham chiếu phía dưới cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

Các vị trí của nhiều mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu bên trái có thể được cố định hoặc có thể thay đổi tùy thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo. Ví dụ, mẫu tham chiếu phía trên cùng có thể có vị trí cố định chẳng hạn như mẫu tham chiếu liền kề

với góc phía trên cùng bên phải của khối hiện thời và được nằm trên đường thẳng đứng giống như mẫu tham chiếu bên phải, và mẫu tham chiếu bên trái có thể có vị trí cố định chẳng hạn như mẫu tham chiếu liền kề với góc phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời và được nằm trên đường ngang giống như mẫu tham chiếu phía dưới cùng. Theo cách khác, khi dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải, mẫu tham chiếu phía trên cùng mà có vị trí cố định chẳng hạn như mẫu tham chiếu liền kề với góc phía trên cùng bên phải của khối hiện thời được sử dụng, trong khi mẫu tham chiếu bên trái chẳng hạn như mẫu tham chiếu được nằm trên đường ngang giống như mẫu đích dự báo được sử dụng. Khi dẫn ra mẫu tham chiếu phía dưới cùng, mẫu tham chiếu bên trái mà có vị trí cố định chẳng hạn như mẫu tham chiếu liền kề với góc phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời được sử dụng, trong khi mẫu tham chiếu phía trên cùng chẳng hạn như mẫu tham chiếu được nằm trên đường thẳng đứng giống như mẫu đích dự báo được sử dụng.

Fig.18 là sơ đồ thể hiện ví dụ dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu. Giả sử rằng khối hiện thời là khối có kích thước là $W \times H$.

Dựa vào (a) của Fig.18, thứ nhất, mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên phải $P(W, H)$ có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số hoặc trị số trung bình của mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(W, -1)$ và mẫu tham chiếu bên trái $P(-1, H)$ của khối hiện thời. Và mẫu tham chiếu bên phải $P(W, y)$ cho mẫu đích dự báo (x, y) có thể được tạo ra dựa vào mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên phải $P(W, H)$ và mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(W, -1)$. Ví dụ, mẫu dự báo bên phải $P(W, y)$ có thể được tính toán như tổng trọng số hoặc trị số trung bình của mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên phải $P(W, H)$ và mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(W, -1)$. Ngoài ra, mẫu tham chiếu phía dưới cùng $P(x, H)$ cho mẫu đích dự báo (x, y) có thể được tạo ra dựa vào mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên phải $P(W, H)$ và mẫu tham chiếu bên trái $P(-1, H)$. Ví dụ, mẫu tham chiếu phía dưới cùng $P(x, H)$ có thể được tính toán như tổng trọng số hoặc trị số trung bình của mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên phải $P(W, H)$ và mẫu tham

chiều bên trái $P(-1, H)$.

Như được thể hiện (b) của Fig.18, nếu mẫu tham chiều bên phải và mẫu tham chiều phía dưới cùng được tạo ra, mẫu dự báo thứ nhất $P_h(x, y)$ và mẫu dự báo thứ hai $P_v(x, y)$ cho khối đích dự báo có thể được tạo ra dựa vào các mẫu tham chiều được tạo ra. Tại thời điểm này, mẫu dự báo thứ nhất $P_h(x, y)$ có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số của mẫu tham chiều bên trái $P(-1, y)$ và mẫu tham chiều bên phải $P(W, y)$ và mẫu dự báo thứ hai có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số của mẫu tham chiều phía trên cùng $P(x, -1)$ và mẫu tham chiều phía dưới cùng $P(x, H)$.

Các vị trí của các mẫu tham chiều được sử dụng để tạo ra ảnh dự báo thứ nhất và ảnh dự báo thứ hai có thể thay đổi tùy thuộc vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời. Nghĩa là, các vị trí của mẫu tham chiều phía trên cùng hoặc mẫu tham chiều bên trái được sử dụng để dẫn ra mẫu tham chiều bên phải hoặc mẫu tham chiều phía dưới cùng có thể thay đổi tùy thuộc vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời.

Ví dụ, nếu khối hiện thời là khối vuông có kích thước $N \times N$, mẫu tham chiều bên phải có thể được dẫn ra từ $P(N, -1)$ và mẫu tham chiều phía dưới cùng có thể được dẫn ra từ $P(-1, N)$. Theo cách khác, mẫu tham chiều bên phải và mẫu tham chiều phía dưới cùng có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số tổng trọng số, trị số trung bình, trị số nhỏ nhất, hoặc trị số lớn nhất của $P(N, -1)$ và $P(-1, N)$. Mặt khác, nếu khối hiện thời là khối không vuông, các vị trí của các mẫu tham chiều được sử dụng để dẫn ra mẫu tham chiều bên phải và các mẫu tham chiều phía dưới cùng có thể được xác định khác nhau, tùy thuộc vào hình dạng của khối hiện thời.

Fig.19 và Fig.20 là các hình vẽ giải thích sự xác định của mẫu tham chiều bên phải và mẫu tham chiều phía dưới cùng cho khối không vuông, theo một phương án của sáng chế.

Như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.19, khi khối hiện thời là khối không vuông có kích thước $(N/2) \times N$, mẫu tham chiều bên phải được dẫn ra

dựa vào mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(N/2, -1)$, và mẫu tham chiếu phía dưới cùng được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu bên trái $P(-1, N)$.

Theo cách khác, mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số tổng trọng số, trị số trung bình, trị số nhỏ nhất, hoặc trị số lớn nhất của mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(N/2, -1)$ và mẫu tham chiếu bên trái $P(-1, N)$. Ví dụ, mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của $P(N/2, -1)$ và $P(-1, N)$, hoặc có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của trị số được tính toán ở trên và mẫu tham chiếu phía trên cùng. Theo cách khác, mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của $P(N/2, -1)$ và $P(-1, N)$, hoặc có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của trị số được tính toán ở trên và mẫu tham chiếu bên trái.

Mặt khác, như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.20, nếu khối hiện thời là khối không vuông có kích thước $N \times (N/2)$, mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(N, -1)$ và mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu bên trái $P(-1, N/2)$.

Theo cách khác, cũng có thể dẫn ra mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng dựa vào ít nhất một trong số tổng trọng số, trị số trung bình, trị số nhỏ nhất, hoặc trị số lớn nhất của mẫu tham chiếu phía trên cùng $P(N, -1)$ và mẫu tham chiếu bên trái $P(-1, N/2)$. Ví dụ, mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của $P(N, -1)$ và $P(-1, N/2)$, hoặc có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của trị số được tính toán ở trên và mẫu tham chiếu phía trên cùng. Theo cách khác, mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của $P(N, -1)$ và $P(-1, N/2)$, hoặc có thể được dẫn ra như tổng trọng số hoặc trung bình của trị số được tính toán ở trên và mẫu tham chiếu bên trái.

Cụ thể là, mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời được nằm trên đường ngang giống như mẫu tham chiếu phía dưới cùng hoặc

mẫu tham chiếu phía trên cùng bên phải của khối hiện thời được nằm trên đường thẳng đứng giống như mẫu tham chiếu bên phải, và mẫu tham chiếu bên phải có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số mẫu tham chiếu phía trên cùng bên phải của khối hiện thời được nằm trên đường thẳng đứng giống như mẫu tham chiếu bên phải hoặc mẫu tham chiếu phía dưới cùng bên trái của khối hiện thời được nằm trên đường ngang giống như mẫu tham chiếu phía dưới cùng.

