



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045026

(51)⁸ H04N 19/593; H04N 19/117; H04N
19/14; H04N 19/176; H04N 19/105;
H04N 19/119

(13) B

(21) 1-2019-02203

(22) 28/09/2017

(86) PCT/KR2017/010778 28/09/2017

(87) WO 2018/062880 A1 05/04/2018

(30) 62/401,898 30/09/2016 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/07/2019 376A

(71) Rosedale Dynamics LLC (US)

Corporation Trust Center, 1209 Orange Street, Wilmington, DE 19801, United States
of America

(72) YOO, Sunmi (KR); JANG, Hyeongmoon (KR).

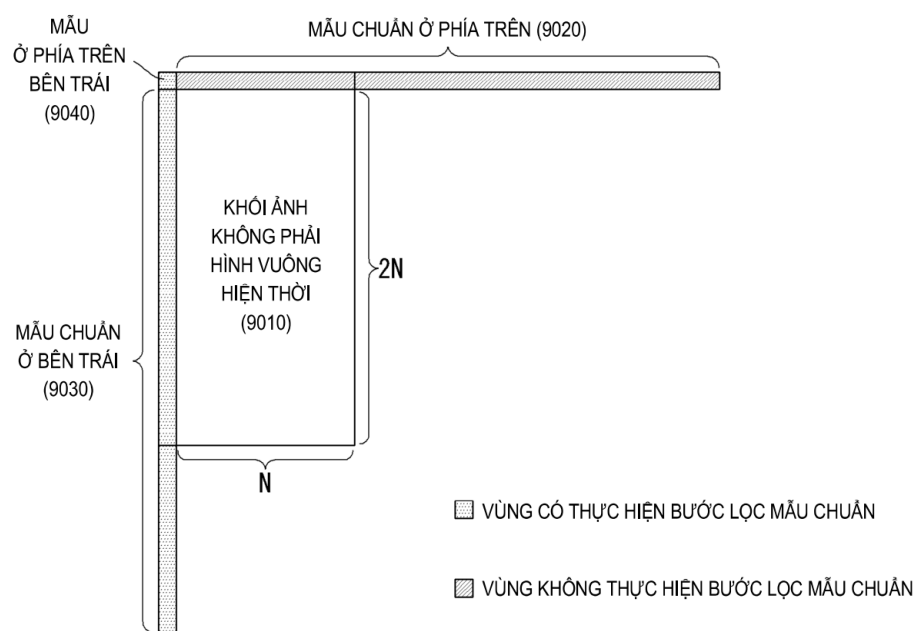
(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HOÁ TÍN HIỆU VIDEO, THIẾT BỊ GIẢI MÃ
TÍN HIỆU VIDEO, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ KHÔNG BIẾN ĐỔI ĐỌC
ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2019-02203

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video. Cụ thể là, phương pháp giải mã tín hiệu video bao gồm các bước: thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc; thu nhận mẫu chuẩn bằng cách sử dụng mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời; xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn; lọc mẫu chuẩn khi xác định rằng có thực hiện bước lọc; và tạo ra khối ảnh dự báo bằng cách sử dụng mẫu chuẩn hoặc mẫu chuẩn đã lọc dựa vào chế độ dự báo, trong đó khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông, mẫu chuẩn bao gồm mẫu chuẩn ở bên trái và mẫu chuẩn ở phía trên, và việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào ít nhất một thông số trong số thông số của khối ảnh hiện thời hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi.

Fig.9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động và, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình mã hóa nén là một loạt các kỹ thuật xử lý tín hiệu để truyền thông tin dạng số qua đường truyền thông hoặc các kỹ thuật để lưu trữ thông tin ở dạng phù hợp trên vật ghi. Vật ghi lưu trữ khung hình, hình ảnh, tín hiệu âm thanh, v.v., các đối tượng này có thể là mục tiêu cần mã hóa nén, và cụ thể là, kỹ thuật thực hiện quy trình mã hóa nén trên khung hình được gọi là kỹ thuật nén hình ảnh video.

Nội dung video thể hệ kế tiếp được hỗ trợ có các đặc tính như độ phân giải cao ở miền không gian, tốc độ khung hình cao và phép biểu diễn hình ảnh có bậc cao. Để xử lý các nội dung như vậy, sẽ cần phải có dung lượng bộ nhớ, tốc độ truy nhập bộ nhớ và công suất xử lý tăng mạnh.

Do đó, cần phải thiết kế một công cụ mã hóa để xử lý nội dung video thể hệ kế tiếp có hiệu quả.

Theo kỹ thuật nén hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động hiện nay, phương pháp nén tín hiệu video dựa trên khối ảnh được sử dụng. Cụ thể là, ở chế độ dự báo nội cấu trúc, khi khối ảnh đang xử lý hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông, thì nảy sinh vấn đề là khá mập mờ về tiêu chuẩn để xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị có thể nâng cao độ chính xác dự báo bằng cách xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc dựa vào thông số liên quan đến khối ảnh hiện thời và/hoặc thông số liên quan đến khối ảnh ngoại vi của khối ảnh hiện

thời.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc dựa vào độ dài của một cạnh của khối ảnh hiện thời, số lượng mẫu, thông số lượng tử hoá hoặc khoảng cách giữa mẫu dự báo và mẫu chuẩn dưới dạng là thông số của khối ảnh hiện thời.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc dựa vào thông số lượng tử hoá của khối ảnh ngoại vi, số lượng hệ số dư, cờ chỉ báo hệ số dư có mặt hay không hoặc thông tin liên quan đến đường bao của khối ảnh dưới dạng là thông số của khối ảnh ngoại vi.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị xác định xem bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái có thể thực hiện được một cách riêng biệt hay không hoặc xác định xem các mẫu này có thể dùng làm chuẩn được hay không trước khi xác định xem có hay không thực hiện bước lọc.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với khối ảnh không phải hình vuông và/hoặc kiểu lọc bằng cách sử dụng bảng lưu trữ các khối ảnh hình vuông mà không cần tạo ra một bảng riêng dành cho khối ảnh không phải hình vuông.

Các mục đích kỹ thuật có thể đạt được của sáng chế không chỉ giới hạn ở các mục đích kỹ thuật nêu trên, và các mục đích kỹ thuật khác không được nêu ở trên có thể được hiểu rõ đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập tới khi xem phần mô tả sáng chế dưới đây.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp giải mã tín hiệu video bao gồm các bước: thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời; thu nhận mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng mẫu liên kề của khối ảnh hiện thời; xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn; lọc mẫu chuẩn khi xác định rằng có thực hiện bước lọc; và tạo ra khối ảnh dự báo bằng cách sử dụng mẫu chuẩn hoặc mẫu chuẩn đã lọc dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc. Khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông, mẫu chuẩn bao gồm

mẫu chuẩn ở bên trái có các mẫu nằm ở bên trái và phía dưới bên trái của cạnh dọc bên trái của khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn ở phía trên có các mẫu nằm ở phía trên và phía trên bên phải của cạnh ngang phía trên của khối ảnh hiện thời, và một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở bên trái và mẫu chuẩn ở phía trên là mẫu ở phía trên bên trái của khối ảnh hiện thời. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào ít nhất một thông số trong số thông số của khối ảnh hiện thời, đó là thông số liên quan đến khối ảnh hiện thời, hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi, đó là thông số liên quan đến khối ảnh ngoại vi của khối ảnh hiện thời, cùng với chế độ dự báo nội cấu trúc.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh hiện thời có ít nhất một độ dài trong số độ dài cạnh ngang biểu thị độ dài của cạnh ngang của khối ảnh hiện thời hoặc độ dài cạnh dọc biểu thị độ dài của cạnh dọc của khối ảnh hiện thời. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc dựa vào độ dài của cạnh có giá trị lớn hơn hoặc độ dài của cạnh có giá trị nhỏ hơn trong số độ dài cạnh ngang và độ dài cạnh dọc.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên được xác định dựa vào độ dài cạnh ngang và việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở bên trái được xác định dựa vào độ dài cạnh dọc. Ở bước lọc, mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái được lọc một cách độc lập.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh hiện thời có số lượng mẫu của khối ảnh hiện thời. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với khối ảnh hình vuông thứ nhất có số lượng mẫu ngang bằng với số lượng mẫu hoặc khối ảnh hình vuông thứ hai, là khối ảnh lớn nhất trong số các khối ảnh hình vuông có số lượng mẫu nhỏ hơn so với số lượng mẫu, khi bước lọc được thực hiện ở chế độ dự báo nội cấu trúc dựa vào điều kiện định trước.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh hiện thời có thông số lượng tử hoá thứ nhất liên quan đến cỡ bước lượng tử hoá của khối ảnh hiện thời. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực

hiện bước lọc khi thông số lượng tử hoá thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất. Ở bước lọc, kiểu lọc được xác định tùy thuộc vào việc thông số lượng tử hoá thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh hiện thời có ít nhất một khoảng cách trong số khoảng cách theo chiều dọc giữa mẫu dự báo trong khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn ở phía trên hoặc khoảng cách theo chiều ngang giữa khối ảnh dự báo và mẫu chuẩn ở bên trái. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc khi khoảng cách theo chiều dọc lớn hơn ngưỡng thứ hai, khi khoảng cách theo chiều ngang lớn hơn ngưỡng thứ ba hoặc khi khoảng cách theo chiều dọc lớn hơn ngưỡng thứ hai và khoảng cách theo chiều ngang lớn hơn ngưỡng thứ ba. Ở bước lọc, kiểu lọc được xác định tùy thuộc vào việc khoảng cách theo chiều dọc lớn hơn ngưỡng thứ hai và/hoặc khi khoảng cách theo chiều ngang lớn hơn ngưỡng thứ ba.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh ngoại vi có thông số lượng tử hoá thứ hai liên quan đến cỡ bước lượng tử hoá của khối ảnh ngoại vi. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc khi thông số lượng tử hoá thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tư. Ở bước lọc, kiểu lọc được xác định tùy thuộc vào việc thông số lượng tử hoá thứ hai có lớn hơn ngưỡng thứ tư hay không.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh ngoại vi có số lượng hệ số dư của khối ảnh ngoại vi. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc khi số lượng hệ số dư lớn hơn ngưỡng thứ năm. Ở bước lọc, kiểu lọc được xác định tùy thuộc vào việc số lượng hệ số dư có lớn hơn ngưỡng thứ năm hay không.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh ngoại vi có cờ chỉ báo về việc hệ số dư có mặt ở trong khối ảnh ngoại vi. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc khi cờ chỉ báo hệ số dư có mặt.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh ngoại vi có thông số cạnh chỉ báo về việc ít nhất một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên

hoặc mẫu chuẩn ở bên trái bao gồm các mẫu thuộc về các khối ảnh ngoại vi khác nhau. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc khi thông số cạnh chỉ báo rằng ít nhất một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên hoặc mẫu chuẩn ở bên trái bao gồm các mẫu thuộc về các mẫu ngoại vi khác nhau.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, thông số của khối ảnh ngoại vi có số lượng mẫu ngoại vi khác nhau mà mẫu chuẩn thuộc về các mẫu ngoại vi đó. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, xác định rằng có thực hiện bước lọc khi số lượng mẫu ngoại vi khác nhau lớn hơn ngưỡng thứ sáu. Ở bước lọc, kiểu lọc được xác định tùy thuộc vào việc số lượng mẫu ngoại vi khác nhau có lớn hơn ngưỡng thứ sáu hay không.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, phương pháp giải mã tín hiệu video này còn bao gồm bước xác định xem mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái có thể dùng làm chuẩn được hay không. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, nếu một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái có thể dùng làm chuẩn được, thì xác định rằng có thực hiện bước lọc dựa vào độ dài của cạnh liền kề với mẫu có thể dùng làm chuẩn được trong số độ dài cạnh ngang biểu thị độ dài của cạnh ngang của khối ảnh hiện thời hoặc độ dài cạnh dọc biểu thị độ dài của cạnh dọc của khối ảnh hiện thời, và nếu một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái không thể dùng làm chuẩn được, thì xác định rằng có thực hiện bước lọc dựa vào độ dài của cạnh có giá trị lớn hơn hoặc độ dài của cạnh có giá trị nhỏ hơn trong số độ dài cạnh ngang và độ dài cạnh dọc hoặc việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái được xác định một cách độc lập dựa vào độ dài cạnh ngang và độ dài cạnh dọc.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị giải mã tín hiệu video bao gồm bộ phận dự báo nội cấu trúc được tạo cấu hình để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc. Bộ phận dự báo nội cấu trúc này bao gồm bộ phận thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc được tạo cấu hình để thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời; bộ phận thu nhận mẫu chuẩn được tạo cấu hình để thu nhận mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo; bộ phận lọc mẫu chuẩn

được tạo cấu hình để xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và lọc mẫu chuẩn khi xác định rằng có thực hiện bước lọc; và bộ phận tạo ra khối ảnh dự báo được tạo cấu hình để tạo ra khối ảnh dự báo bằng cách sử dụng mẫu chuẩn của khối ảnh hiện thời hoặc mẫu chuẩn đã lọc. Khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông. Mẫu chuẩn bao gồm mẫu chuẩn ở bên trái có các mẫu nằm ở bên trái và phía dưới bên trái của cạnh dọc bên trái của khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn ở phía trên có các mẫu nằm ở phía trên và phía trên bên phải của cạnh ngang phía trên của khối ảnh hiện thời, và một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở bên trái và mẫu chuẩn ở phía trên là mẫu ở phía trên bên trái của khối ảnh hiện thời. Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc, việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào ít nhất một thông số trong số thông số của khối ảnh hiện thời, đó là thông số liên quan đến khối ảnh hiện thời, hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi, đó là thông số liên quan đến khối ảnh ngoại vi của khối ảnh hiện thời, cùng với chế độ dự báo nội cấu trúc.

Theo phương án thực hiện sáng chế, có thể nâng cao độ chính xác dự báo bằng cách xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và kiểu lọc bằng cách sử dụng ít nhất một thông số trong số thông số của khối ảnh hiện thời, đó là thông số liên quan đến khối ảnh hiện thời, hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi, đó là thông số liên quan đến khối ảnh ngoại vi, khi khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, một bảng định trước lưu trữ khối ảnh hình vuông được sử dụng ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và kiểu lọc. Do đó, có thể giảm mức sử dụng dung lượng bộ nhớ bổ sung của bộ mã hóa/bộ giải mã vì không cần phải lưu trữ một bảng riêng dành cho khối ảnh không phải hình vuông.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, có thể nâng cao hiệu quả dự báo trong khối ảnh có các thành phần lạ được kết hợp ở trong đó hoặc khối ảnh của hình ảnh chi tiết vì thông số của khối ảnh hiện thời (độ dài của một cạnh, thông số lượng tử hoá, số lượng mẫu hoặc khoảng cách giữa mẫu dự báo và mẫu chuẩn) và/hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi (thông số lượng tử hoá, số lượng hệ số dư, cờ chỉ báo hệ số

đư có mặt hay không (*Cbf: Coded block flag*) hoặc thông tin liên quan đến đường bao) được sử dụng.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, có thể nâng cao hơn nữa hiệu quả dự báo vì thông số của khối ảnh hiện thời và thông số của khối ảnh ngoại vi được kết hợp và sử dụng.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, có thể nâng cao hơn nữa hiệu quả dự báo vì việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái và kiểu lọc được xác định một cách độc lập.

Các hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được của sáng chế không chỉ giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả kỹ thuật khác không được nêu ở trên có thể được hiểu rõ đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập tới khi xem phần mô tả sáng chế dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn sau khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, và phần này mô tả các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa trong đó quy trình mã hóa hình ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã trong đó quy trình giải mã hình ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân tách của đơn vị mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ để mô tả đơn vị dự báo theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện quy trình dự báo nội cấu trúc theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các chiều dự báo theo các chế độ dự báo nội cấu trúc.

Fig.7 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân tách khối ảnh ở dạng cây tứ phân và cây nhị phân (dưới đây gọi là cấu trúc “QTBT” (*Quadtree Binarytree*) theo phương án thực

hiện sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện khối ảnh đang xử lý hiện thời và các mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh đang xử lý hiện thời khi khối ảnh đang xử lý hiện thời là khối ảnh hình vuông theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện khối ảnh đang xử lý hiện thời và các mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh đang xử lý hiện thời khi khối ảnh đang xử lý hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện bộ phận dự báo nội cấu trúc theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã tín hiệu video theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Phần mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo mô tả các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, và phần mô tả này không được coi là để mô tả các phương án duy nhất mà sáng chế chỉ có thể được thực hiện theo các phương án đó. Phần mô tả dưới đây trình bày các thông tin chi tiết cụ thể để giúp cho người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu đầy đủ về sáng chế. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện sáng chế mà không cần đến các thông tin chi tiết cụ thể đó.

Trong một số trường hợp, để tránh làm lu mờ ý tưởng sáng tạo kỹ thuật của sáng chế, các cấu trúc hoặc thiết bị đã được biết đến một cách rộng rãi có thể không được mô tả trong sáng chế, hoặc có thể được mô tả ở dạng sơ đồ khối để tập trung vào các chức năng chính của các cấu trúc hoặc thiết bị đó.

Ngoài ra, mặc dù các thuật ngữ thông thường được sử dụng rộng rãi hiện nay được chọn để sử dụng trong sáng chế càng nhiều càng tốt, nhưng các thuật ngữ được chọn theo ý của tác giả sáng chế được sử dụng trong trường hợp cụ thể. Vì nghĩa của các thuật ngữ sẽ được mô tả rõ ràng trong phần mô tả tương ứng với từng trường hợp cụ thể như vậy, nên cần phải hiểu rằng không được phép hiểu sáng chế bằng cách chỉ

đơn thuần dựa vào các thuật ngữ được dùng trong bản mô tả sáng chế, mà cần phải tìm ra nghĩa phù hợp của các thuật ngữ đó.

Các thuật ngữ cụ thể được dùng trong phần mô tả sáng chế dưới đây có thể được sử dụng để giúp hiểu rõ về sáng chế. Ngoài ra, các thuật ngữ cụ thể này có thể chuyển đổi thành các dạng khác trong phạm vi ý tưởng sáng tạo kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, tín hiệu, dữ liệu, mẫu, khung hình, khung, khối ảnh, v.v. có thể được thay thế và được hiểu theo cách phù hợp trong mỗi quy trình mã hóa.

Trong phần mô tả sáng chế dưới đây, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” được hiểu là một đơn vị dữ liệu mà trên đó quy trình mã hóa/giải mã, như dự báo, biến đổi và/hoặc lượng tử hoá, được thực hiện, và có thể được tạo cấu hình dưới dạng là một mảng nhiều chiều của các mẫu (hoặc các phần tử hình ảnh, các điểm ảnh).

Thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” có thể được hiểu là một mảng nhiều chiều gồm các mẫu của thành phần độ chói và có thể được hiểu là một mảng nhiều chiều gồm các mẫu của thành phần màu. Ngoài ra, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” có thể thường dùng để chỉ cả hai loại mảng nhiều chiều gồm các mẫu của thành phần độ chói và mảng nhiều chiều gồm các mẫu của thành phần màu.

Ví dụ, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” có thể được hiểu theo nghĩa là, bao gồm tất cả các khối ảnh mã hóa (*CB: Coding Block*) nghĩa là mảng gồm các mẫu, là đối tượng mà trên đó quy trình mã hóa/giải mã sẽ được thực hiện, khối ảnh cấu trúc cây mã hóa (*CTB: Coding Tree Block*) được tạo cấu hình có nhiều khối ảnh mã hóa, khối ảnh dự báo (*PB: Prediction Block*) (hoặc đơn vị dự báo (*PU: Prediction Unit*)) nghĩa là mảng gồm các mẫu mà cùng một chế độ dự báo được áp dụng trên đó, và khối ảnh biến đổi (*TB: Transform Block*) (hoặc đơn vị biến đổi (*TU: Transform Unit*)) nghĩa là mảng gồm các mẫu mà cùng một phép biến đổi được áp dụng trên đó.

Ngoài ra, trừ trường hợp trong bản mô tả sáng chế này có quy định khác, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” có thể được hiểu theo nghĩa là, có cấu trúc cú pháp được sử dụng trong quy trình để mã hóa/giải mã mảng gồm các mẫu của thành phần độ chói và/hoặc thành phần màu. Trong trường hợp này, cấu trúc cú pháp được hiểu là có 0 hoặc nhiều phần tử cú pháp trong một dòng bit theo một trình tự cụ thể. Phần tử cú pháp được hiểu là phần tử dữ liệu được biểu diễn trong dòng bit.

Ví dụ, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” có thể được hiểu theo nghĩa là, bao gồm tất cả các đơn vị mã hóa (*CU: Coding Unit*) chứa khối ảnh mã hóa (CB) và cấu trúc cú pháp dùng để mã hóa khối ảnh mã hóa tương ứng (CB), đơn vị cấu trúc cây mã hóa (CTU) được tạo cấu hình có nhiều đơn vị mã hóa, đơn vị dự báo (PU) chứa khối ảnh dự báo (PB) và cấu trúc cú pháp dùng để dự báo khối ảnh dự báo tương ứng (PB), và đơn vị biến đổi (TU) chứa khối ảnh biến đổi (TB) và cấu trúc cú pháp dùng để biến đổi khối ảnh biến đổi tương ứng (TB).

Ngoài ra, trong phần mô tả sáng chế, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” về cơ bản không chỉ giới hạn ở mảng gồm các mẫu (hoặc các phần tử hình ảnh, các điểm ảnh) ở dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật, và có thể được hiểu là mảng gồm các mẫu (hoặc các phần tử hình ảnh, các điểm ảnh) ở dạng hình đa giác có từ ba đỉnh trở lên. Trong trường hợp này, thuật ngữ “khối ảnh” hoặc “đơn vị” cũng có thể được gọi là khối ảnh hình đa giác hoặc đơn vị hình đa giác.

Ngoài ra, trong phần mô tả sáng chế dưới đây, điểm ảnh hoặc phần tử hình ảnh thường được gọi là mẫu. Ngoài ra, việc sử dụng mẫu có thể được hiểu là việc sử dụng giá trị của điểm ảnh hoặc giá trị của phần tử hình ảnh.

Ngoài ra, trong phần mô tả sáng chế dưới đây, khối ảnh hiện thời, mà kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế này được áp dụng trên đó, dùng để chỉ khối ảnh không phải hình vuông trừ trường hợp trong bản mô tả sáng chế này có quy định khác.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa trong đó quy trình mã hóa hình ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện theo phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.1, bộ mã hóa 100 có thể bao gồm bộ phận phân tách tín hiệu video 110, bộ trừ 115, bộ phận biến đổi 120, bộ phận lượng tử hoá 130, bộ phận lượng tử hoá ngược 140, bộ phận biến đổi ngược 150, bộ phận lọc 160, bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (*DPB: Decoded Picture Buffer*) 170, bộ phận dự báo 180 và bộ phận mã hóa entropy 190. Ngoài ra, bộ phận dự báo 180 có thể bao gồm bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 và bộ phận dự báo nội cấu trúc 182.

Bộ phận phân tách tín hiệu video 110 phân tách tín hiệu video đầu vào (hoặc khung hình hoặc khung), được nhập vào bộ mã hóa 100, ra thành một hoặc nhiều đơn

vị xử lý.

Bộ trừ 115 tạo ra tín hiệu dư (hoặc khối ảnh dư) bằng cách lấy tín hiệu video đầu vào trừ đi tín hiệu dự báo (hoặc khối ảnh dự báo), được xuất ra từ bộ phận dự báo 180 (tức là, bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 hoặc bộ phận dự báo nội cấu trúc 182). Tín hiệu dư (hoặc khối ảnh dư) đã tạo ra được truyền đến bộ phận biến đổi 120.

Bộ phận biến đổi 120 tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng sơ đồ biến đổi (ví dụ, biến đổi cosin rời rạc (*DCT: Discrete Cosine Transform*), biến đổi sin rời rạc (*DST: Discrete Sine Transform*), biến đổi dựa vào đồ thị (*GBT: Graph-Based Transform*) hoặc biến đổi Karhunen-Loeve (*KLT: Karhunen-Loeve Transform*)) cho tín hiệu dư (hoặc khối ảnh dư). Trong trường hợp này, bộ phận biến đổi 120 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện phép biến đổi sử dụng chế độ dự báo được áp dụng cho khối ảnh dư và sơ đồ biến đổi được xác định dựa vào kích thước của khối ảnh dư.

Bộ phận lượng tử hoá 130 lượng tử hoá hệ số biến đổi và truyền các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá đến bộ phận mã hóa entropy 190, và bộ phận mã hóa entropy 190 thực hiện thao tác mã hóa entropy trên tín hiệu đã được lượng tử hoá và xuất ra tín hiệu dưới dạng dòng bit.

Trong khi đó, có thể sử dụng tín hiệu đã được lượng tử hoá xuất ra từ bộ phận lượng tử hoá 130 để tạo ra tín hiệu dự báo. Ví dụ, tín hiệu dư có thể được khôi phục bằng cách áp dụng quy trình lượng tử hoá ngược và biến đổi ngược cho tín hiệu đã được lượng tử hoá bằng bộ phận lượng tử hoá ngược 140 và bộ phận biến đổi ngược 150. Tín hiệu được khôi phục có thể được tạo ra bằng cách cộng tín hiệu dư được khôi phục với tín hiệu dự báo được xuất ra từ bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 hoặc bộ phận dự báo nội cấu trúc 182.

Trong khi đó, trong quy trình nén này, các khối ảnh liên kế được lượng tử hoá với các thông số lượng tử hoá khác nhau. Do đó, có thể xuất hiện thành phần lạ mà đường bao của khối ảnh được thể hiện ở trong đó. Hiện tượng này được gọi là thành phần lạ dạng khối, đây là một trong các yếu tố quan trọng để đánh giá chất lượng hình ảnh. Để giảm thành phần lạ như vậy, phương pháp lọc có thể được thực hiện. Nhờ phương pháp lọc này, các thành phần lạ dạng khối được loại bỏ và sai số của hình ảnh

hiện thời được giảm cùng một lúc, nhờ đó nâng cao chất lượng hình ảnh.

Bộ phận lọc 160 áp dụng phương pháp lọc cho tín hiệu được khôi phục, và tín hiệu được xuất ra thông qua thiết bị phát lại hoặc tín hiệu được truyền đến bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 170. Có thể sử dụng hình ảnh đã lọc được truyền đến bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 170 để làm hình ảnh chuẩn trong bộ phận dự báo liên cấu trúc 181. Như đã nêu trên, có thể nâng cao tỷ lệ mã hóa cũng như chất lượng hình ảnh bằng cách sử dụng hình ảnh đã lọc để làm hình ảnh chuẩn ở chế độ dự báo liên hình ảnh.

Bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 170 có thể lưu trữ hình ảnh đã lọc để sử dụng hình ảnh này làm hình ảnh chuẩn trong bộ phận dự báo liên cấu trúc 181.

Bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 thực hiện quy trình dự báo theo thời gian và/hoặc dự báo theo không gian đối với hình ảnh được khôi phục để loại bỏ tín hiệu dư theo thời gian và/hoặc tín hiệu dư theo không gian. Trong trường hợp này, có thể xuất hiện thành phần lạ dạng khối hoặc thành phần lạ dạng vòng vì hình ảnh chuẩn dùng để thực hiện quy trình dự báo là tín hiệu biến đổi trải qua quy trình lượng tử hoá hoặc lượng tử hoá ngược trong đơn vị khối ảnh khi được mã hóa/giải mã trước đó.

Do đó, để khắc phục tình trạng suy giảm hiệu suất do sự gián đoạn của tín hiệu hoặc quy trình lượng tử hoá, có thể nội suy các tín hiệu giữa các điểm ảnh trong đơn vị điểm ảnh con bằng cách áp dụng phương pháp lọc thông thấp ở bộ phận dự báo liên cấu trúc 181. Trong trường hợp này, điểm ảnh con được hiểu là điểm ảnh ảo được tạo ra bằng cách áp dụng phương pháp lọc nội suy, và điểm ảnh nguyên được hiểu là điểm ảnh thực tế có trong hình ảnh được khôi phục. Phương pháp nội suy tuyến tính, phương pháp nội suy song tuyến tính, phương pháp lọc wiener, và các phương pháp khác có thể được áp dụng để làm phương pháp nội suy.

Phương pháp nội suy có thể được áp dụng cho hình ảnh được khôi phục, và có thể nâng cao độ chính xác dự báo. Ví dụ, bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 có thể thực hiện quy trình dự báo bằng cách tạo ra điểm ảnh nội suy sau khi áp dụng phương pháp lọc nội suy cho điểm ảnh nguyên và sử dụng khối ảnh nội suy có các điểm ảnh nội suy để làm khối ảnh dự báo.

Bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 dự báo khối ảnh hiện thời dựa vào các mẫu liên

kề với khối ảnh hiện đang được mã hóa. Bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 có thể thực hiện thủ tục sau đây để thực hiện quy trình dự báo nội cấu trúc. Trước hết, bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 có thể chuẩn bị mẫu chuẩn cần thiết để tạo ra tín hiệu dự báo. Ngoài ra, bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 có thể tạo ra tín hiệu dự báo bằng cách sử dụng mẫu chuẩn đã chuẩn bị. Ngoài ra, bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 có thể mã hóa chế độ dự báo. Trong trường hợp này, mẫu chuẩn có thể được chuẩn bị bằng cách đệm mẫu chuẩn và/hoặc lọc mẫu chuẩn. Có thể có sai số lượng tử hoá vì mẫu chuẩn trải qua quy trình dự báo và khôi phục. Do đó, để giảm sai số, phương pháp lọc đối với mẫu chuẩn có thể được thực hiện ở mỗi chế độ dự báo dùng để dự báo nội cấu trúc.

Tín hiệu dự báo (hoặc khối ảnh dự báo) được tạo ra bằng bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 hoặc bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được khôi phục (hoặc khối ảnh được khôi phục) hoặc có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dư (hoặc khối ảnh dư).

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã trong đó quy trình giải mã hình ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video được thực hiện theo phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.2, bộ giải mã 200 có thể bao gồm bộ phận giải mã entropy 210, bộ phận lượng tử hoá ngược 220, bộ phận biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ phận lọc 240, bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã (DPB) 250 và bộ phận dự báo 260. Ngoài ra, bộ phận dự báo 260 có thể bao gồm bộ phận dự báo liên cấu trúc 261 và bộ phận dự báo nội cấu trúc 262.

Ngoài ra, tín hiệu video được khôi phục xuất ra từ bộ giải mã 200 có thể được phát lại bằng thiết bị phát lại.