Ảnh dự báo thứ nhất có thể được tính toán dựa vào dự báo có trọng số của các mẫu tham chiếu được nằm trên đường ngang giống như mẫu đích dự báo. Ngoài ra, ảnh dự báo thứ hai có thể được tính toán dựa vào dự báo có trọng số của các mẫu tham chiếu được nằm trên đường thẳng đứng giống như mẫu đích dự báo.

Theo cách khác, cũng có thể tạo ra ảnh dự báo thứ nhất hoặc ảnh dự báo thứ hai dựa vào trị số trung bình, trị số nhỏ nhất hoặc trị số lớn nhất của các mẫu tham chiếu.

Phương pháp dẫn ra mẫu tham chiếu hoặc phương pháp dẫn ra ảnh dự báo thứ nhất hoặc ảnh dự báo thứ hai có thể được thiết đặt khác nhau tùy thuộc vào xem mẫu đích dự báo được bao gồm trong vùng định trước trong khối hiện thời hay không, kích thước hoặc hình dạng của khối hiện thời. Cụ thể là, tùy thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo, số lượng hoặc các vị trí của các mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra mẫu tham chiếu phía bên phải hoặc phía dưới cùng có thể được xác định khác nhau, hoặc tùy thuộc vào vị trí của mẫu đích dự báo, trọng số hoặc số lượng của các mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra ảnh dự báo thứ nhất hoặc ảnh dự báo thứ hai có thể được thiết đặt khác nhau.

Ví dụ, mẫu tham chiếu bên phải được sử dụng để dẫn ra ảnh dự báo thứ nhất của các mẫu đích dự báo được bao gồm trong vùng định trước có thể được dẫn ra nhờ sử dụng chỉ mẫu tham chiếu phía trên cùng, và mẫu tham chiếu bên phải được sử dụng để dẫn ra ảnh dự báo thứ nhất của các mẫu đích dự báo phía ngoài của vùng định trước có thể được dẫn ra dựa vào tổng trọng

số hoặc trung bình của mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

Ví dụ, như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.19, khi khối hiện thời là khối không vuông mà chiều cao của nó dài hơn so với chiều rộng, mẫu tham chiếu bên phải của mẫu đích dự báo được nằm ở (x, y) và được bao gồm trong vùng định trước của khối hiện thời có thể được dẫn ra từ $P(N/2, -1)$. Mặt khác, mẫu tham chiếu bên phải của mẫu đích dự báo được nằm ở (x', y') và phía ngoài của vùng định trước trong khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào tổng trọng số hoặc trị số trung bình của $P(N/2, -1)$ và $P(-1, N)$.

Theo cách khác, như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.20, khi khối hiện thời là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn so với chiều cao, mẫu tham chiếu phía dưới cùng của mẫu đích dự báo được nằm ở (x, y) và được bao gồm trong vùng định trước trong khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào $P(-1, N/2)$. Mặt khác, mẫu tham chiếu phía dưới cùng của mẫu đích dự báo được nằm ở (x', y') và phía ngoài của vùng định trước trong khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào tổng trọng số hoặc trị số trung bình của $P(N, -1)$ và $P(-1, N/2)$.

Ví dụ, ảnh dự báo thứ nhất hoặc ảnh dự báo thứ hai cho các mẫu đích dự báo được bao gồm trong vùng định trước có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số của các mẫu tham chiếu. Mặt khác, ảnh dự báo thứ nhất hoặc ảnh dự báo thứ hai cho các mẫu đích dự báo phía ngoài vùng định trước có thể được tạo ra bởi trị số trung bình, trị số nhỏ nhất, hoặc trị số lớn nhất của các mẫu tham chiếu hoặc có thể được tạo ra nhờ sử dụng chỉ một trong số các mẫu tham chiếu được nằm ở vị trí định trước. Ví dụ, như được thể hiện ở ví dụ trên Fig.19, nếu khối hiện thời là khối không vuông mà chiều cao của nó dài hơn so với chiều rộng, ảnh dự báo thứ nhất cho mẫu đích dự báo được nằm ở (x, y) và được bao gồm trong vùng định trước có thể được tạo ra nhờ sử dụng chỉ một trong số mẫu tham chiếu bên phải $P(N/2, y)$ được dẫn ra từ $P(N/2, -1)$ hoặc mẫu tham chiếu bên trái được nằm ở $P(-1, y)$. Mặt khác, ảnh dự báo thứ nhất cho mẫu đích dự báo được nằm ở (x', y') và phía ngoài của vùng định trước có

thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số hoặc trung bình của mẫu tham chiếu bên phải $P(N/2, y')$ được dẫn ra từ $P(N/2, -1)$ và mẫu tham chiếu được nằm ở $P(-1, y')$.

Theo cách khác, như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.20, nếu khối hiện thời là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn so với chiều cao, ảnh dự báo thứ hai cho mẫu đích dự báo được nằm ở (x, y) và được bao gồm trong vùng định trước của khối hiện thời có thể được tạo ra nhờ sử dụng chỉ một trong số mẫu tham chiếu phía dưới cùng $P(x, N/2)$ được dẫn ra từ $P(-1, N/2)$ hoặc mẫu tham chiếu phía trên cùng được nằm ở $P(x, -1)$. Mặt khác, ảnh dự báo thứ hai cho mẫu đích dự báo được nằm ở (x', y') và không được bao gồm trong vùng định trước có thể được tạo ra dựa vào tổng trọng số hoặc trung bình của mẫu tham chiếu phía dưới cùng $P(x', N/2)$ được dẫn ra từ $P(-1, N/2)$ và mẫu tham chiếu được nằm ở $P(-1, y')$.

Theo phương án nêu trên, vùng định trước hoặc vùng bên ngoài của vùng định trước có thể bao gồm vùng còn lại ngoại trừ các mẫu được nằm ở ranh giới của khối hiện thời. Ranh giới của khối hiện thời có thể bao gồm ít nhất một trong số ranh giới bên trái, ranh giới bên phải, ranh giới phía trên cùng, hoặc ranh giới phía dưới cùng. Ngoài ra, số lượng hoặc vị trí của các ranh giới được bao gồm trong vùng định trước hoặc vùng bên ngoài của vùng định trước có thể được thiết đặt khác nhau theo hình dạng của khối hiện thời.

Theo chế độ hai chiều, ảnh dự báo cuối cùng có thể được dẫn ra dựa vào tổng trọng số, trị số trung bình, trị số nhỏ nhất, hoặc trị số lớn nhất của ảnh dự báo thứ nhất và ảnh dự báo thứ hai.

Ví dụ, phương trình 9 sau đây thể hiện ví dụ về việc tạo ra ảnh dự báo cuối cùng P dựa vào tổng trọng số của ảnh dự báo thứ nhất P_h và ảnh dự báo thứ hai P_v .

[Phương trình 9]

$$P(x, y) = (w * P_h(x, y) + (1 - w) * P_v(x, y) + N) \gg (\log_2(N) + 1)$$

Trong phương trình 9, trọng số dự báo w có thể khác nhau theo hình

dạng hoặc kích thước của khối hiện thời, hoặc vị trí của mẫu đích dự báo.

Ví dụ, trọng số dự báo w có thể được dẫn ra xét về chiều rộng của khối hiện thời, chiều cao của khối hiện thời, hoặc tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều cao. Nếu khối hiện thời là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn so với chiều cao, w có thể được thiết đặt sao cho nhiều trọng số hơn được đưa tới ảnh dự báo thứ nhất. Mặt khác, nếu khối hiện thời là khối không vuông mà chiều cao của nó lớn hơn so với chiều rộng, w có thể được thiết đặt sao cho nhiều trọng số hơn được đưa tới ảnh dự báo thứ hai.

Ví dụ, khi khối hiện thời có dạng hình vuông, trọng số dự báo w có thể có trị số là $1/2$. Mặt khác, nếu khối hiện thời là khối không vuông mà chiều cao của nó lớn hơn so với chiều rộng (ví dụ, $(N/2) \times N$), trọng số dự báo w có thể được thiết đặt tới $1/4$, và nếu khối hiện thời là khối không vuông mà chiều rộng của nó lớn hơn so với chiều cao (ví dụ, $N \times (N/2)$), trọng số dự báo w có thể được thiết đặt tới $3/4$.

Fig.21 là lưu đồ minh họa các quy trình thu nhận mẫu dự theo một phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Thứ nhất, hệ số dự của khối hiện thời có thể nhận được S2110. Bộ giải mã có thể nhận được hệ số dự nhờ phương pháp quét hệ số. Ví dụ, bộ giải mã có thể thực hiện việc hệ số nhờ sử dụng quét đường chéo, quét zíc zắc, quét vuông góc, quét thẳng đứng, hoặc quét ngang, và có thể nhận được các hệ số dự dưới dạng của khối hai chiều.

Lượng tử hoá ngược có thể được thực hiện trên hệ số dự của khối hiện thời S2120.

Có thể xác định xem có bỏ qua biến đổi ngược trên hệ số dự được giải lượng tử hoá của khối hiện thời S2130 hay không. Cụ thể là, bộ giải mã có thể xác định xem có bỏ qua biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng của khối hiện thời hay không. Khi được xác định có áp dụng biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng của khối hiện thời, mẫu dự của khối hiện thời có thể nhận được bằng

cách biến đổi ngược hệ số dư được giải lượng tử hoá của khối hiện thời S2140. Ở đây, biến đổi ngược có thể được thực hiện nhờ sử dụng ít nhất một trong số DCT, DST, và KLT.

Khi biến đổi ngược được bỏ qua theo cả chiều ngang và chiều thẳng đứng của khối hiện thời, biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang và chiều thẳng đứng của khối hiện thời. Trong trường hợp này, mẫu dư của khối hiện thời có thể nhận được bằng cách chia tỉ lệ hệ số dư được giải lượng tử hoá với trị số định trước S2150.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều ngang nghĩa là biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang nhưng biến đổi ngược được thực hiện theo chiều thẳng đứng. Tại thời điểm này, việc chia tỉ lệ có thể được thực hiện theo chiều ngang.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều thẳng đứng nghĩa là biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều thẳng đứng nhưng biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang. Tại thời điểm này, việc chia tỉ lệ có thể được thực hiện theo chiều thẳng đứng.

Có thể được xác định xem kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được sử dụng cho khối hiện thời tùy thuộc vào loại phân chia của khối hiện thời hay không. Ví dụ, nếu khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân chia dựa vào cây nhị phân, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được giới hạn ở khối hiện thời. Theo đó, khi khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân chia dựa vào cây nhị phân, mẫu dư của khối hiện thời có thể nhận được bằng cách biến đổi ngược khối hiện thời. Ngoài ra, khi khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân chia dựa vào cây nhị phân, việc mã hoá/giải mã của thông tin chỉ báo xem biến đổi ngược được bỏ qua (ví dụ, cờ bỏ qua biến đổi (`transform_skip_flag`)) có thể được bỏ qua hay không.

Theo cách khác, khi khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân chia dựa vào cây nhị phân, có thể giới hạn sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược tới ít nhất một trong số chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang. Ở đây, chiều mà trong đó sơ đồ bỏ

qua biến đổi ngược được giới hạn có thể được xác định dựa vào thông tin được giải mã từ dòng bit, hoặc có thể được xác định một cách thích ứng dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, hoặc chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời.

Ví dụ, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều rộng lớn hơn so với chiều cao, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều thẳng đứng và bị hạn chế theo chiều ngang. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $2N \times N$, biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang của khối hiện thời, và biến đổi ngược có thể được thực hiện có lựa chọn theo chiều thẳng đứng.

Mặt khác, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều cao lớn hơn so với chiều rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều ngang và bị giới hạn theo chiều thẳng đứng. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $N \times 2N$, biến đổi ngược được thực hiện theo chiều thẳng đứng của khối hiện thời, và biến đổi ngược có thể được thực hiện có lựa chọn theo chiều ngang.

Ngược lại ví dụ nêu trên, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều rộng lớn hơn so với chiều cao, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều ngang, và khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều cao lớn hơn so với chiều rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều thẳng đứng.

Thông tin chỉ báo xem có bỏ qua biến đổi ngược xét về chiều ngang hay không hoặc thông tin chỉ báo xem có bỏ qua biến đổi ngược xét về chiều thẳng đứng có thể được báo hiệu qua dòng bit hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo xem có bỏ qua biến đổi ngược theo chiều ngang là cờ 1 bit hay không, cờ bỏ qua biến đổi theo chiều ngang ('hor_transform_skip_flag'), và thông tin chỉ báo xem có bỏ qua biến đổi ngược theo chiều thẳng đứng là cờ 1 bit hay không, cờ bỏ qua biến đổi theo chiều thẳng đứng ('ver_transform_skip_flag'). Bộ mã hoá có thể mã hoá ít nhất một trong số cờ bỏ qua biến đổi theo chiều ngang ('hor_transform_skip_flag') hoặc cờ bỏ qua biến đổi theo chiều thẳng đứng ('ver_transform_skip_flag') theo hình dạng của khối hiện thời. Hơn nữa, bộ giải mã có thể xác định xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc theo chiều

thẳng đứng được bỏ qua nhờ sử dụng ít nhất một trong số cờ bỏ qua biến đổi theo chiều ngang ('hor_transform_skip_flag') hay cờ bỏ qua biến đổi theo chiều thẳng đứng ("ver_transform_skip_flag").

Có thể được thiết đặt để bỏ qua biến đổi ngược cho một chiều bất kỳ của khối hiện thời tùy thuộc vào loại phân chia của khối hiện thời. Ví dụ, nếu khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân chia dựa vào cây nhị phân, biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng có thể được bỏ qua. Nghĩa là, nếu khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia dựa vào cây nhị phân, có thể được xác định rằng biến đổi ngược cho khối hiện thời được bỏ qua theo ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng mà không có thông tin mã hoá/giải mã (ví dụ, cờ bỏ qua biến đổi (transform_skip_flag), cờ bỏ qua biến đổi theo chiều ngang (hor_transform_skip_flag), cờ bỏ qua biến đổi theo chiều dọc (ver_transform_skip_flag)) chỉ báo xem biến đổi ngược của khối hiện thời được bỏ qua hay không.