Bộ giải mã 200 thu tín hiệu (tức là, dòng bit) xuất ra từ bộ mã hóa 100 được thể hiện trên Fig.1. Bộ phận giải mã entropy 210 thực hiện thao tác giải mã entropy trên tín hiệu thu được.

Bộ phận lượng tử hoá ngược 220 thu nhận các hệ số biến đổi từ tín hiệu đã được giải mã entropy bằng cách sử dụng thông tin về cỡ bước lượng tử hoá.

Bộ phận biến đổi ngược 230 thu nhận tín hiệu dư (hoặc khối ảnh dư) sau khi biến đổi ngược các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng sơ đồ biến đổi ngược.

Bộ cộng 235 cộng tín hiệu dư (hoặc khối ảnh dư) thu được với tín hiệu dự báo (hoặc khối ảnh dự báo) xuất ra từ bộ phận dự báo 260 (tức là, bộ phận dự báo liên cấu trúc 261 hoặc bộ phận dự báo nội cấu trúc 262), nhờ đó tạo ra tín hiệu được khôi phục (hoặc khối ảnh được khôi phục).

Bộ phận lọc 240 áp dụng phương pháp lọc cho tín hiệu được khôi phục (hoặc khối ảnh được khôi phục) và xuất ra tín hiệu đã lọc cho thiết bị phát lại hoặc truyền tín hiệu đã lọc đến bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 250. Có thể sử dụng hình ảnh đã lọc được truyền đến bộ nhớ đệm hình ảnh giải mã 250 để làm hình ảnh chuẩn trong bộ phận dự báo liên cấu trúc 261.

Trong bản mô tả sáng chế này, các phương án được mô tả liên quan đến bộ phận lọc 160, bộ phận dự báo liên cấu trúc 181 và bộ phận dự báo nội cấu trúc 182 trong bộ mã hóa 100 có thể lần lượt được áp dụng tương đương cho bộ phận lọc 240, bộ phận dự báo liên cấu trúc 261 và bộ phận dự báo nội cấu trúc 262 trong bộ giải mã.

Thông thường, phương pháp nén hình ảnh dựa vào khối ảnh được sử dụng trong kỹ thuật nén hình ảnh tĩnh hoặc tín hiệu video (ví dụ, phương pháp mã hóa tín hiệu video hiệu suất cao (*HEVC: High Efficiency Video Coding*)). Phương pháp nén hình ảnh dựa vào khối ảnh là phương pháp xử lý hình ảnh bằng cách phân tách hình ảnh ra thành các đơn vị khối ảnh cụ thể, và có thể giảm mức sử dụng dung lượng bộ nhớ và tải trọng tính toán.

Fig.3 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân tách của đơn vị mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ mã hóa phân tách một hình ảnh (hoặc khung hình) ra thành các đơn vị cấu trúc cây mã hóa (CTU) có dạng tứ giác, và lần lượt mã hóa các đơn vị CTU theo từng đơn vị một theo thứ tự quét mảnh.

Trong phương pháp mã hóa HEVC, kích thước của đơn vị CTU có thể được xác định là một trong số các kích thước như sau 64×64 , 32×32 , và 16×16 . Bộ mã hóa có thể chọn và sử dụng kích thước của đơn vị CTU dựa vào độ phân giải của tín hiệu video đầu vào hoặc các đặc trưng của tín hiệu video đầu vào. Đơn vị CTU chứa khối ảnh cấu trúc cây mã hóa (CTB) của thành phần độ chói và khối ảnh CTB của hai thành

phần màu tương ứng với thành phần độ chói.

Một đơn vị CTU có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân. Nghĩa là, một đơn vị CTU có thể được phân tách ra thành bốn đơn vị mỗi đơn vị này có dạng hình vuông và có kích thước theo chiều ngang bằng một nửa và kích thước theo chiều dọc bằng một nửa, nhờ đó có thể tạo ra các đơn vị mã hóa (CU). Cấu trúc phân tách ở dạng cây tứ phân như vậy có thể được thực hiện theo cách đệ quy. Nghĩa là, các đơn vị CU được phân tách theo sơ đồ phân cấp ra thành một đơn vị CTU theo cấu trúc cây tứ phân.

Đơn vị CU được hiểu là đơn vị cơ bản trong quy trình xử lý tín hiệu video đầu vào, ví dụ, quy trình mã hóa mà trong đó thực hiện quy trình dự báo nội cấu trúc/liên cấu trúc. Đơn vị CU chứa khối ảnh mã hóa (CB) của thành phần độ chói và khối ảnh CB của hai thành phần màu tương ứng với thành phần độ chói. Trong phương pháp mã hóa HEVC, kích thước của đơn vị CU có thể được xác định là một trong số các kích thước như sau 64×64 , 32×32 , 16×16 , và 8×8 .

Dựa vào Fig.3, nút gốc của cấu trúc cây tứ phân được liên hệ với đơn vị CTU. Cây tứ phân được phân tách cho tới khi đạt đến nút lá. Nút lá tương ứng với đơn vị CU.

Cấu trúc cây tứ phân này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Đơn vị CTU tương ứng với nút gốc và có giá trị độ sâu nhỏ nhất (tức là, độ sâu = 0). Đơn vị CTU có thể không được phân tách tùy thuộc vào các đặc trưng của tín hiệu video đầu vào. Trong trường hợp này, đơn vị CTU tương ứng với đơn vị CU.

Đơn vị CTU có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân. Kết quả là, các nút ở độ sâu thấp hơn 1 cấp độ, tức là, (độ sâu = 1), được tạo ra. Ngoài ra, nút (tức là, nút lá) thuộc về các nút ở độ sâu thấp hơn 1 cấp độ và nút đó không được phân tách thêm nữa tương ứng với đơn vị CU. Ví dụ, trên Fig.3(b), đơn vị CU(a), đơn vị CU(b) và đơn vị CU(j) tương ứng với các nút a, b và j được phân tách một lần từ đơn vị CTU, và có độ sâu bằng 1.

Ít nhất một trong số các nút có độ sâu bằng 1 có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân. Kết quả là, các nút ở độ sâu thấp hơn 1 cấp độ (tức là, độ sâu = 2) được

tạo ra. Ngoài ra, nút (tức là, nút lá) thuộc về các nút ở độ sâu thấp hơn 2 cấp độ và nút đó không được phân tách thêm nữa tương ứng với đơn vị CU. Ví dụ, trên Fig.3(b), đơn vị CU(c), đơn vị CU(h) và đơn vị CU(i) tương ứng với các nút c, h và i được phân tách hai lần từ đơn vị CTU, và có độ sâu bằng 2.

Ngoài ra, ít nhất một trong số các nút có độ sâu bằng 2 có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân một lần nữa. Kết quả là, các nút ở độ sâu thấp hơn 3 cấp độ (tức là, độ sâu = 3) được tạo ra. Ngoài ra, nút (tức là, nút lá) thuộc về các nút ở độ sâu thấp hơn 3 cấp độ và nút đó không được phân tách thêm nữa tương ứng với đơn vị CU. Ví dụ, trên Fig.3(b), đơn vị CU(d), đơn vị CU(e), đơn vị CU(f) và đơn vị CU(g) tương ứng với các nút d, e, f và g được phân tách ba lần từ đơn vị CTU, và có độ sâu bằng 3.

Trong bộ mã hóa, kích thước lớn nhất hoặc kích thước nhỏ nhất của đơn vị CU có thể được xác định dựa vào các đặc trưng của hình ảnh video (ví dụ, độ phân giải) hoặc bằng cách xem xét tỷ lệ mã hóa. Ngoài ra, thông tin về kích thước lớn nhất hoặc nhỏ nhất hoặc thông tin về khả năng thu nhận thông tin có thể được đưa vào trong dòng bit. Đơn vị CU có kích thước lớn nhất được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (*LCU: Largest Coding Unit*), và đơn vị CU có kích thước nhỏ nhất được gọi là đơn vị mã hóa nhỏ nhất (*SCU: Smallest Coding Unit*).

Ngoài ra, đơn vị CU có cấu trúc cây có thể được phân tách theo sơ đồ phân cấp với thông tin về độ sâu lớn nhất (hoặc thông tin về cấp độ cao nhất) định trước. Ngoài ra, mỗi đơn vị CU phân tách có thể chứa thông tin về độ sâu. Vì thông tin về độ sâu biểu thị số lần phân tách và/hoặc cấp độ của đơn vị CU, nên có thể biết được thông tin về kích thước của đơn vị CU.

Vì đơn vị LCU được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân, nên kích thước của đơn vị SCU có thể được xác định bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị LCU và thông tin về độ sâu lớn nhất. Hoặc, ngược lại, kích thước của đơn vị LCU có thể được xác định bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị SCU và thông tin về độ sâu lớn nhất trong cấu trúc cây.

Đối với một đơn vị CU, thông tin (ví dụ, cờ phân tách đơn vị CU (*split_cu_flag*)) chỉ báo về việc đơn vị CU tương ứng có được phân tách hay không có thể được truyền đến bộ giải mã. Thông tin về cấu trúc phân tách này được đưa vào trong tất cả các đơn

vị CU ngoại trừ đơn vị SCU. Ví dụ, nếu giá trị của cờ chỉ báo về việc có hay không phân tách bằng '1', thì đơn vị CU tương ứng được phân tách tiếp ra thành bốn đơn vị CU, và nếu giá trị của cờ chỉ báo về việc có hay không phân tách bằng '0', thì đơn vị CU tương ứng không được phân tách thêm nữa, và quy trình xử lý đơn vị CU tương ứng có thể được thực hiện.

Như đã nêu trên, đơn vị CU là đơn vị cơ bản của quy trình mã hóa mà trong đó thực hiện quy trình dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc. Phương pháp mã hóa HEVC phân tách đơn vị CU trong đơn vị dự báo (PU) để mã hóa tín hiệu video đầu vào hiệu quả hơn.

Đơn vị PU là đơn vị cơ bản để tạo ra khối ảnh dự báo, và ngay cả trong một đơn vị CU, khối ảnh dự báo có thể được tạo ra theo cách khác với đơn vị dự báo PU. Tuy nhiên, quy trình dự báo nội cấu trúc và dự báo liên cấu trúc không được phép sử dụng cùng nhau cho các đơn vị PU thuộc về một đơn vị CU, và các đơn vị PU thuộc về một đơn vị CU được mã hóa theo cùng một quy trình dự báo (tức là, dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc).

Đơn vị PU không được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân, mà được phân tách một lần trong một đơn vị CU theo hình dạng định trước. Cách phân tách này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào hình vẽ.

Fig.4 là sơ đồ để mô tả đơn vị dự báo theo phương án thực hiện sáng chế.

Đơn vị PU được phân tách khác nhau tùy thuộc vào việc chế độ dự báo nội cấu trúc được sử dụng hay chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng để làm chế độ dự báo của đơn vị CU mà đơn vị PU này thuộc về đơn vị CU đó.

Fig.4(a) thể hiện đơn vị PU khi chế độ dự báo nội cấu trúc được sử dụng, và Fig.4(b) thể hiện đơn vị PU khi chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng.

Dựa vào Fig.4(a), giả sử rằng kích thước của một đơn vị CU bằng $2N \times 2N$ ($N = 4, 8, 16$ và 32), một đơn vị CU có thể được phân tách ra thành hai loại (tức là, $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$).

Trong trường hợp này, nếu một đơn vị CU được phân tách ra thành đơn vị PU có hình dạng $2N \times 2N$, thì điều đó có nghĩa là chỉ có một đơn vị PU nằm ở trong một đơn

vị CU.

Trong khi đó, nếu một đơn vị CU được phân tách ra thành đơn vị PU có hình dạng $N \times N$, thì một đơn vị CU được phân tách ra thành bốn đơn vị PU, và các khối ảnh dự báo khác nhau được tạo ra đối với mỗi đơn vị PU. Tuy nhiên, cách phân tách đơn vị PU như vậy có thể được thực hiện chỉ khi kích thước của khối ảnh CB của thành phần độ chói trong đơn vị CU là kích thước nhỏ nhất (tức là, trường hợp đơn vị CU là đơn vị SCU).

Dựa vào Fig.4(b), giả sử rằng kích thước của một đơn vị CU bằng $2N \times 2N$ ($N = 4, 8, 16$ và 32), một đơn vị CU có thể được phân tách ra thành tám loại đơn vị PU (tức là, $2N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$ và $2N \times nD$)

Như trong quy trình dự báo nội cấu trúc, cách phân tách đơn vị PU ra thành hình dạng $N \times N$ có thể được thực hiện chỉ khi kích thước của khối ảnh CB của thành phần độ chói trong đơn vị CU là kích thước nhỏ nhất (tức là, trường hợp đơn vị CU là đơn vị SCU).

Quy trình dự báo liên cấu trúc hỗ trợ cách phân tách đơn vị PU ra thành hình dạng $2N \times N$ theo chiều ngang và ra thành hình dạng $N \times 2N$ theo chiều dọc.

Ngoài ra, quy trình dự báo liên cấu trúc hỗ trợ cách phân tách đơn vị PU ra thành hình dạng $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$ và $2N \times nD$, đây là cách phân tách vector chuyển động không đối xứng (*AMP: Asymmetric Motion Split*). Trong trường hợp này, 'n' là giá trị 1/4 của $2N$. Tuy nhiên, cách phân tách AMP có thể không được sử dụng nếu đơn vị CU mà đơn vị PU thuộc về đơn vị CU đó là đơn vị CU có kích thước nhỏ nhất.

Để mã hóa tín hiệu video đầu vào trong một đơn vị CTU có hiệu quả, cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị mã hóa (CU), đơn vị dự báo (PU) và đơn vị biến đổi (TU) có thể được xác định dựa vào giá trị tốc độ-độ méo nhỏ nhất thu được từ quy trình xử lý như sau. Ví dụ, đối với quy trình phân tách đơn vị CU tối ưu trong đơn vị CTU có kích thước 64×64 , giá trị tốc độ-độ méo có thể được tính theo quy trình phân tách từ đơn vị CU có kích thước 64×64 đến đơn vị CU có kích thước 8×8 . Quy trình xử lý cụ thể như sau.

1) Cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị PU và đơn vị TU để tạo ra giá trị tốc

độ-độ méo nhỏ nhất được xác định bằng cách thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc/nội cấu trúc, biến đổi/lượng tử hoá, lượng tử hoá ngược/biến đổi ngược và mã hóa entropy trên đơn vị CU có kích thước 64×64 .

2) Cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị PU và đơn vị TU được xác định để phân tách đơn vị CU có kích thước 64×64 ra thành bốn đơn vị CU có kích thước 32×32 và tạo ra giá trị tốc độ-độ méo nhỏ nhất đối với mỗi đơn vị CU có kích thước 32×32 .

3) Cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị PU và đơn vị TU được xác định để tiếp tục phân tách đơn vị CU có kích thước 32×32 ra thành bốn đơn vị CU có kích thước 16×16 và tạo ra giá trị tốc độ-độ méo nhỏ nhất đối với mỗi đơn vị CU có kích thước 16×16 .

4) Cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị PU và đơn vị TU được xác định để tiếp tục phân tách đơn vị CU có kích thước 16×16 ra thành bốn đơn vị CU có kích thước 8×8 và tạo ra giá trị tốc độ-độ méo nhỏ nhất đối với mỗi đơn vị CU có kích thước 8×8 .

5) Cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị CU trong khối ảnh có kích thước 16×16 được xác định bằng cách so sánh giá trị tốc độ-độ méo của đơn vị CU có kích thước 16×16 thu được ở quy trình 3) sau khi cộng các giá trị tốc độ-độ méo của bốn đơn vị CU có kích thước 8×8 CU thu được ở quy trình 4). Quy trình này cũng được thực hiện đối với ba đơn vị CU có kích thước 16×16 còn lại theo cách thức giống nhau.

6) Cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị CU trong khối ảnh có kích thước 32×32 được xác định bằng cách so sánh giá trị tốc độ-độ méo của đơn vị CU có kích thước 32×32 thu được ở quy trình 2) sau khi cộng các giá trị tốc độ-độ méo của bốn đơn vị CU có kích thước 16×16 thu được ở quy trình 5). Quy trình này cũng được thực hiện đối với ba đơn vị CU có kích thước 32×32 còn lại theo cách thức giống nhau.

7) Cuối cùng, cấu trúc phân tách tối ưu của đơn vị CU trong khối ảnh có kích thước 64×64 được xác định bằng cách so sánh giá trị tốc độ-độ méo của đơn vị CU có kích thước 64×64 thu được ở quy trình 1) sau khi cộng các giá trị tốc độ-độ méo của bốn đơn vị CU có kích thước 32×32 thu được ở quy trình 6).

Ở chế độ dự báo nội cấu trúc, chế độ dự báo được chọn cho đơn vị PU, và quy trình dự báo và khôi phục được thực hiện ở chế độ dự báo đã chọn trên đơn vị TU thực

tế.

Đơn vị TU được hiểu là đơn vị cơ bản mà trên đó quy trình dự báo và khôi phục thực tế được thực hiện. Đơn vị TU chứa khối ảnh biến đổi (TB) của thành phần độ chói và khối ảnh TB của hai thành phần màu tương ứng với thành phần độ chói.

Theo phương án làm ví dụ được thể hiện trên Fig.3, đối với ví dụ trong đó một đơn vị CTU được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân để tạo ra đơn vị CU, đơn vị TU được phân tách theo sơ đồ phân cấp từ một đơn vị CU cần mã hóa theo cấu trúc cây tứ phân.

Các đơn vị TU được phân tách ra từ đơn vị CU có thể được phân tách ra thành các đơn vị TU có kích thước nhỏ hơn và ở cấp độ thấp hơn vì đơn vị TU được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân. Trong phương pháp mã hóa HEVC, kích thước của đơn vị TU có thể được xác định là một trong số các kích thước như sau 32×32 , 16×16 , 8×8 và 4×4 .

Quay trở lại Fig.3, giả sử rằng nút gốc của cấu trúc cây tứ phân được liên hệ với đơn vị CU. Cây tứ phân được phân tách cho tới khi đạt đến nút lá, và nút lá tương ứng với đơn vị TU.

Cấu trúc cây tứ phân này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Đơn vị CU tương ứng với nút gốc và có giá trị độ sâu nhỏ nhất (tức là, độ sâu = 0). Đơn vị CU có thể không được phân tách tùy thuộc vào các đặc trưng của hình ảnh đầu vào. Trong trường hợp này, đơn vị CU tương ứng với đơn vị TU.

Đơn vị CU có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân. Kết quả là, các nút ở độ sâu thấp hơn 1 cấp độ (độ sâu = 1) được tạo ra. Ngoài ra, nút (tức là, nút lá) thuộc về các nút ở độ sâu thấp hơn 1 cấp độ và nút đó không được phân tách thêm nữa tương ứng với đơn vị TU. Ví dụ, trên Fig.3(b), đơn vị TU(a), đơn vị TU(b) và đơn vị TU(j) tương ứng với các nút a, b và j được phân tách một lần từ đơn vị CU và có độ sâu bằng 1.

Ít nhất một trong số các nút có độ sâu bằng 1 có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân một lần nữa. Kết quả là, các nút ở độ sâu thấp hơn 2 cấp độ (tức là, độ sâu = 2) được tạo ra. Ngoài ra, nút (tức là, nút lá) thuộc về các nút ở độ sâu thấp hơn 2

cấp độ và nút đó không được phân tách thêm nữa tương ứng với đơn vị TU. Ví dụ, trên Fig.3(b), đơn vị TU(c), đơn vị TU(h) và đơn vị TU(i) tương ứng với các nút c, h và i được phân tách hai lần từ đơn vị CU và có độ sâu bằng 2.

Ngoài ra, ít nhất một trong số các nút có độ sâu bằng 2 có thể được phân tách theo cấu trúc cây tứ phân một lần nữa. Kết quả là, các nút ở độ sâu thấp hơn 3 cấp độ (tức là, độ sâu = 3) được tạo ra. Ngoài ra, nút (tức là, nút lá) thuộc về các nút ở độ sâu thấp hơn 3 cấp độ và nút đó không được phân tách thêm nữa tương ứng với đơn vị CU. Ví dụ, trên Fig.3(b), đơn vị TU(d), đơn vị TU(e), đơn vị TU(f) và đơn vị TU(g) tương ứng với các nút d, e, f và g được phân tách ba lần từ đơn vị CU và có độ sâu bằng 3.

Đơn vị TU có cấu trúc cây có thể được phân tách theo sơ đồ phân cấp với thông tin về độ sâu lớn nhất (hoặc thông tin về cấp độ cao nhất) định trước. Ngoài ra, mỗi đơn vị TU phân tách có thể chứa thông tin về độ sâu. Thông tin về độ sâu có thể có thông tin về kích thước của đơn vị TU vì thông tin này chỉ báo số lần phân tách và/hoặc cấp độ của đơn vị TU.

Thông tin (ví dụ, cờ phân tách đơn vị TU “split_transform_flag”) chỉ báo về việc đơn vị TU có được phân tách hay không tương ứng với một đơn vị TU có thể được truyền đến bộ giải mã. Thông tin về cấu trúc phân tách này được đưa vào trong tất cả các đơn vị TU ngoại trừ đơn vị TU có kích thước nhỏ nhất. Ví dụ, nếu giá trị của cờ chỉ báo về việc có hay không phân tách đơn vị TU bằng “1”, thì đơn vị TU tương ứng được phân tách ra thành bốn đơn vị TU. Nếu giá trị của cờ chỉ báo về việc có hay không phân tách đơn vị TU bằng “0”, thì đơn vị TU tương ứng không được phân tách thêm nữa.

Quy trình dự báo

Để khôi phục đơn vị đang xử lý hiện thời mà trên đó quy trình giải mã được thực hiện, có thể sử dụng phần đã được giải mã trong hình ảnh hiện thời hoặc các hình ảnh khác chứa đơn vị đang xử lý hiện thời.

Hình ảnh (lát hình ảnh) chỉ sử dụng hình ảnh hiện thời để khôi phục, tức là, trên đó chỉ có quy trình dự báo nội cấu trúc được thực hiện, có thể được gọi là hình ảnh dự báo nội cấu trúc hoặc hình ảnh (lát hình ảnh) I. Hình ảnh (lát hình ảnh) sử dụng nhiều

nhất là một vector chuyển động và chỉ số chuẩn để dự báo mỗi đơn vị có thể được gọi là hình ảnh dự báo hoặc hình ảnh (lát hình ảnh) P. Hình ảnh (lát hình ảnh) sử dụng nhiều nhất là hai vector chuyển động và chỉ số chuẩn có thể được gọi là hình ảnh dự báo hai chiều hoặc hình ảnh (lát hình ảnh) B.

Quy trình dự báo nội cấu trúc được hiểu là quy trình dự báo để thu được khối ảnh đang xử lý hiện thời từ một phần tử dữ liệu (ví dụ, giá trị mẫu) trong cùng một hình ảnh (hoặc lát hình ảnh) đã được giải mã. Nghĩa là, quy trình dự báo nội cấu trúc được hiểu là quy trình dự báo giá trị điểm ảnh của khối ảnh đang xử lý hiện thời dựa vào các vùng đã được khôi phục trong hình ảnh hiện thời.

Quy trình dự báo liên cấu trúc được hiểu là quy trình dự báo để thu được khối ảnh đang xử lý hiện thời dựa vào một phần tử dữ liệu (ví dụ, giá trị mẫu hoặc vector chuyển động) trong hình ảnh không phải là hình ảnh hiện thời. Nghĩa là, quy trình dự báo liên cấu trúc được hiểu là quy trình dự báo giá trị điểm ảnh của khối ảnh đang xử lý hiện thời dựa vào các vùng đã được khôi phục trong một hình ảnh khác đã được khôi phục không phải là hình ảnh hiện thời.

Quy trình dự báo nội cấu trúc sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Quy trình dự báo nội cấu trúc (hoặc quy trình dự báo trong một khung hình)

Fig.5 là sơ đồ thể hiện quy trình dự báo nội cấu trúc theo phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.5, bộ giải mã thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh đang xử lý hiện thời (S501).

Quy trình dự báo nội cấu trúc có thể có chiều dự báo cho vị trí của mẫu chuẩn được dùng để dự báo tùy thuộc vào chế độ dự báo. Chế độ dự báo nội cấu trúc có chiều dự báo được gọi là chế độ dự báo nội cấu trúc theo góc (INTRA_ANGULAR). Ngược lại, chế độ dự báo nội cấu trúc không có chiều dự báo gồm có chế độ dự báo nội cấu trúc theo mặt phẳng (INTRA_PLANAR) và chế độ dự báo nội cấu trúc theo dòng một chiều (INTRA_DC).

Bảng 1 thể hiện các chế độ dự báo nội cấu trúc và các tên gọi tương ứng.

Bảng 1

Chế độ dự báo nội cấu trúc	Các tên gọi tương ứng
0	Chế độ dự báo nội cấu trúc theo mặt phẳng (INTRA_PLANAR)
1	Chế độ dự báo nội cấu trúc theo dòng một chiều (INTRA_DC)
2, ..., 34	Chế độ dự báo nội cấu trúc theo góc 2, ..., chế độ dự báo nội cấu trúc theo góc 34 (INTRA_ANGULAR2, ..., INTRA_ANGULAR34)

Khi dự báo nội cấu trúc, quy trình dự báo được thực hiện trên khối ảnh đang xử lý hiện thời dựa vào chế độ dự báo thu được. Mẫu chuẩn dùng để dự báo và quy trình dự báo chi tiết là khác nhau tùy thuộc vào chế độ dự báo. Nếu chế độ dự báo của khối ảnh hiện thời là chế độ dự báo nội cấu trúc, thì bộ giải mã thu nhận chế độ dự báo của khối ảnh hiện thời để thực hiện quy trình dự báo.

Bộ giải mã kiểm tra xem các mẫu liên kề của khối ảnh đang xử lý hiện thời có thể được sử dụng để dự báo hay không và thiết lập các mẫu chuẩn sẽ được dùng để dự báo (S502).

Khi dự báo nội cấu trúc, các mẫu liên kề của khối ảnh đang xử lý hiện thời được hiểu là mẫu liên kề với đường bao bên trái của khối ảnh đang xử lý hiện thời có kích thước $nS \times nS$, tổng cộng có $2 \times nS$ mẫu liên kề với phía dưới bên trái của khối ảnh đang xử lý hiện thời, mẫu liên kề với đường bao phía trên của khối ảnh đang xử lý hiện thời, tổng cộng có $2 \times nS$ mẫu liên kề với phía trên bên phải của khối ảnh đang xử lý hiện thời, và một mẫu liên kề với phía trên bên trái của khối ảnh đang xử lý hiện thời.

Tuy nhiên, một số mẫu liên kề của khối ảnh đang xử lý hiện thời chưa được mã hóa hoặc có thể không có. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể thiết lập các mẫu chuẩn sẽ được dùng để dự báo bằng cách thay thế các mẫu không có bằng các mẫu có sẵn.

Bộ giải mã có thể thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn dựa vào chế độ dự

báo nội cấu trúc (S503).

Việc có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn có thể được xác định dựa vào kích thước của khối ảnh đang xử lý hiện thời. Ngoài ra, bước lọc đối với các mẫu chuẩn có thể được xác định dựa vào cờ lọc được truyền từ bộ mã hóa.

Bộ giải mã tạo ra khối ảnh dự báo cho khối ảnh đang xử lý hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và các mẫu chuẩn (S504). Nghĩa là, bộ giải mã tạo ra khối ảnh dự báo cho khối ảnh đang xử lý hiện thời (tức là, tạo ra mẫu dự báo trong khối ảnh đang xử lý hiện thời) dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc thu được ở bước thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc (S501) và các mẫu chuẩn thu được ở bước thu nhận mẫu chuẩn (S502) và bước lọc mẫu chuẩn (S503).

Khi khối ảnh đang xử lý hiện thời được mã hóa ở chế độ INTRA_DC, để giảm đến mức thấp nhất sự gián đoạn của đường bao giữa các khối ảnh đang xử lý, mẫu đường bao bên trái (tức là, mẫu trong khối ảnh dự báo liền kề với đường bao bên trái) và mẫu đường bao phía trên (tức là, mẫu trong khối ảnh dự báo liền kề với đường bao phía trên) của khối ảnh dự báo có thể được lọc ở bước S504.

Ngoài ra, ở bước S504, đối với chế độ dự báo theo chiều dọc và chế độ dự báo theo chiều ngang trong số các chế độ dự báo nội cấu trúc theo góc, như ở chế độ INTRA_DC, bước lọc có thể được thực hiện đối với mẫu đường bao bên trái hoặc mẫu đường bao phía trên.

Cụ thể hơn, nếu khối ảnh đang xử lý hiện thời được mã hóa ở chế độ dự báo theo chiều dọc hoặc chế độ dự báo theo chiều ngang, thì giá trị của mẫu dự báo có thể được tìm ra dựa vào giá trị của mẫu chuẩn nằm ở vị trí theo chiều dự báo. Trong trường hợp này, mẫu đường bao không nằm ở vị trí theo chiều dự báo trong số mẫu đường bao bên trái hoặc mẫu đường bao phía trên của khối ảnh dự báo có thể liền kề với mẫu chuẩn không được dùng để dự báo. Nghĩa là, khoảng cách tính từ mẫu chuẩn không được dùng để dự báo có thể là gần hơn nhiều so với khoảng cách tính từ mẫu chuẩn được dùng để dự báo.

Do đó, bộ giải mã có thể áp dụng phương pháp lọc thích ứng cho các mẫu đường bao bên trái hoặc các mẫu đường bao phía trên tùy thuộc vào việc chiều dự báo nội cấu

trúc là chiều dọc hay chiều ngang. Nghĩa là, bộ giải mã có thể áp dụng phương pháp lọc cho các mẫu đường bao bên trái nếu chiều dự báo nội cấu trúc là chiều dọc, và có thể áp dụng phương pháp lọc cho các mẫu đường bao phía trên nếu chiều dự báo nội cấu trúc là chiều ngang.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các chiều dự báo theo các chế độ dự báo nội cấu trúc.

Như đã nêu trên, trong phương pháp mã hóa HEVC, khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời được tạo ra bằng cách sử dụng tổng số 35 quy trình dự báo, bao gồm 33 quy trình dự báo theo góc và 2 quy trình dự báo không theo góc để dự báo nội cấu trúc.

Đối với 33 quy trình dự báo theo góc, khi mẫu dự báo được tính từ các mẫu chuẩn, giá trị của mẫu chuẩn được sao chép cho mẫu dự báo tương ứng có xem xét về hướng.

Ngược lại, ở mỗi chế độ trong số chế độ dự báo theo dòng một chiều và chế độ dự báo theo mặt phẳng, tức là, 2 quy trình dự báo không theo góc, mẫu dự báo được tính dưới dạng là giá trị trung bình và tổng có trọng số của các mẫu chuẩn liền kề.