Mặc dù các phương án nêu trên đã được mô tả trên cơ sở của nhiều bước hoặc nhiều lưu đồ, chúng không giới hạn thứ tự chuỗi thời gian của sáng chế, và có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo các thứ tự khác nếu cần. Hơn nữa, mỗi trong số các thành phần (ví dụ, các bộ phận, các môđun, v.v.) cấu thành sơ đồ khối theo các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị phần cứng hoặc phần mềm, và các thành phần. Hoặc các thành phần có thể được kết hợp và được thực hiện bởi thiết bị phần cứng hoặc phần mềm đơn. Các phương án nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng của các lệnh chương trình mà có thể được thực hiện nhờ các thành phần máy tính khác nhau và được ghi trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm một trong số hoặc sự kết hợp của các lệnh chương trình, các lệnh dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, và tương tự. Các ví dụ về phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện đĩa từ chẳng hạn như các đĩa cứng, các đĩa mềm và băng từ, vật ghi quang chẳng hạn như các CD-ROM và các DVD, phương tiện quang từ chẳng hạn như các đĩa mềm quang, phương tiện, và các thiết bị phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để lưu trữ và thực hiện các lệnh chương trình

chẳng hạn như ROM, RAM, bộ nhớ tia chớp, và tương tự. Thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình để hoạt động như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện quy trình xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng tới các thiết bị điện tử mà có thể mã hoá/giải mã video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

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

thu được mẫu dự báo ở vị trí đích trong khối hiện thời dựa vào tổng trọng số của mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai khi chế độ dự báo bên trong là chế độ phẳng, mẫu dự báo thứ nhất thu được bằng cách sử dụng ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ y với vị trí đích và mẫu dự báo thứ hai thu được bằng cách sử dụng ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ x với vị trí đích;

thu được mẫu dư của khối hiện thời; và

cấu trúc lại khối hiện thời dựa vào mẫu dự báo và mẫu dư,

trong đó nếu mẫu dự báo được bao gồm trong vùng thứ nhất của khối hiện thời, mẫu dự báo thu được bằng cách sử dụng thêm trị số thứ nhất được dẫn ra bởi tổng trọng số của mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái, và

trong đó nếu mẫu dự báo được bao gồm trong vùng thứ hai của khối hiện thời, mẫu dự báo thu được bằng cách sử dụng thêm trị số thứ hai được dẫn ra bởi một trong số mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ y với vị trí đích bao gồm mẫu tham chiếu bên phải được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu trên cùng, và

trong đó ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ x với vị trí đích bao gồm mẫu tham chiếu dưới cùng được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất là một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời là lớn hơn 4.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số thứ nhất được dẫn ra bằng cách áp dụng trọng số thứ nhất cho mẫu tham chiếu trên cùng và áp dụng trọng số thứ hai cho mẫu tham chiếu bên trái, và trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai được

xác định dựa vào tọa độ của vị trí đích.

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

thu được mẫu dự báo ở vị trí đích trong khối hiện thời dựa vào tổng trọng số của mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai khi chế độ dự báo bên trong là chế độ phẳng, mẫu dự báo thứ nhất thu được bằng cách sử dụng ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ y với vị trí đích và mẫu dự báo thứ hai thu được bằng cách sử dụng ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ x với vị trí đích; và

thu được mẫu dư của khối hiện thời bằng cách trừ mẫu dự báo từ mẫu gốc,

trong đó nếu mẫu dự báo được bao gồm trong vùng thứ nhất của khối hiện thời, mẫu dự báo thu được bằng cách sử dụng thêm trị số thứ nhất được dẫn ra bởi tổng trọng số của mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái, và

trong đó nếu mẫu dự báo được bao gồm trong vùng thứ hai của khối hiện thời, mẫu dự báo thu được bằng cách sử dụng thêm trị số thứ hai được dẫn ra bởi một trong số mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ y với vị trí đích bao gồm mẫu tham chiếu bên phải được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu trên cùng, và

trong đó ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ x với vị trí đích bao gồm mẫu tham chiếu dưới cùng được dẫn ra dựa vào mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất là một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời là lớn hơn 4.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trị số thứ nhất được dẫn ra bằng cách áp dụng trọng số thứ nhất cho mẫu tham chiếu trên cùng và áp dụng trọng số thứ hai cho mẫu tham chiếu bên trái, và trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai được xác định dựa vào tọa độ của vị trí đích.

9. Phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời để lưu trữ dữ liệu video nén được kết hợp với tín hiệu video, dữ liệu video nén này bao gồm:

thông tin để xác định chế độ dự báo bên trong của khối hiện thời,

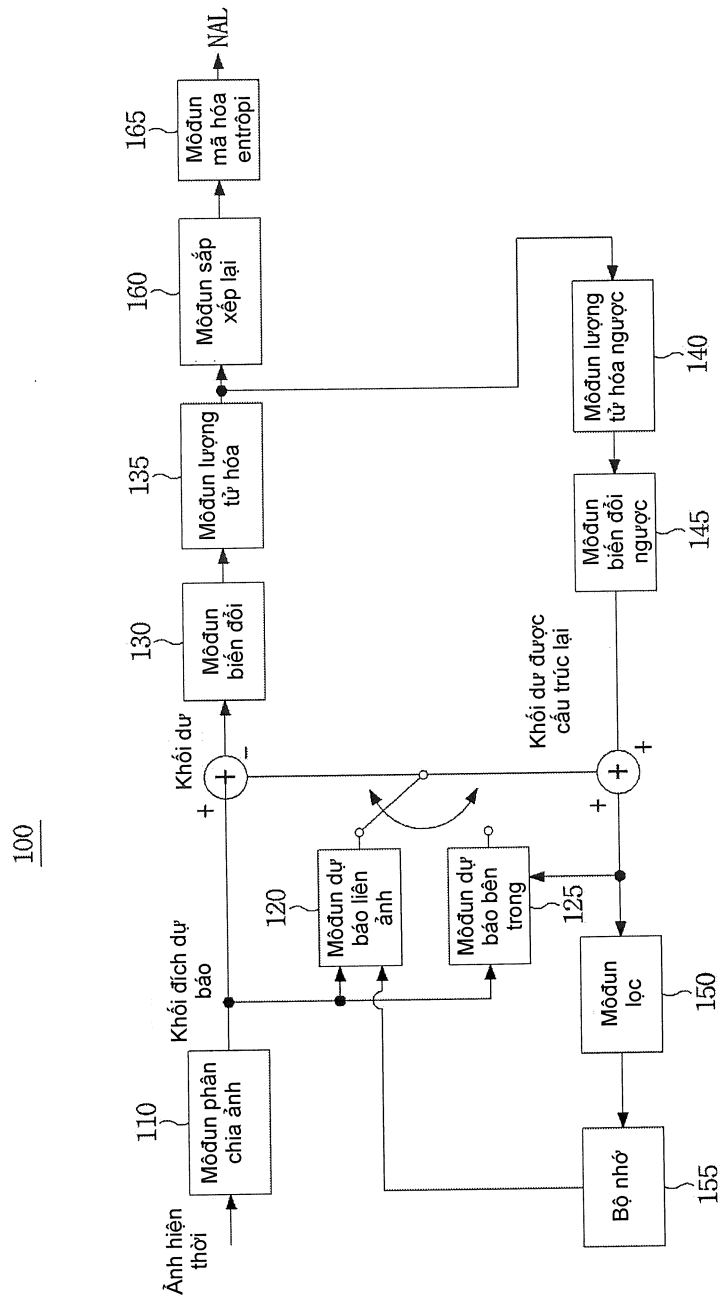
trong đó mẫu dự báo ở vị trí đích trong khối hiện thời thu được dựa vào tổng trọng số của mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai khi chế độ dự báo bên trong là chế độ phẳng, mẫu dự báo thứ nhất thu được bằng cách sử dụng ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ y với vị trí đích và mẫu dự báo thứ hai thu được bằng cách sử dụng ít nhất là một mẫu tham chiếu có cùng tọa độ x với vị trí đích,