Fig.7 là sơ đồ để mô tả cấu trúc phân tách khối ảnh ở dạng cây tứ phân và cây nhị phân (dưới đây gọi là cấu trúc “QTBT” (*Quadtree Binarytree*) theo phương án thực hiện sáng chế.

Cấu trúc phân tách khối ảnh ở dạng cây tứ phân và cây nhị phân (QTBT)

Cấu trúc QTBT dùng để chỉ cấu trúc của khối ảnh mã hóa trong đó kết hợp cấu trúc cây tứ phân và cấu trúc cây nhị phân. Cụ thể là, trong cấu trúc phân tách khối ảnh ở dạng QTBT, hình ảnh được mã hóa trong đơn vị CTU. Đơn vị CTU được phân tách ở dạng cây tứ phân. Nút lá trong cấu trúc cây tứ phân còn được phân tách theo cấu trúc cây nhị phân.

Cấu trúc QTBT và cú pháp cờ phân tách hỗ trợ cho cấu trúc này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.7.

Dựa vào Fig.7, khối ảnh hiện thời có thể được phân tách theo cấu trúc QTBT. Nghĩa là, đơn vị CTU có thể trước tiên được phân tách theo sơ đồ phân cấp theo cấu trúc cây tứ phân. Ngoài ra, nút lá trong cấu trúc cây tứ phân không được phân tách

thêm nữa theo cấu trúc cây tứ phân có thể được phân tách theo sơ đồ phân cấp theo cấu trúc cây nhị phân.

Bộ mã hóa có thể truyền cờ phân tách để xác định xem có hay không phân tách theo cấu trúc cây tứ phân trong cấu trúc QTBT. Trong trường hợp này, cấu trúc phân tách ở dạng cây tứ phân có thể được điều chỉnh (hoặc bị giới hạn) dựa vào giá trị MinQTLumaISlice, MinQTChromaISlice hoặc MinQTNonISlice. Trong trường hợp này, giá trị MinQTLumaISlice chỉ báo kích thước nhỏ nhất của nút lá trong cấu trúc cây tứ phân của thành phần độ chói trong lát hình ảnh I. Giá trị MinQTLumaChromaISlice chỉ báo kích thước nhỏ nhất của nút lá trong cấu trúc cây tứ phân của thành phần màu trong lát hình ảnh I. Giá trị MinQTNonISlice chỉ báo kích thước nhỏ nhất của nút lá trong cấu trúc cây tứ phân trong lát hình ảnh không phải là lát hình ảnh I.

Theo cấu trúc cây tứ phân trong cấu trúc QTBT, thành phần độ chói và thành phần màu có thể có các cấu trúc phân tách độc lập trong lát hình ảnh I. Ví dụ, đối với lát hình ảnh I trong cấu trúc QTBT, các cấu trúc phân tách của thành phần độ chói và thành phần màu có thể được xác định khác nhau. Để hỗ trợ cấu trúc phân tách như vậy, các thông số MinQTLumaISlice và MinQTChromaISlice có thể có các giá trị khác nhau.

Ví dụ khác, trong lát hình ảnh không phải là lát hình ảnh I trong cấu trúc QTBT, các cấu trúc phân tách của thành phần độ chói và thành phần màu theo cấu trúc cây tứ phân có thể được xác định giống nhau. Ví dụ, đối với lát hình ảnh không phải là lát hình ảnh I, các cấu trúc phân tách ở dạng cây tứ phân của thành phần độ chói và thành phần màu có thể được điều chỉnh dựa vào giá trị MinQTNonISlice.

Trong cấu trúc QTBT, nút lá trong cấu trúc cây tứ phân có thể được phân tách theo cấu trúc cây nhị phân. Trong trường hợp này, cấu trúc phân tách ở dạng cây nhị phân có thể được điều chỉnh (hoặc bị giới hạn) dựa vào giá trị MaxBTDepth, MaxBTDepthISliceL và MaxBTDepthISliceC. Trong trường hợp này, giá trị MaxBTDepth chỉ báo độ sâu lớn nhất của cấu trúc phân tách ở dạng cây nhị phân dựa vào nút lá trong cấu trúc cây tứ phân trong lát hình ảnh không phải là lát hình ảnh I. Giá trị MaxBTDepthISliceL chỉ báo độ sâu lớn nhất của cấu trúc phân tách ở dạng cây

nhị phân của thành phần độ chói trong lát hình ảnh I. Giá trị $MaxBTDepthISliceC$ chỉ báo độ sâu lớn nhất của cấu trúc phân tách ở dạng cây nhị phân của thành phần màu trong lát hình ảnh I.

Ngoài ra, trong lát hình ảnh I trong cấu trúc QTBT, các thông số $MaxBTDepthISliceL$ và $MaxBTDepthISliceC$ có thể có các giá trị khác nhau trong lát hình ảnh I vì thành phần độ chói và thành phần màu có thể có các cấu trúc khác nhau.

Đối với cấu trúc phân tách trong cấu trúc QTBT, cấu trúc cây tứ phân và cấu trúc cây nhị phân có thể được sử dụng cùng nhau. Trong trường hợp này, có thể áp dụng quy tắc như sau.

Thứ nhất, giá trị $MaxBTSize$ nhỏ hơn hoặc bằng giá trị $MaxQTSIZE$. Trong trường hợp này, giá trị $MaxBTSize$ chỉ báo kích thước lớn nhất của cấu trúc phân tách cây nhị phân, và giá trị $MaxQTSIZE$ chỉ báo kích thước lớn nhất của cấu trúc phân tách cây tứ phân.

Thứ hai, nút lá của cấu trúc QT sẽ là nút gốc của cấu trúc BT.

Thứ ba, một khi quy trình phân tách theo cấu trúc BT được thực hiện, thì không thể phân tách theo cấu trúc QT một lần nữa.

Thứ tư, cấu trúc BT xác định cấu trúc phân tách theo chiều dọc và cấu trúc phân tách theo chiều ngang.

Thứ năm, các giá trị $MaxQTDepth$, $MaxBTDepth$ được xác định từ trước. Trong trường hợp này, giá trị $MaxQTDepth$ chỉ báo độ sâu lớn nhất của cấu trúc phân tách ở dạng cây tứ phân, và giá trị $MaxBTDepth$ chỉ báo độ sâu lớn nhất của cấu trúc phân tách ở dạng cây nhị phân.

Thứ sáu, các giá trị $MaxBTSize$, $MinQTSIZE$ có thể là các giá trị khác nhau tùy thuộc vào loại lát hình ảnh.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện khối ảnh đang xử lý hiện thời và các mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh đang xử lý hiện thời khi khối ảnh đang xử lý hiện thời là khối ảnh hình vuông theo phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.7, trong cấu trúc phân tách QTBT, khối ảnh đang xử lý hiện thời

(khối ảnh mã hóa) có thể tương ứng với khối ảnh hình vuông hoặc khối ảnh không phải hình vuông. Khối ảnh hình vuông là khối ảnh hình vuông có độ dài của chiều rộng và độ dài của chiều cao bằng nhau. Khối ảnh không phải hình vuông là khối ảnh hình chữ nhật có độ dài của chiều rộng và độ dài của chiều cao khác nhau. Trường hợp khối ảnh đang xử lý hiện thời là khối ảnh hình vuông sẽ được mô tả trước tiên dưới đây.

Trên Fig.8, khối ảnh đang xử lý hiện thời (dưới đây gọi là khối ảnh hiện thời, để cho dễ hiểu) 8010 là khối ảnh hình vuông có kích thước $N \times N$. Ví dụ, trong khối ảnh được thể hiện trên Fig.8, N tương ứng với 4.

Các mẫu chuẩn có thể dùng làm chuẩn được 8020 khi quy trình dự báo nội cấu trúc được thực hiện là các mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời 8010. Dựa vào Fig.8, khi kích thước của khối ảnh hiện thời 8010 bằng $N \times N$, thì các mẫu chuẩn 8020 có thể có $2N$ mẫu ở phía trên của khối ảnh hiện thời 8010, $2N$ mẫu ở bên trái của khối ảnh hiện thời 8010, và 1 mẫu ở phía trên bên trái của khối ảnh hiện thời 8010. Nghĩa là, các mẫu chuẩn 8020 có thể có nhiều nhất là $4N+1$ mẫu. Trong một số trường hợp, nếu tất cả các mẫu chuẩn ngoại vi 8020 đều không có, thì tất cả các mẫu chuẩn 8020 có thể được nạp bằng giá trị ở giữa của khoảng giá trị của điểm ảnh có thể được biểu diễn. Ngoài ra, nếu chỉ có một số mẫu chuẩn ngoại vi 8020, thì thao tác đệm để thay thế mẫu không có bằng mẫu có sẵn có thể được thực hiện.

Khi dự báo nội cấu trúc, mẫu chuẩn 8020 tương ứng với mẫu được khôi phục vì mẫu này được khôi phục sau khi quy trình lượng tử hoá được thực hiện trên mẫu chuẩn. Do đó, mẫu chuẩn 8020 có sai số lượng tử hoá. Để giảm sai số dự báo do sai số lượng tử hoá gây ra, phương pháp lọc mẫu chuẩn (hoặc làm trơn bên trong) có thể được thực hiện. Phương pháp lọc mẫu chuẩn có thể ngăn chặn thành phần lạ tiềm ẩn có thể nhìn thấy được của khối ảnh dự báo được tạo ra do sự khác biệt giữa các mẫu. Để làm được điều này, có thể sử dụng phương pháp lọc thông thấp.

Việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn 8020 được xác định trước tiên trước khi quy trình dự báo được thực hiện dựa vào kích thước của khối ảnh hiện thời 8010, chế độ dự báo và giá trị điểm ảnh. Bảng 2 dưới đây thể hiện việc có hay không thực hiện (áp dụng) phương pháp lọc theo kích thước của khối ảnh hiện

thời 8010 (hoặc khối ảnh dự báo) và các chế độ dự báo nội cấu trúc trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Bảng 2 dưới đây có thể được lưu trữ từ trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã.

Bảng 2

	4x4	8x8	16x16	32x32		4x4	8x8	16x16	32x32
0	X	X	○	○	18	X	○	○	○
1	X	X	X	X	19	X	X	○	○
2	X	○	○	○	20	X	X	○	○
3	X	X	○	○	21	X	X	○	○
4	X	X	○	○	22	X	X	○	○
5	X	X	○	○	23	X	X	○	○
6	X	X	○	○	24	X	X	○	○
7	X	X	○	○	25	X	X	X	○
8	X	X	○	○	26	X	X	X	X
9	X	X	X	○	27	X	X	X	○
10	X	X	X	X	28	X	X	○	○
11	X	X	X	○	29	X	X	○	○
12	X	X	○	○	30	X	X	○	○
13	X	X	○	○	31	X	X	○	○
14	X	X	○	○	32	X	X	○	○
15	X	X	○	○	33	X	X	○	○
16	X	X	○	○	34	X	○	○	○
17	X	X	○	○					

Trong bảng 2, các số từ 0 đến 34 trên trục dọc chỉ báo các chế độ dự báo nội cấu trúc, và 4×4, 8×8, 16×16 và 32×32 trên trục ngang chỉ báo kích thước của khối ảnh hiện thời 8010.

Dựa vào bảng 2, ở chế độ dự báo theo dòng một chiều (chế độ 1), chế độ dự báo theo chiều ngang (chế độ 10) và chế độ dự báo theo chiều dọc (chế độ 26), phương pháp lọc không phải là lúc nào cũng được thực hiện bất kể kích thước của khối ảnh hiện thời 8010. Đối với chế độ dự báo theo dòng một chiều, mẫu chuẩn 8020 không được lọc để ngăn chặn sự méo giá trị của mẫu chuẩn do việc lọc gây ra.

Trong khối ảnh (ví dụ, 4×4 hoặc 8×8) có kích thước nhỏ, phương pháp lọc chỉ được thực hiện ở rất ít chế độ dự báo. Khi kích thước của khối ảnh tăng lên, thì các điều kiện hạn chế đối với phương pháp lọc sẽ giảm bớt. Nếu kích thước của khối ảnh đủ lớn (ví dụ, 32×32), thì phương pháp lọc có thể được thực hiện ở tất cả các chế độ

ngoại trừ chế độ dự báo theo dòng một chiều, chế độ dự báo theo chiều ngang (chế độ 10) và chế độ dự báo theo chiều dọc (chế độ 26). Ngoài ra, kiểu lọc có thể được xác định dựa vào kích thước của khối ảnh dự báo, chế độ dự báo và giá trị của mẫu chuẩn 8020.

Khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời 8010 được tạo ra bằng cách sử dụng các mẫu chuẩn 8020 của khối ảnh hiện thời 8010. Sau đó, bộ giải mã khôi phục khối ảnh hiện thời 8010 bằng cách kết hợp khối ảnh dự báo và tín hiệu dư thu được.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện khối ảnh đang xử lý hiện thời và các mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh đang xử lý hiện thời khi khối ảnh đang xử lý hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông theo phương án thực hiện sáng chế.

Trên Fig.9, khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông 9010. Như đã được mô tả dựa vào Fig.7 và Fig.8, trong cấu trúc phân tách ở dạng QTBT, khối ảnh đang xử lý hiện thời có thể tương ứng với khối ảnh không phải hình vuông. Ví dụ, khối ảnh không phải hình vuông 9010 có thể có kích thước $2N \times N$ hoặc $2N \times hN$ ($h = \text{một nửa}$). Ngoài ra, như đã được mô tả dựa vào Fig.8, trong khối ảnh hình vuông, việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn được xác định theo bảng 2 dựa vào kích thước của khối ảnh hiện thời (tức là, độ dài của một cạnh N). Tuy nhiên, khối ảnh không phải hình vuông 9010 có độ dài của chiều rộng và độ dài của chiều cao của khối ảnh khác nhau. Do đó, trong trường hợp khối ảnh không phải hình vuông 9010, việc xác định xem có hay không thực hiện bước lọc theo bảng 2 dựa vào độ dài của cạnh nào của khối ảnh là khá mập mờ vì độ dài của hai cạnh là khác nhau, không giống như trong trường hợp khối ảnh hình vuông.

Trước hết, mẫu chuẩn của khối ảnh không phải hình vuông 9010 được xác định. Mẫu chuẩn có mẫu chuẩn ở phía trên (bên trên) 9020 và mẫu chuẩn ở bên trái 9030. Mẫu chuẩn ở phía trên 9020 cũng có thể được gọi là mẫu đường bao phía trên, và mẫu chuẩn ở bên trái 9030 cũng có thể được gọi là mẫu đường bao bên trái.

Mẫu chuẩn ở phía trên 9020 là mẫu chuẩn liền kề với phía trên của khối ảnh hiện thời. Mẫu chuẩn ở phía trên 9020 có các mẫu nằm về phía trên (bên trên) và phía trên-bên phải của cạnh ngang phía trên (tức là, cạnh ngang ở phía trên) của khối ảnh hiện thời. Ví dụ, khi mẫu phía trên-bên trái 9040 có vị trí $[X][Y]=[-1][-1]$, thì các mẫu

chuẩn ở phía trên 9020 có vị trí $[X][-1]$. Nghĩa là, các mẫu chuẩn ở phía trên 9020 liền kề với cạnh phía trên của khối ảnh hiện thời và các mẫu chuẩn này được sắp xếp theo chiều ngang.