trong đó khối hiện thời được cấu trúc lại dựa vào mẫu dư và mẫu dự báo,

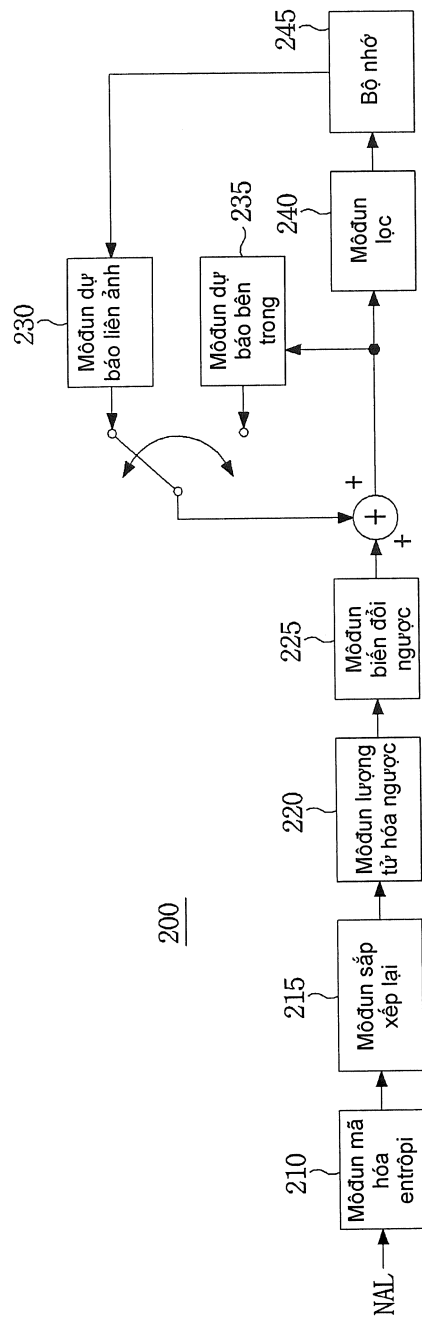
trong đó nếu mẫu dự báo được bao gồm trong vùng thứ nhất của khối hiện thời, mẫu dự báo thu được bằng cách sử dụng thêm trị số thứ nhất được dẫn ra bởi tổng trọng số của mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái, và

trong đó nếu mẫu dự báo được bao gồm trong vùng thứ hai của khối hiện thời, mẫu dự báo thu được bằng cách sử dụng thêm trị số thứ hai được dẫn ra bởi một trong số mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu bên trái.

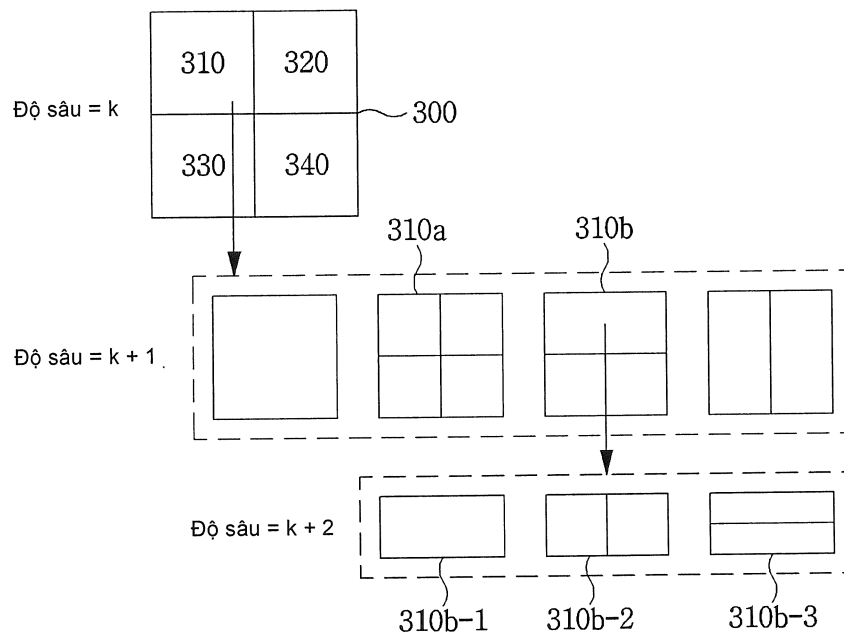
[FIG 1]



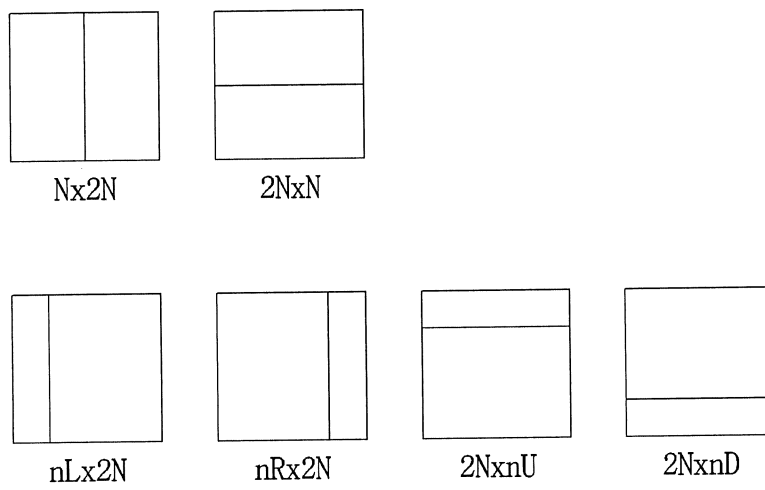
[FIG 2]



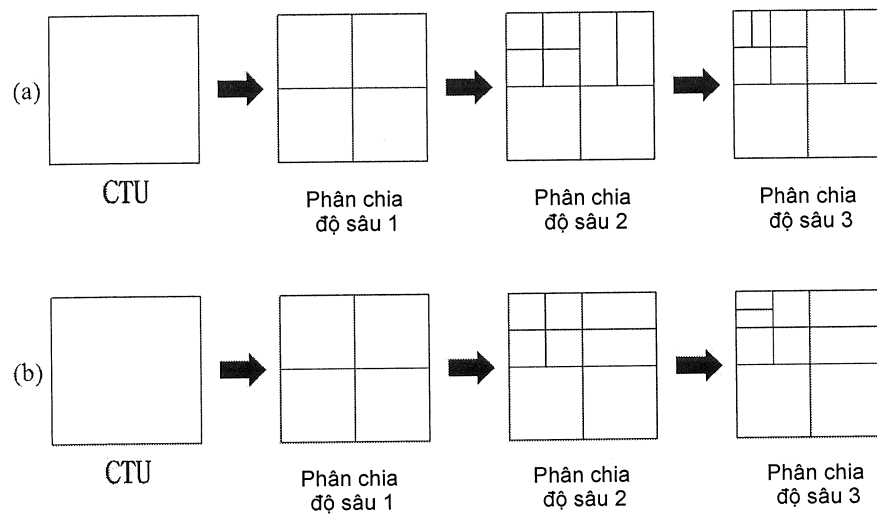
[FIG 3]



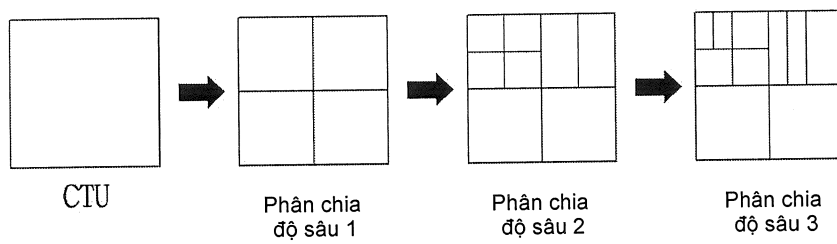
[FIG 4]