Mẫu chuẩn ở bên trái 9030 là mẫu chuẩn liền kề với bên trái của khối ảnh hiện thời. Mẫu chuẩn ở bên trái 9030 có các mẫu nằm về bên trái và phía dưới bên trái của cạnh dọc bên trái (tức là, cạnh dọc ở bên trái) của khối ảnh hiện thời. Ví dụ, khi mẫu phía trên-bên trái 9040 có vị trí $[X][Y]=[-1][-1]$, thì mẫu chuẩn ở bên trái 9030 có vị trí $[-1][y]$. Nghĩa là, các mẫu chuẩn ở bên trái 9030 liền kề với cạnh bên trái của khối ảnh hiện thời, và các mẫu chuẩn này được sắp xếp theo chiều dọc.

Độ dài của mẫu chuẩn ở phía trên 9020 và mẫu chuẩn ở bên trái 9030 có thể được xác định để dùng làm độ dài thích hợp dựa vào khối ảnh hiện thời và khối ảnh ngoại vi. Ví dụ, khi khối ảnh hiện thời có kích thước $2N \times N$, thì độ dài lớn nhất của mẫu chuẩn ở phía trên/bên trái có thể có độ dài bằng $4N$, tức là, gấp hai lần độ dài của một cạnh. Ngoài ra, mẫu chuẩn ở phía trên 9020 và mẫu chuẩn ở bên trái 9030 có thể có độ dài khác nhau.

Trong trường hợp này, mẫu chuẩn ở phía trên-bên trái 9040 có thể được coi là một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên 9020 hoặc mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và được xử lý. Ví dụ, Fig.9 thể hiện mẫu chuẩn ở phía trên-bên trái 9040 được coi là một mẫu chuẩn ở bên trái 9030. Mẫu chuẩn ở phía trên-bên trái 9040 có thể được coi là một mẫu chuẩn ở phía trên 9020 và được xử lý.

Dựa vào phần mô tả liên quan đến Fig.5, khối ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng mẫu chuẩn. Quy trình dự báo nội cấu trúc để khôi phục tín hiệu video bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo đã tạo ra có thể được thực hiện bằng bộ phận dự báo nội cấu trúc. Cụ thể là, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời (xem bước S501), và có thể thu nhận mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời (xem bước S502). Sau đó, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn. Khi xác định rằng có thực hiện bước lọc, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể lọc mẫu chuẩn (xem bước S503). Sau đó, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể tạo ra khối ảnh dự báo mẫu chuẩn không lọc

hoặc mẫu chuẩn đã lọc (xem bước S504).

Tiêu chuẩn để xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh không phải hình vuông 9010 và kiểu lọc sẽ được mô tả dưới đây. Phương pháp lọc có thể được thực hiện theo cách giống như phương pháp lọc HEVC hiện có ngoài việc xác định xem có hay không thực hiện bước lọc/kiểu lọc. Trong bộ giải mã (thiết bị giải mã tín hiệu video), chế độ dự báo nội cấu trúc có thể được truyền bằng bộ mã hóa dưới dạng hệ số.

Theo các phương án được mô tả dưới đây, ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc/kiểu lọc để thực hiện bước lọc và xác định kiểu lọc bằng bộ phận dự báo nội cấu trúc, thông số của khối ảnh hiện thời và/hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi được sử dụng cùng với chế độ dự báo nội cấu trúc. Thông số của khối ảnh hiện thời là thông số liên quan đến khối ảnh hiện thời. Thông số của khối ảnh ngoại vi là các thông số liên quan đến khối ảnh ngoại vi của khối ảnh hiện thời.

Thông số của khối ảnh hiện thời có (i) độ dài của một cạnh (cạnh ngang hoặc cạnh dọc) của khối ảnh hiện thời, (ii) số lượng mẫu (điểm ảnh) của khối ảnh hiện thời, (iii) cỡ bước lượng tử hoá (*QP: Quantization rate Parameter*) của khối ảnh hiện thời và/hoặc (iv) thông tin về khoảng cách giữa mẫu dự báo và mẫu chuẩn.

Thông số của khối ảnh ngoại vi có (i) cỡ bước lượng tử hoá (*QP*) của khối ảnh ngoại vi, (ii) thông tin về hệ số dư liên quan đến khối ảnh ngoại vi, (iii) thông tin liên quan đến đường bao/cạnh của khối ảnh ngoại vi, và/hoặc (iv) thông tin về cấu trúc phân tách của khối ảnh ngoại vi.

Việc có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh không phải hình vuông 9010 và/hoặc kiểu lọc có thể được xác định bằng cách sử dụng các phương án dưới đây.

Phương án 1: sử dụng độ dài của cạnh của khối ảnh hiện thời

Theo phương án 1, bộ phận dự báo nội cấu trúc sử dụng thông số của khối ảnh hiện thời ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc. Thông số của khối ảnh hiện thời có độ dài của một cạnh của khối ảnh hiện thời. Ngoài ra, theo phương án 1, không cần sử dụng một bảng riêng ở bước xác định xem có hay

không thực hiện bước lọc, và sử dụng bảng 2 tương ứng với bảng dành cho khối ảnh hình vuông.

Thông số của khối ảnh hiện thời có thể có độ dài cạnh ngang (tức là, độ dài của cạnh ngang) và/hoặc độ dài cạnh dọc (tức là, độ dài của cạnh dọc) của khối ảnh hiện thời. Nghĩa là, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn dựa vào cạnh dài hơn (tức là, độ dài của cạnh có giá trị lớn hơn) hoặc cạnh ngắn hơn (tức là, độ dài của cạnh có giá trị nhỏ hơn) trong số các độ dài của các cạnh của khối ảnh hiện thời. Độ dài của một cạnh của khối ảnh hiện thời tương ứng với số lượng mẫu (phần tử hình ảnh hoặc điểm ảnh) ở trên một cạnh của khối ảnh hiện thời.

Theo phương pháp thứ nhất sử dụng độ dài của cạnh, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc dựa vào độ dài lớn hơn trong số các độ dài của cạnh ngang và cạnh dọc. Ví dụ, khi độ dài của cạnh ngang bằng 8, độ dài của cạnh dọc bằng 16, và chế độ dự báo là chế độ 14, thì việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào tiêu chuẩn giống như trong trường hợp của khối ảnh 16×16 trong bảng 2 vì độ dài lớn hơn bằng 16. Nghĩa là, dựa vào bảng 2, bước lọc được thực hiện đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh 8×16 bởi vì bước lọc đối với mẫu chuẩn được thực hiện ở chế độ dự báo 14 đối với khối ảnh 16×16 . Ví dụ khác, khi độ dài của cạnh ngang bằng 32, độ dài của cạnh dọc bằng 8, và chế độ dự báo là chế độ 10, thì bước lọc không được thực hiện đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh 32×8 theo như khối ảnh 32×32 trong bảng 2. Nếu xác định rằng có thực hiện bước lọc, thì phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm tròn. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1.

Dựa vào bảng 2, xác suất xảy ra trường hợp sẽ thực hiện bước lọc tăng lên khi kích thước của khối ảnh dự báo tăng lên. Do đó, nếu việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào độ dài của cạnh dài hơn, thì mẫu chuẩn có thể còn được làm tròn theo quy tắc cho phép làm tròn khi kích thước của khối ảnh tăng lên. Ngoài ra, nếu khối ảnh hiện thời là khối ảnh có tập nhiễu và các thành phần lạ được kết hợp với mẫu dự báo, thì có thể phải giảm sự lan truyền lỗi.

Theo phương pháp thứ hai sử dụng độ dài của cạnh, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc dựa vào độ dài nhỏ hơn trong số các độ dài của cạnh ngang và cạnh dọc. Ví dụ, khi độ dài của cạnh ngang bằng 8, độ dài của cạnh dọc bằng 16, và chế độ dự báo là chế độ 14, thì việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào tiêu chuẩn giống như trong trường hợp của khối ảnh 8×8 trong bảng 2 vì độ dài nhỏ hơn bằng 8. Nghĩa là, dựa vào bảng 2, bước lọc không được thực hiện đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh 8×16 bởi vì bước lọc đối với các mẫu chuẩn không được thực hiện ở tất cả các chế độ dự báo đối với khối ảnh 8×8 . Ví dụ khác, khi độ dài của cạnh ngang bằng 32, độ dài của cạnh dọc bằng 8, và chế độ dự báo là chế độ 2, thì bước lọc được thực hiện đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh 32×8 theo như khối ảnh 8×8 trong bảng 2. Khi xác định rằng có thực hiện bước lọc, thì phương pháp lọc nhị phân 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm tròn. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1.

Dựa vào bảng 2, xác suất xảy ra trường hợp sẽ thực hiện bước lọc giảm xuống khi kích thước của khối ảnh dự báo giảm xuống. Do đó, nếu việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào độ dài của cạnh ngắn hơn, thì hiệu quả làm tròn có thể bị hạn chế theo quy tắc áp dụng phương pháp lọc hạn chế vì kích thước của khối ảnh nhỏ hơn. Ngoài ra, nếu cần áp dụng đặc trưng phức tạp của mẫu chuẩn cho khối ảnh dự báo mà không có gì thay đổi, thì có thể tạo ra mẫu dự báo chính xác hơn hoặc giảm xác suất xảy ra trường hợp sẽ thực hiện bước lọc.

Theo phương án 1, không cần sử dụng một bảng riêng, và sử dụng bảng 2 dành cho khối ảnh hình vuông ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc. Nếu sử dụng một bảng riêng để xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh không phải hình vuông 9010, thì sẽ tốn thêm bộ nhớ để lưu trữ bảng này. Phương án 1 có thể giảm mức sử dụng bộ nhớ của bộ mã hóa và bộ giải mã vì không cần sử dụng một bảng riêng dành cho khối ảnh không phải hình vuông 9010 và sử dụng bảng dành cho khối ảnh hình vuông ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh không phải hình vuông 9010.

Phương án 2: sử dụng số lượng mẫu của khối ảnh hiện thời

Theo phương án 2, bộ phận dự báo nội cấu trúc sử dụng thông số của khối ảnh hiện thời ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc. Thông số của khối ảnh hiện thời có số lượng mẫu (điểm ảnh) của khối ảnh hiện thời. Theo phương án 2, giống như phương án 1, bảng 2 được sử dụng ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc.

Nếu có khối ảnh hình vuông có số lượng mẫu ngang bằng với số lượng mẫu ở trong khối ảnh hiện thời, thì việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định bằng cách áp dụng tiêu chuẩn giống như trong trường hợp khối ảnh hình vuông.

Nếu không có khối ảnh hình vuông có số lượng mẫu ngang bằng với số lượng mẫu ở trong khối ảnh hiện thời, thì việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào khối ảnh có kích thước lớn nhất trong số các khối ảnh hình vuông có số lượng mẫu ít hơn so với số lượng mẫu của khối ảnh hiện thời. Nghĩa là, trường hợp này được mô tả trong một phương pháp khác. Nếu không có khối ảnh hình vuông có số lượng mẫu ngang bằng với số lượng mẫu ở trong khối ảnh hiện thời, thì việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào độ dài của cạnh ngắn hơn của khối ảnh hiện thời (tức là, tiêu chuẩn giống như trong trường hợp khối ảnh hình vuông tương ứng với độ dài của cạnh ngắn hơn).

Ví dụ, khi độ dài của cạnh phía trên của khối ảnh hiện thời bằng 8 và độ dài của cạnh bên trái của khối ảnh hiện thời bằng 32 (tức là, khối ảnh hiện thời là khối ảnh 8×32), thì số lượng mẫu ở trong khối ảnh hiện thời ngang bằng với số lượng mẫu ở trong khối ảnh 16×16 . Do đó, trong trường hợp này, tiêu chuẩn giống như trong trường hợp khối ảnh 16×16 được áp dụng cho khối ảnh hiện thời. Nếu chế độ dự báo là chế độ 14, thì bước lọc đối với mẫu chuẩn được thực hiện trên khối ảnh 32×8 , tức là, khối ảnh hiện thời, bởi vì bước lọc đối với mẫu chuẩn được thực hiện trên khối ảnh 16×16 dựa vào bảng 2.

Ví dụ khác, khi độ dài của cạnh phía trên của khối ảnh hiện thời bằng 16 và độ dài của cạnh bên trái của khối ảnh hiện thời bằng 8 (tức là, khối ảnh hiện thời là khối ảnh 16×8), thì không có khối ảnh hình vuông có số lượng mẫu ngang bằng với số lượng mẫu ở trong khối ảnh hiện thời. Số lượng điểm ảnh của khối ảnh 16×8 nhỏ hơn

so với số lượng điểm ảnh của khối ảnh 16×16 và lớn hơn so với số lượng điểm ảnh của khối ảnh 8×8 . Do đó, trong trường hợp này, việc có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh hiện thời được xác định dựa vào tiêu chuẩn tương ứng với khối ảnh 8×8 . Dựa vào bảng 2, khi chế độ dự báo là chế độ 14, thì bước lọc không được thực hiện đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh 8×8 . Do đó, bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh hiện thời (khối ảnh 16×8) không được thực hiện.

Khi xác định rằng có thực hiện bước lọc, thì phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm trơn. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1.

Phương án 3: sử dụng thông số lượng tử hoá của khối ảnh hiện thời/khối ảnh ngoại vi

Theo phương án 3, bộ phận dự báo nội cấu trúc sử dụng thông số của khối ảnh hiện thời hoặc khối ảnh ngoại vi ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc. Thông số của khối ảnh hiện thời/ngoại vi có thông số lượng tử hoá của khối ảnh hiện thời/ngoại vi.

Khi lượng tử hoá, các giá trị đầu vào của một khoảng giá trị cụ thể được ánh xạ dưới dạng một giá trị biểu diễn để biểu diễn dữ liệu đầu vào. Ví dụ, trong bộ mã hóa, khối ảnh dư của khối ảnh hiện thời được biến đổi thành tín hiệu ở miền tần số. Do đó, khối ảnh biến đổi có thể được thu nhận và hệ số của khối ảnh biến đổi (hệ số biến đổi) có thể được lượng tử hoá.

Thông số lượng tử hoá (*QP: Quantization Parameter*) có liên quan đến cỡ bước lượng tử hoá (*QP_step*) của khối ảnh mã hóa. Cỡ bước lượng tử hoá có thể được biểu diễn dưới dạng khoảng lượng tử hoá. Khi cỡ bước lượng tử hoá tăng lên, thì số lượng giá trị biểu diễn để biểu diễn dữ liệu sẽ giảm xuống. Tỷ lệ nén dữ liệu có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi cỡ bước lượng tử hoá. Vì cỡ bước lượng tử hoá là giá trị số thực, nên thông số lượng tử hoá, tức là, giá trị số nguyên, có thể được sử dụng thay cho cỡ bước lượng tử hoá, để thuận tiện trong việc tính toán. Ví dụ, thông số lượng tử hoá có thể có giá trị số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 51, và hệ số biến đổi của khối ảnh hiện thời hoặc khối ảnh ngoại vi có thể được lượng tử hoá dựa vào giá trị số nguyên. Thông số lượng tử hoá của mỗi khối ảnh mã hóa có thể được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Nghĩa là, bộ giải mã có thể phân tích cú pháp cho thông số lượng

tử hoá của mỗi khối ảnh mã hóa.

Theo phương án 3, việc có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh hiện thời được xác định dựa vào thông số lượng tử hoá của khối ảnh hiện thời (dưới đây gọi là thông số QP của khối ảnh hiện thời) hoặc thông số lượng tử hoá của khối ảnh ngoại vi (dưới đây gọi là thông số QP của khối ảnh ngoại vi). Thông số QP có cả thông số QP của khối ảnh hiện thời và thông số QP của khối ảnh ngoại vi trừ trường hợp trong bản mô tả sáng chế này có quy định khác dưới đây. Phương pháp sau đây có thể được áp dụng cho cả hai thông số QP của khối ảnh hiện thời và thông số QP của khối ảnh ngoại vi.

Cụ thể là, khi thông số QP của khối ảnh hiện thời hoặc khối ảnh ngoại vi lớn hơn (hoặc lớn hơn hoặc bằng) ngưỡng (ngưỡng QP), thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh hiện thời. Ngoài ra, nếu bộ phận dự báo nội cấu trúc xác định rằng có thực hiện bước lọc, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc này có thể áp dụng phương pháp lọc làm trơn mạnh, tức là, phương pháp lọc có mức độ lọc mạnh.

Nếu thông số QP của khối ảnh hiện thời hoặc khối ảnh ngoại vi nhỏ hơn (hoặc nhỏ hơn hoặc bằng) ngưỡng, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn của khối ảnh hiện thời. Tuy nhiên, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn khi thông số QP nhỏ hơn ngưỡng. Trong trường hợp này, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể áp dụng phương pháp lọc làm trơn yếu, tức là, phương pháp lọc có mức độ lọc yếu.

Phương pháp lọc nhị phân 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm trơn yếu. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1. Phương pháp lọc trung bình hoặc một loại khác của các phương pháp lọc có trọng số tuyến tính/phi tuyến có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm trơn mạnh.

Ngưỡng QP có thể được xác định dưới dạng là một giá trị đã được thoả thuận từ trước giữa bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, giá trị ngưỡng này có thể được đưa vào trong bộ thông số tín hiệu video (VPS: *Video Parameter Set*), bộ thông số chuỗi hình

ảnh (*SPS: Sequence Parameter Set*), bộ thông số hình ảnh (*PPS: Picture Parameter Set*), phần đầu của lát hình ảnh hoặc phần đầu của khối ảnh, và được truyền đến bộ mã hóa. Bộ giải mã có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và kiểu lọc dựa vào giá trị ngưỡng thu được.

Đặc trưng cụ thể của hình ảnh được duy trì tốt hơn vì số lượng giá trị biểu diễn để biểu diễn dữ liệu tăng lên khi thông số QP giảm xuống. Do đó, có thể nâng cao độ chính xác của khối ảnh dự báo bằng cách áp dụng phương pháp lọc yếu cho hình ảnh mịn hoặc hình ảnh chi tiết (tức là, có sự thay đổi lớn về giá trị mẫu trong khối ảnh). Ngoài ra, nhiều lỗi, như thành phần lạ dạng khối, xuất hiện vì số lượng giá trị biểu diễn để biểu diễn dữ liệu giảm xuống khi thông số QP tăng lên. Do đó, trong trường hợp này, có thể nâng cao độ chính xác của khối ảnh dự báo bằng cách áp dụng phương pháp lọc mạnh.

Phương án 4: sử dụng thông tin liên quan đến hệ số dư của khối ảnh ngoại vi

Theo phương án 4, thông số của khối ảnh ngoại vi được sử dụng ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc. Thông số của khối ảnh ngoại vi có thông tin liên quan đến hệ số dư của khối ảnh ngoại vi. Thông tin liên quan đến hệ số dư có số lượng hệ số dư của khối ảnh ngoại vi và/hoặc cờ (cờ khối ảnh mã hóa, Cbf) chỉ báo về việc hệ số dư có mặt ở trong khối ảnh ngoại vi.

Các mẫu chuẩn có các mẫu ở xung quanh khối ảnh hiện thời, các mẫu này đã được giải mã bằng quy trình giải mã. Do đó, mỗi khối ảnh ngoại vi chứa mẫu chuẩn được khôi phục có cờ Cbf và hệ số dư. Thông tin về cờ Cbf và hệ số dư được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã.

Hệ số dư biểu thị hệ số của khối ảnh biến đổi đã được lượng tử hoá sau khi khối ảnh dư được biến đổi sang miền tần số. Khối ảnh dư là khối ảnh thu được sau khi lấy khối ảnh mã hóa gốc trừ đi khối ảnh dự báo trong bộ mã hóa. Cờ Cbf là cờ chỉ báo về việc hệ số dư có mặt ở trong khối ảnh ngoại vi. Nghĩa là, cờ Cbf chỉ báo về việc một hoặc nhiều hệ số (tức là, các hệ số dư) có mặt trong khối ảnh sau khi khối ảnh biến đổi của khối ảnh ngoại vi được lượng tử hoá. Ví dụ, khi cờ Cbf bằng 1, thì trường hợp này có thể chỉ báo rằng hệ số dư có mặt.

Bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn khi cờ Cbf của khối ảnh ngoại vi chỉ báo rằng hệ số dư có mặt, và có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc khi cờ Cbf của khối ảnh ngoại vi chỉ báo rằng hệ số dư không có mặt. Nghĩa là, nếu hệ số dư có mặt, thì trường hợp này có thể được hiểu là mẫu chuẩn dùng để dự báo có đặc trưng phức tạp hoặc có thể có tạp nhiễu. Do đó, trong trường hợp này, bước lọc đối với mẫu chuẩn có thể được thực hiện để nâng cao độ chính xác dự báo. Nếu xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn, thì có thể áp dụng phương pháp lọc mạnh (phương pháp lọc làm tròn mạnh).

Khi số lượng hệ số dư lớn hơn (hoặc lớn hơn hoặc bằng) ngưỡng, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn. Sở dĩ như vậy là do nếu có nhiều hệ số dư, thì điều này cho thấy rằng hình ảnh có đặc trưng phức tạp. Trong trường hợp này, có thể áp dụng phương pháp lọc mạnh. Ngoài ra, khi số lượng hệ số dư nhỏ hơn (hoặc nhỏ hơn hoặc bằng) ngưỡng, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc hoặc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc, nhưng áp dụng phương pháp lọc yếu (phương pháp lọc làm tròn yếu).

Phương pháp lọc nhị phân 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm tròn yếu. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1. Phương pháp lọc trung bình hoặc một loại khác của các phương pháp lọc có trọng số tuyến tính/phi tuyến có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm tròn mạnh.

Ngưỡng đối với số lượng hệ số dư có thể được xác định dưới dạng là một giá trị đã được thỏa thuận từ trước giữa bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, giá trị ngưỡng này có thể được đưa vào trong bộ thông số VPS, bộ thông số SPS, bộ thông số PPS, phần đầu của lát hình ảnh hoặc phần đầu của khối ảnh, và được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Bộ giải mã có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và kiểu lọc dựa vào giá trị ngưỡng thu được.

Nếu tín hiệu dư của khối ảnh ngoại vi giảm xuống (tức là, số lượng hệ số dư giảm xuống), thì điều đó chứng tỏ rằng có độ đồng nhất cao giữa khối ảnh dự báo của

khối ảnh ngoại vi và khối ảnh gốc. Trong trường hợp này, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể tạo ra khối ảnh dự báo (giá trị dự báo) tương đối chính xác mặc dù bộ phận này chỉ sử dụng phương pháp lọc làm trơn yếu. Tuy nhiên, khi tín hiệu dư của khối ảnh ngoại vi tăng lên (tức là, số lượng hệ số dư tăng lên), thì hình ảnh trong khối ảnh ngoại vi có thể là hình ảnh chi tiết hoặc có thể có nhiều lỗi, như tạp nhiễu hoặc các thành phần lạ. Do đó, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể nâng cao độ chính xác của khối ảnh dự báo bằng cách sử dụng phương pháp lọc làm trơn mạnh.

Phương án 5: sử dụng thông tin liên quan đến đường bao/cạnh của khối ảnh ngoại vi

Theo phương án 5, thông số của khối ảnh ngoại vi được sử dụng ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc. Thông số của khối ảnh ngoại vi có thông tin liên quan đến đường bao hoặc cạnh của khối ảnh ngoại vi.

Mẫu chuẩn có nhiều mẫu. Các mẫu đó thuộc về các mẫu ngoại vi khác nhau liên kết với khối ảnh hiện thời. Thông tin liên quan đến đường bao có thông số (dưới đây gọi là thông số đường bao hoặc thông số cạnh) chỉ báo về việc đường bao hoặc cạnh của khối ảnh ngoại vi có nằm ở trong mẫu chuẩn hay không hoặc số lượng mẫu ngoại vi khác nhau (dưới đây gọi là số lượng mẫu ngoại vi) có chứa đường bao của khối ảnh trong mẫu chuẩn.

Bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc dựa vào thông số cạnh. Thông số cạnh chỉ báo về việc đường bao của khối ảnh ngoại vi có nằm ở trong mẫu chuẩn hay không. Nghĩa là, cụ thể là, thông số cạnh chỉ báo về việc ít nhất một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên 9020 hoặc mẫu chuẩn ở bên trái 9030 bao gồm các mẫu thuộc về các mẫu ngoại vi khác nhau. Ví dụ, khi thông số cạnh bằng 1, thì trường hợp này có thể chỉ báo rằng đường bao của khối ảnh ngoại vi nằm ở trong mẫu chuẩn.

Khi thông số cạnh chỉ báo rằng ít nhất một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên 9020 hoặc mẫu chuẩn ở bên trái 9030 bao gồm các mẫu thuộc về các mẫu ngoại vi khác nhau, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn. Trong trường hợp này, có thể áp dụng phương pháp lọc làm trơn mạnh. Trái lại, bộ phận dự báo nội cấu trúc không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn hoặc thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn, nhưng có thể xác định là

sẽ áp dụng phương pháp lọc làm trơn yếu.

Ngoài ra, khi số lượng mẫu ngoại vi lớn hơn (hoặc lớn hơn hoặc bằng) ngưỡng, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn dựa vào số lượng mẫu ngoại vi. Trái lại, bộ phận dự báo nội cấu trúc không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn và thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn, nhưng có thể xác định là sẽ áp dụng phương pháp lọc làm trơn yếu.

Ngưỡng đối với số lượng mẫu ngoại vi có thể được xác định dưới dạng là một giá trị đã được thoả thuận từ trước giữa bộ mã hóa và bộ giải mã. Giá trị ngưỡng này có thể được đưa vào trong bộ thông số VPS, bộ thông số SPS, bộ thông số PPS, phần đầu của lát hình ảnh hoặc phần đầu của khối ảnh, và được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Bộ giải mã có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và kiểu lọc dựa vào giá trị ngưỡng thu được.

Phương pháp lọc nhị phân 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm trơn yếu. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1. Phương pháp lọc trung bình hoặc một loại khác của các phương pháp lọc có trọng số tuyến tính/phi tuyến có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm trơn mạnh.

Khi kích thước của các khối ảnh ngoại vi của khối ảnh hiện thời giảm xuống, thì số lượng đường bao của các khối ảnh ngoại vi nằm ở trong mẫu chuẩn tăng lên. Khi số lượng đường bao của các khối ảnh tăng lên, thì xác suất xuất hiện lỗi, như các thành phần lạ, cũng tăng lên. Do đó, khi đường bao của khối ảnh ngoại vi nằm ở trong mẫu chuẩn hoặc số lượng khối ảnh ngoại vi có chứa đường bao lớn hơn ngưỡng, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể nâng cao độ chính xác của khối ảnh dự báo bằng cách lọc mẫu chuẩn áp dụng phương pháp lọc làm trơn mạnh.

Phương án 6: sử dụng thông tin về khoảng cách giữa mẫu dự báo của khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn

Theo phương án 6, thông số của khối ảnh hiện thời được sử dụng ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc và/hoặc kiểu lọc. Thông số của khối ảnh hiện thời có thông tin về khoảng cách giữa mẫu dự báo và mẫu chuẩn. Cụ thể là, thông

tin về khoảng cách có khoảng cách theo chiều dọc giữa mẫu hiện thời cần dự báo trong khối ảnh dự báo (dưới đây gọi là mẫu dự báo) và mẫu chuẩn ở phía trên 9020 (dưới đây gọi là khoảng cách theo chiều dọc) và/hoặc khoảng cách theo chiều ngang giữa mẫu dự báo và mẫu chuẩn ở bên trái 9030 (dưới đây gọi là khoảng cách theo chiều ngang).

Bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định thích ứng xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc dựa vào vị trí của mẫu dự báo trong khối ảnh hiện thời. Ví dụ, khi độ dài của một cạnh của khối ảnh hiện thời bằng N , thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn trong quy trình tạo ra giá trị dự báo của mẫu dự báo khi ít nhất một tọa độ bất kỳ trong số tọa độ x hoặc tọa độ y của mẫu dự báo lớn hơn $N/2$. Trong trường hợp này, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể áp dụng phương pháp lọc làm trơn mạnh.

Nghĩa là, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn cho từng mẫu dự báo. Bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn trong quy trình tạo ra giá trị dự báo của mẫu dự báo tương ứng khi ít nhất một khoảng cách trong số khoảng cách theo chiều ngang hoặc khoảng cách theo chiều dọc của mỗi mẫu dự báo lớn hơn ngưỡng (hoặc khoảng cách ngưỡng). Trong trường hợp này, bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể áp dụng phương pháp lọc làm trơn mạnh. Trái lại, bộ phận dự báo nội cấu trúc không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn trong quy trình tạo ra giá trị dự báo của mẫu dự báo tương ứng hoặc xác định rằng có thực hiện bước lọc, nhưng có thể áp dụng phương pháp lọc làm trơn yếu.

Ngưỡng đối với mỗi khoảng cách trong số khoảng cách theo chiều dọc và/hoặc khoảng cách theo chiều ngang có thể được xác định dưới dạng là một giá trị đã được thỏa thuận từ trước giữa bộ mã hóa và bộ giải mã. Giá trị ngưỡng này có thể được đưa vào trong bộ thông số VPS, bộ thông số SPS, bộ thông số PPS, phần đầu của lát hình ảnh hoặc phần đầu của khối ảnh, và được truyền từ bộ mã hóa đến bộ giải mã. Bộ giải mã có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và kiểu lọc dựa vào giá trị ngưỡng thu được.

Phương pháp lọc nhị phân 1-chiều có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc

làm tròn yếu. Phương pháp lọc nhị thức 1-chiều có thể có phương pháp lọc 1-2-1 hoặc phương pháp lọc 1-4-6-4-1. Phương pháp lọc trung bình hoặc một loại khác của các phương pháp lọc có trọng số tuyến tính/phi tuyến có thể được sử dụng để làm phương pháp lọc làm tròn mạnh.

Độ chính xác dự báo giảm xuống khi khoảng cách giữa mẫu dự báo và mẫu chuẩn tăng lên. Ngoài ra, khi khoảng cách tăng lên, thì xác suất xảy ra trường hợp thông tin không cần thiết, như tạp nhiễu, sẽ được lan truyền cũng tăng lên. Do đó, có thể nâng cao độ chính xác dự báo bằng cách áp dụng phương pháp lọc làm tròn mạnh cho mẫu dự báo có khoảng cách lớn tính từ mẫu chuẩn.

Phương án 7: sử dụng dạng kết hợp của các phương án từ 1 đến 6

Việc có hay không thực hiện bước lọc đối với các mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc có thể được xác định bằng cách kết hợp một hoặc nhiều tiêu chuẩn theo các phương án từ phương án 1 đến phương án 6.