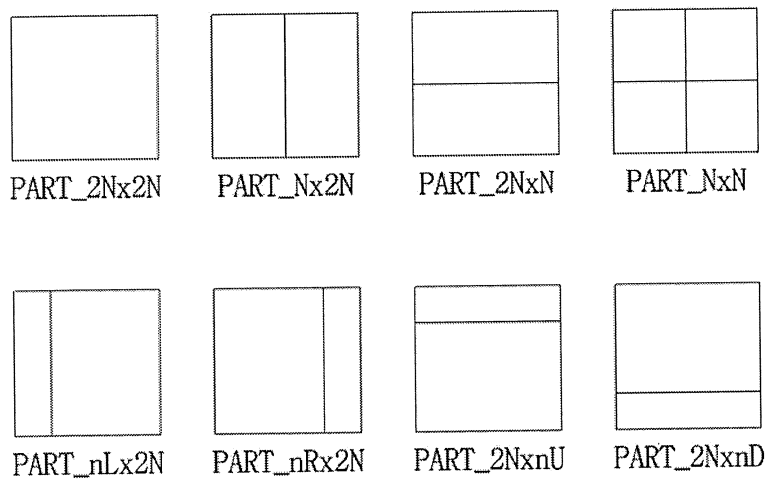
[FIG 5]



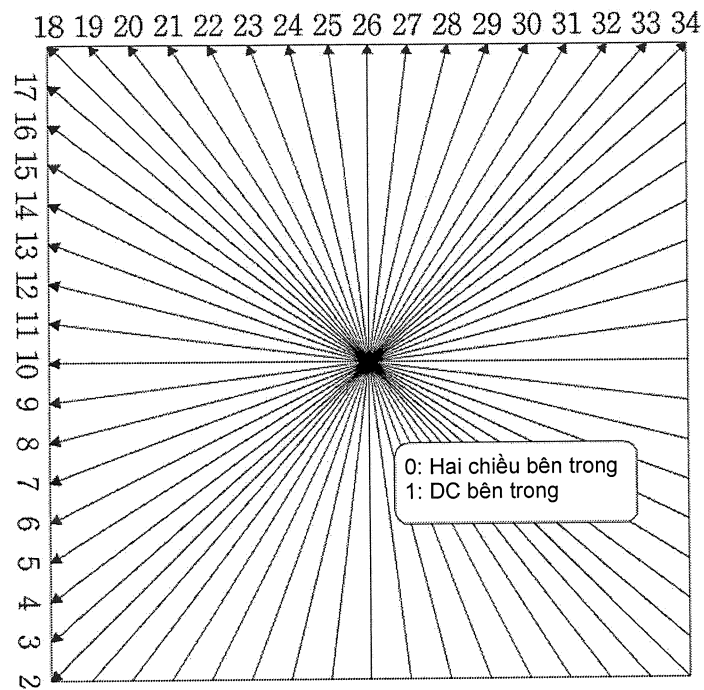
[FIG 6]



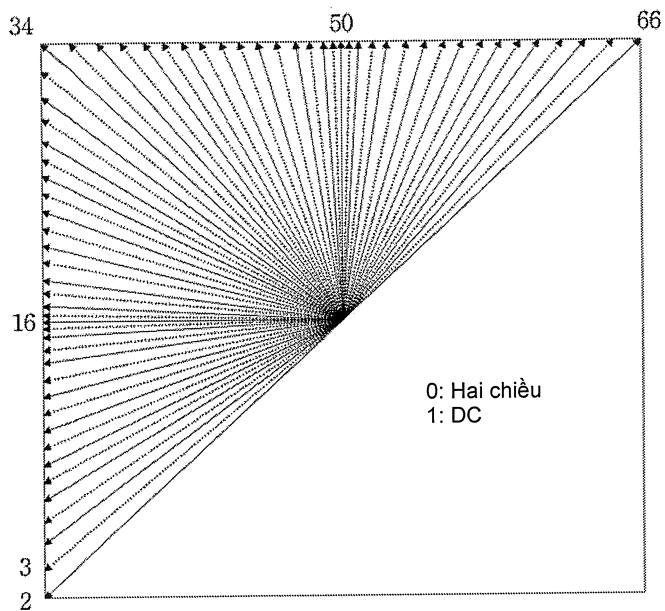
[FIG 7]



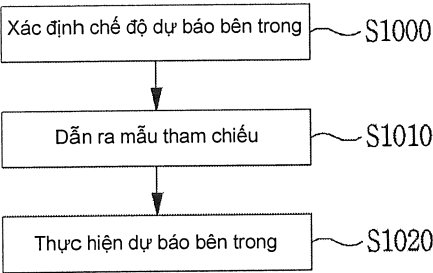
[FIG 8]



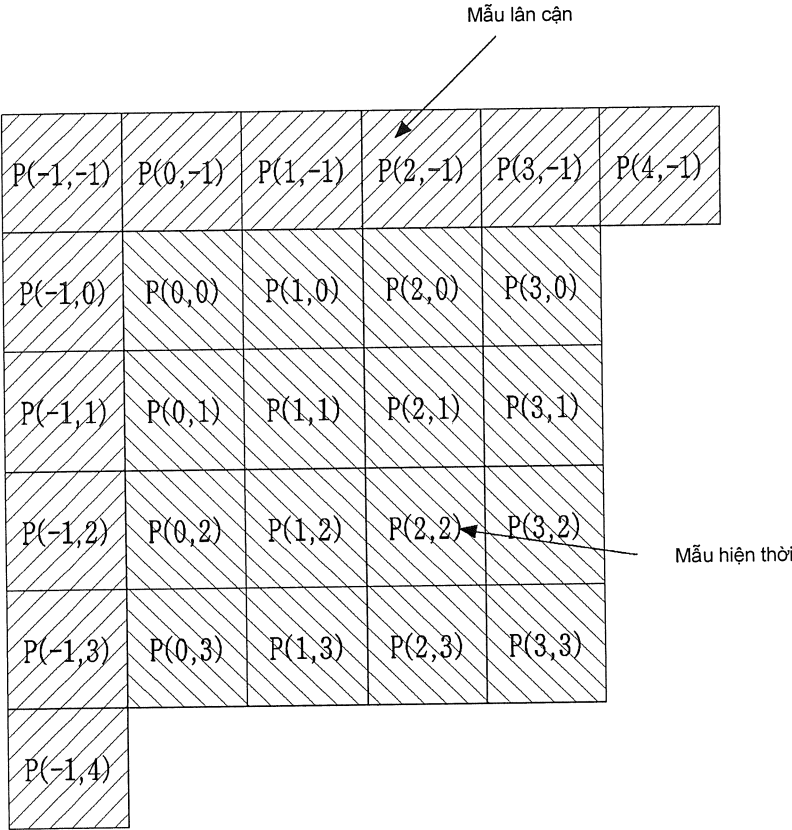
[FIG 9]



[FIG 10]

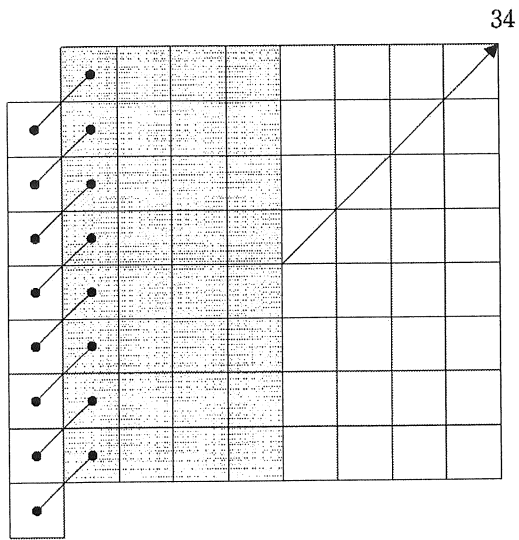


[FIG 11]

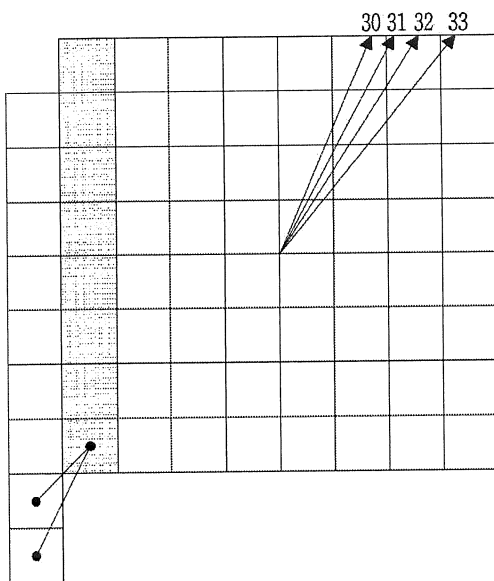


7/13

[FIG 12]

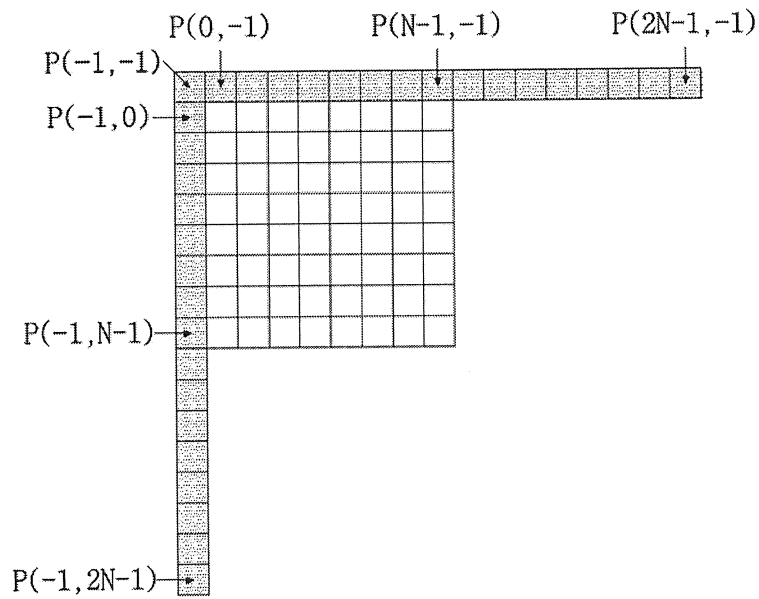


[FIG 13]

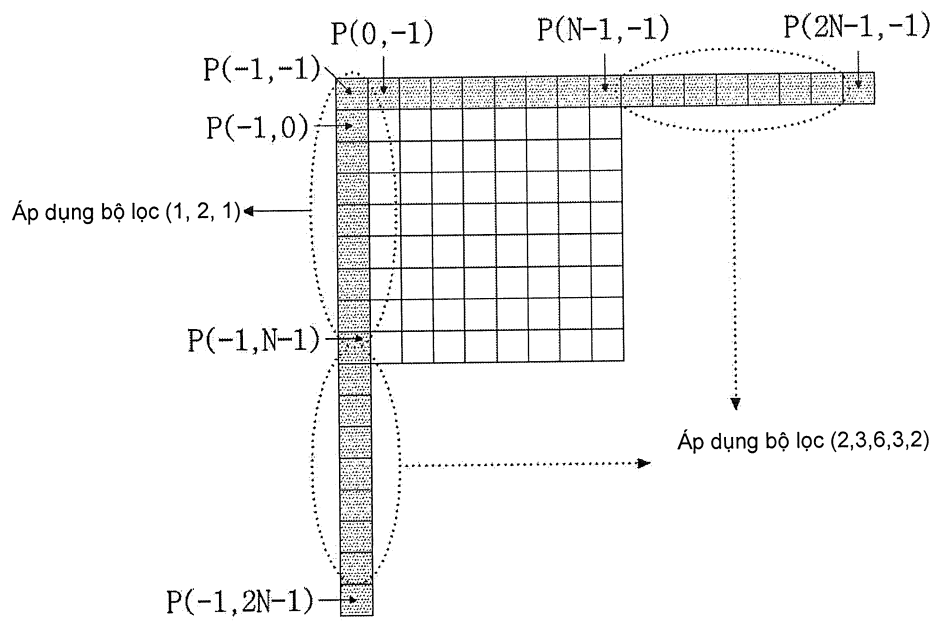


8/13

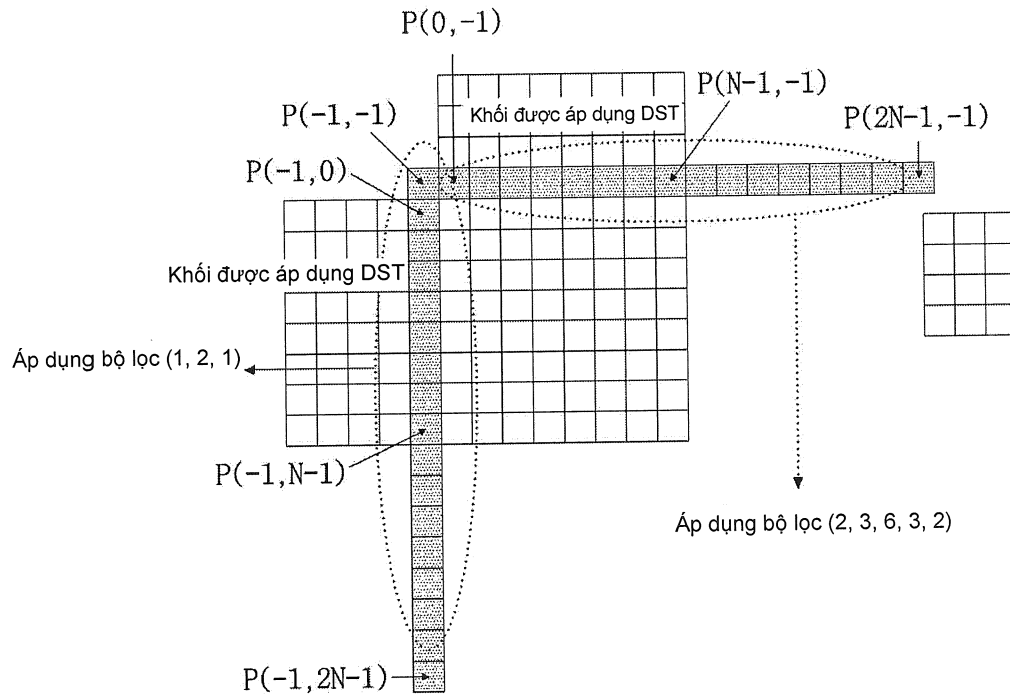
[FIG 14]



[FIG 15]



[FIG 16]

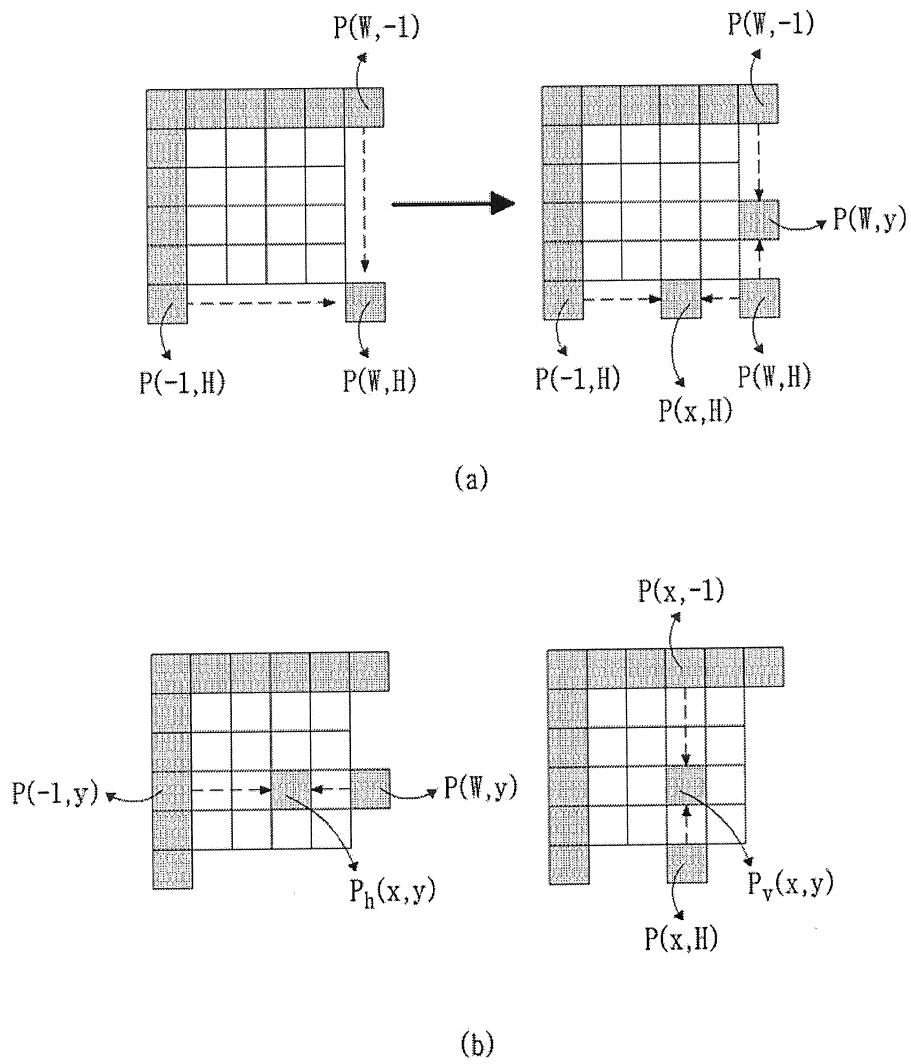


[FIG 17]

CTU_0 Sử dụng bộ lọc (1, 2, 1)	CTU_1 Sử dụng bộ lọc (2, 3, 6, 3, 2)	...	CTU_{n-1} Sử dụng bộ lọc (2, 3, 6, 3, 2)
CTU_n Sử dụng bộ lọc (1, 2, 1)	...	...	CTU_{2n-1} Sử dụng bộ lọc (1, 2, 1)
...	...	...	...
$CTU_{(k-1)n}$ Sử dụng bộ lọc (1, 2, 1)	...	...	CTU_{kn-1} Sử dụng bộ lọc (2, 3, 6, 3, 2)

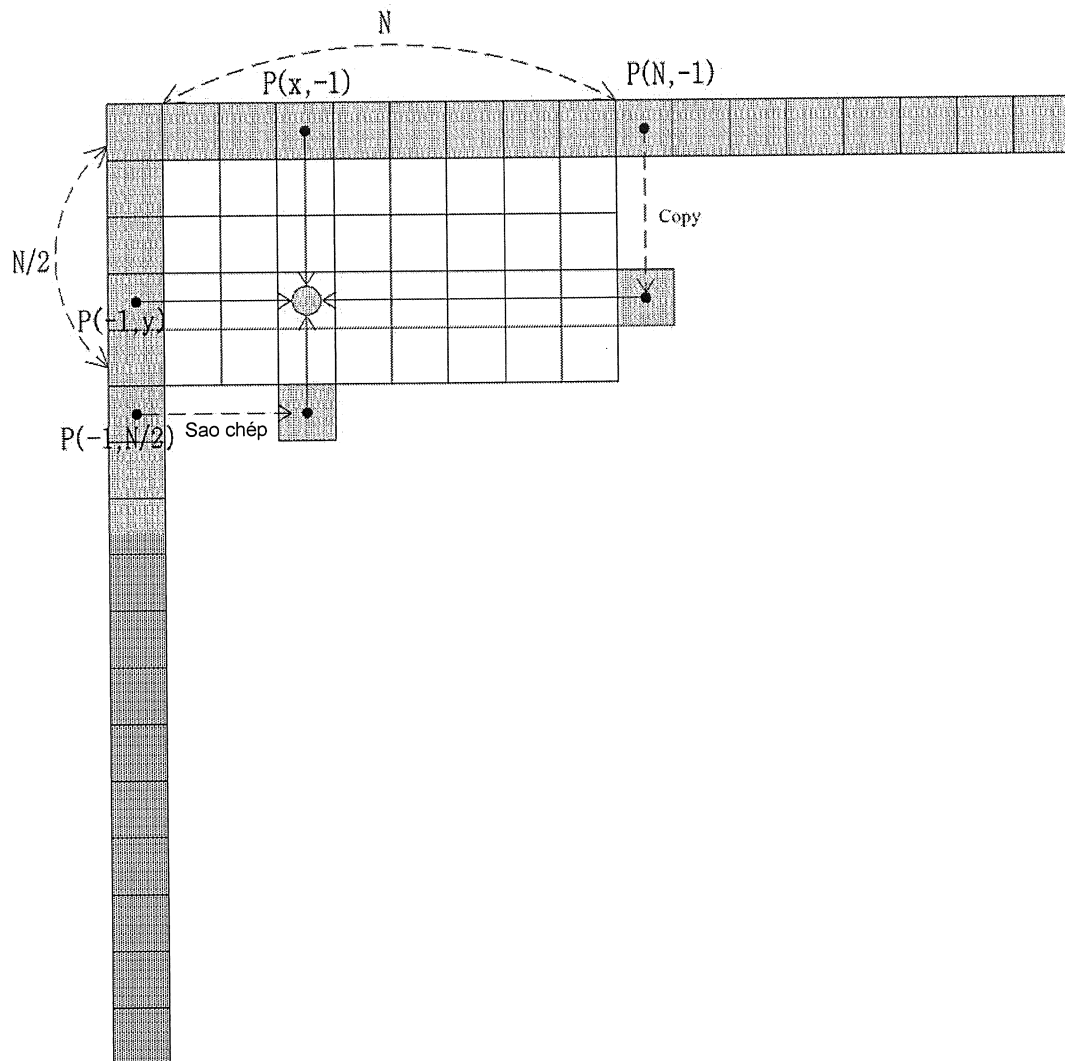
10/13

[FIG 18]



12/13

[FIG 20]



13/13

[FIG 21]