Ví dụ, một tiêu chuẩn mới trong đó độ dài của cạnh dài hơn của khối ảnh hiện thời (phương án 1) và thông tin về đường bao của khối ảnh ngoại vi (phương án 5) được kết hợp với nhau có thể được xác định. Ví dụ khác, một tiêu chuẩn mới trong đó độ dài của cạnh ngắn hơn của khối ảnh hiện thời (phương án 1), số lượng mẫu của khối ảnh hiện thời (phương án 2), và thông số lượng tử hoá của khối ảnh hiện thời/ngoại vi (phương án 3) được kết hợp với nhau có thể được xác định. Có thể nâng cao hơn nữa độ chính xác dự báo bằng cách kết hợp các phương án nêu trên.

Phương án 8: xác định xem có hay không lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên và mẫu chuẩn ở bên trái và/hoặc kiểu lọc một cách độc lập

Phương án 8 được thực hiện dựa vào phương án 1. Theo phương án 8, bộ phận dự báo nội cấu trúc xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên 9020 và mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và/hoặc kiểu lọc dựa vào độ dài của mỗi cạnh của khối ảnh hiện thời. Bảng 2 cũng được sử dụng theo phương án 8.

Cụ thể là, quay trở lại Fig.9, việc có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên 9020 và/hoặc kiểu lọc được xác định dựa vào độ dài của cạnh ngang (độ dài cạnh ngang) của khối ảnh hiện thời. Việc có hay không thực hiện bước lọc đối

với mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và/hoặc kiểu lọc được xác định dựa vào độ dài của cạnh dọc (độ dài cạnh dọc). Nghĩa là, tiêu chuẩn dựa vào độ dài của cạnh bên trái (hoặc cạnh dọc) được áp dụng cho mẫu chuẩn ở bên trái 9030. Tiêu chuẩn dựa vào độ dài của cạnh phía trên (hoặc cạnh ngang) được áp dụng cho mẫu chuẩn ở phía trên 9020. Như được thể hiện trên Fig.9, kết quả là, bước lọc đối với các mẫu chuẩn có thể được thực hiện đối với mẫu chuẩn ở bên trái 9030, và bước lọc đối với các mẫu chuẩn có thể không được áp dụng cho mẫu chuẩn ở phía trên 9020. Do đó, hai mẫu chuẩn này có thể được lọc một cách độc lập.

Ví dụ, nếu độ dài của cạnh dọc bằng 16 và chế độ dự báo là chế độ 8, thì có thể xác định rằng có thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở bên trái 9030 theo như khối ảnh 16×16 trong bảng 2. Nếu độ dài của cạnh ngang bằng 8 và chế độ dự báo là chế độ 8, thì có thể xác định là không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở phía trên 9020 theo như khối ảnh 8×8 trong bảng 2.

Giống như phương án 1, mẫu chuẩn ở phía trên-bên trái 9040 có thể được coi là một mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và mẫu chuẩn ở phía trên 9020. Fig.9 thể hiện mẫu chuẩn ở phía trên-bên trái được coi là mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và được xử lý.

Các nội dung được mô tả trong phương án 1 có thể được áp dụng tương tự cho các nội dung được mô tả trong phương án này (kiểu lọc, v.v.) ngoài việc xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và mẫu chuẩn ở phía trên 9020 một cách riêng biệt. Ví dụ, phương pháp lọc làm trơn mạnh (phương pháp lọc trung bình hoặc một loại khác của các phương pháp lọc có trọng số tuyến tính/phi tuyến) có thể được áp dụng cho mẫu chuẩn ở bên trái 9030.

Phương án 9: trước tiên xác định xem mẫu chuẩn có thể dùng làm chuẩn được hay không

Theo phương án 9, trước khi sử dụng các phương án từ 1 đến 8, việc mỗi mẫu chuẩn có thể sử dụng để làm chuẩn được hay không (việc mỗi mẫu chuẩn có thể được sử dụng để tạo ra khối ảnh dự báo hay không) được xác định trước tiên. Phương án này có thể được áp dụng cho bước thu được/tạo ra mẫu chuẩn trước bước lọc mẫu chuẩn.

Phương pháp dự báo nội cấu trúc (chế độ dự báo nội cấu trúc) có thể không sử dụng mẫu chuẩn ở bước tạo ra khối ảnh dự báo trong một số trường hợp. Ví dụ, trường hợp trong đó mẫu chuẩn không thể sử dụng được là trường hợp khối ảnh hiện thời nằm ở cạnh của hình ảnh hoặc trường hợp khối ảnh liền kề đã được giải mã ở chế độ dự báo liên cấu trúc (chế độ dự báo liên cấu trúc) (điều này chỉ giới hạn ở một số trường hợp).

Do đó, theo phương án 9, bộ phận dự báo nội cấu trúc trước tiên xác định xem mỗi mẫu chuẩn trong số mẫu chuẩn ở phía trên 9020 và mẫu chuẩn ở bên trái 9030 có thể dùng làm chuẩn được hay không.

Cụ thể là, 1) bộ phận dự báo nội cấu trúc xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn dựa vào độ dài của cạnh bên trái (cạnh dọc) nếu chỉ có mẫu chuẩn ở bên trái 9030, trong số mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và mẫu chuẩn ở phía trên 9020, có thể dùng làm chuẩn được, và xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn dựa vào độ dài của cạnh phía trên (cạnh ngang) nếu chỉ có mẫu chuẩn ở phía trên 9020 có thể dùng làm chuẩn được. Trong trường hợp này, việc có hay không thực hiện bước lọc được xác định dựa vào độ dài của cạnh bên trái hoặc cạnh phía trên có thể dùng làm chuẩn được, nhưng thực hiện bước lọc sau khi xác định rằng có thực hiện bước lọc cho cả hai mẫu chuẩn ở bên trái 9030 và mẫu chuẩn ở phía trên 9020. Xem phần mô tả trong phương án 7 hoặc phương án 1 để hiểu rõ hơn về quy trình xác định xem có thực hiện bước lọc hay không dựa vào độ dài của một cạnh.

2) Nếu cả hai mẫu chuẩn ở bên trái và mẫu chuẩn ở phía trên có thể dùng làm chuẩn được hoặc cả hai mẫu chuẩn ở bên trái và mẫu chuẩn ở phía trên không thể dùng làm chuẩn được, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc theo tiêu chuẩn trong các phương án từ 1 đến 8. Ngoài ra, ví dụ khác, nếu cả hai mẫu chuẩn ở bên trái/phía trên 9020 không thể dùng làm chuẩn được, thì bộ phận dự báo nội cấu trúc có thể nạp cho tất cả các mẫu chuẩn một giá trị ngầm định ($1 \ll (\text{bitDepth}-1)$) và sử dụng các mẫu chuẩn này để tạo ra khối ảnh dự báo. Ví dụ, các mẫu chuẩn có thể được nạp giá trị 128 trong trường hợp hình ảnh 8-bit và có thể được nạp giá trị 512 trong trường hợp hình ảnh 10-bit.

Tất cả các phương pháp theo các phương án từ 1 đến 9 có thể được thực hiện

trong bộ phận dự báo nội cấu trúc của bộ mã hóa hoặc bộ giải mã.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện bộ phận dự báo nội cấu trúc theo phương án thực hiện sáng chế.

Bộ phận dự báo nội cấu trúc 10010 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc. Bộ phận dự báo nội cấu trúc 10010 nằm ở trong bộ mã hóa (thiết bị mã hóa tín hiệu video) và/hoặc bộ giải mã (thiết bị giải mã tín hiệu video).

Bộ phận dự báo nội cấu trúc 10010 bao gồm bộ phận thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc 10020, bộ phận thu nhận mẫu chuẩn 10030, bộ phận lọc mẫu chuẩn 10040 và bộ phận tạo ra khối ảnh dự báo 10050.

Bộ phận thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc 10020 thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời. Bộ phận thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc 10020 có thể thực hiện bước S501 trên Fig.5.

Sau khi thu được chế độ dự báo nội cấu trúc, bộ phận thu nhận mẫu chuẩn 10030 thu nhận mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo. Bộ phận thu nhận mẫu chuẩn 10030 có thể thực hiện bước S502 trên Fig.5.

Sau khi thu được mẫu chuẩn, bộ phận lọc mẫu chuẩn 10040 xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn. Nếu xác định rằng có thực hiện bước lọc, thì bộ phận lọc mẫu chuẩn 10040 lọc mẫu chuẩn. Nếu xác định rằng không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn, thì bộ phận lọc mẫu chuẩn 10040 không lọc mẫu chuẩn.

Khối ảnh hiện thời được xử lý trong bộ phận dự báo nội cấu trúc 10010 có thể tương ứng với khối ảnh hình vuông hoặc khối ảnh không phải hình vuông. Nếu khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông, thì bộ phận lọc mẫu chuẩn 10040 xác định xem có hay không thực hiện bước lọc dựa vào thông số của khối ảnh hiện thời và/hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi cùng với chế độ dự báo nội cấu trúc. Xem phần mô tả liên quan đến Fig.9 để hiểu rõ hơn về thông số của khối ảnh hiện thời và thông số của khối ảnh ngoại vi. Nghĩa là, nếu khối ảnh hiện thời là khối ảnh không phải hình vuông, thì bộ phận lọc mẫu chuẩn 10040 có thể xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn và/hoặc kiểu lọc theo các tiêu chuẩn trong các

phương án từ 1 đến 8.

Bộ phận tạo ra khối ảnh dự báo 10050 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng mẫu chuẩn không lọc hoặc mẫu chuẩn đã lọc. Bộ phận tạo ra khối ảnh dự báo 10050 có thể thực hiện bước S504 trên Fig.5.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã tín hiệu video theo phương án thực hiện sáng chế.

Phương pháp giải mã tín hiệu video được thực hiện bằng thiết bị giải mã tín hiệu video (bộ giải mã).

Thiết bị giải mã tín hiệu video thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời (S11010). Bước này có thể được thực hiện theo cách giống hoặc tương tự với bước S501 trên Fig.5, và do đó ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Thiết bị giải mã tín hiệu video thu nhận mẫu chuẩn để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời (S11020). Bước này có thể được thực hiện theo cách giống hoặc tương tự với bước S502 trên Fig.5, và do đó ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa. Ngoài ra, ở bước này, phương pháp theo phương án 9 trên Fig.9 có thể được thực hiện.

Sau đó, thiết bị giải mã tín hiệu video xác định xem có hay không thực hiện bước lọc đối với mẫu chuẩn (S11030), và lọc mẫu chuẩn khi xác định rằng có thực hiện bước lọc (S11040).

Ở bước xác định xem có hay không thực hiện bước lọc (S11030), thiết bị giải mã tín hiệu video xác định xem có hay không thực hiện bước lọc dựa vào thông số của khối ảnh hiện thời, đó là thông số liên quan đến khối ảnh hiện thời, và/hoặc thông số của khối ảnh ngoại vi, đó là thông số liên quan đến khối ảnh ngoại vi của khối ảnh hiện thời, cùng với chế độ dự báo nội cấu trúc. Xem phần mô tả liên quan đến Fig.9 để hiểu rõ hơn về thông số của khối ảnh hiện thời và thông số của khối ảnh ngoại vi.

Sau đó, thiết bị giải mã tín hiệu video tạo ra khối ảnh dự báo bằng cách sử dụng mẫu chuẩn hoặc mẫu chuẩn đã lọc dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc (S11050). Bước này có thể được thực hiện theo cách giống hoặc tương tự với bước S504 trên Fig.5, và do đó ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Theo các phương án nêu trên, các bộ phận và các dấu hiệu đặc trưng của sáng chế được kết hợp theo các dạng cụ thể. Mỗi bộ phận và dấu hiệu đặc trưng có thể được xem là tối ưu trừ trường hợp trong bản mô tả sáng chế này có quy định khác một cách rõ ràng. Mỗi bộ phận và dấu hiệu đặc trưng có thể được sử dụng ở dạng sao cho không được kết hợp với các bộ phận và dấu hiệu đặc trưng khác. Ngoài ra, một số bộ phận và/hoặc dấu hiệu đặc trưng có thể được kết hợp với nhau để tạo thành một phương án thực hiện sáng chế. Thứ tự thực hiện của các thao tác được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế có thể thay đổi. Một số bộ phận hoặc dấu hiệu đặc trưng trong một phương án có thể được đưa vào trong một phương án khác hoặc có thể được thay thế bằng các bộ phận hoặc dấu hiệu đặc trưng tương ứng trong các phương án khác. Rõ ràng là, một phương án có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các dấu hiệu không được nêu ra một cách rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ hoặc có thể được đưa vào trong sáng chế dưới dạng là một điểm yêu cầu bảo hộ mới bằng cách sửa đổi bản mô tả sáng chế sau khi nộp đơn đăng ký sáng chế.

Phương án theo sáng chế có thể được thực hiện bằng nhiều phương tiện khác nhau, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc dạng kết hợp của các loại nêu trên. Trong trường hợp được thực hiện bằng phần cứng, phương án theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (*ASIC: Application-Specific Integrated Circuit*), bộ xử lý tín hiệu dạng số (*DSP: Digital Signal Processor*), thiết bị xử lý tín hiệu dạng số (*DSPD: Digital Signal Processing Device*), thiết bị logic lập trình được (*PLD: Programmable Logic Device*), mảng cửa lập trình được bằng trường (*FPGA: Field Programmable Gate Array*), bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, v.v..

Trong trường hợp được thực hiện bằng phần sụn hoặc phần mềm, phương án theo sáng chế có thể được sử dụng ở dạng là môđun, quy trình hoặc chức năng để thực hiện các chức năng hoặc thao tác nêu trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thi hành bằng bộ xử lý. Bộ nhớ có thể nằm ở bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể trao đổi dữ liệu với bộ xử lý thông qua nhiều phương tiện đã biết.

Rõ ràng là người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể tìm ra các phương án cụ thể khác để thực hiện sáng chế mà không vượt ra ngoài các dấu hiệu

đặc trưng cơ bản của sáng chế. Do đó, phần mô tả chi tiết sáng chế không được coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, mà chỉ được coi là ví dụ minh họa cho tất cả các khía cạnh của sáng chế. Phạm vi của sáng chế phải được xác định theo sự phân tích hợp lý dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả các phương án thay đổi trong phạm vi tương đương của sáng chế đều nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Các phương án được ưu tiên của sáng chế nêu trên được mô tả nhằm mục đích làm ví dụ, và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể cải tiến, thay đổi, thay thế, hoặc bổ sung nhiều phương án khác mà vẫn không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã tín hiệu video bởi thiết bị bao gồm các bước:

thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời;

thu nhận mẫu chuẩn để dự báo nội cấu trúc dựa vào mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời;

lọc mẫu chuẩn dựa trên việc lọc được xác định sẽ được thực hiện trên mẫu chuẩn; và

tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và mẫu chuẩn được lọc hay không,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào số lượng điểm ảnh của khối ảnh hiện thời và chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào khoảng cách giữa khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn,

trong đó, dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời là chế độ ngang hay chế độ dọc, việc lọc được xác định sẽ không được thực hiện, và

trong đó hình dạng sẵn có của khối ảnh hiện thời gồm hình dạng không vuông.

2. Phương pháp giải mã tín hiệu video theo điểm 1,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào khối ảnh hình vuông thứ nhất có số lượng điểm ảnh giống số lượng điểm ảnh của khối ảnh hiện thời hoặc khối ảnh hình vuông thứ hai là khối ảnh lớn nhất trong số các khối ảnh hình vuông có số lượng điểm ảnh nhỏ hơn so với số lượng điểm ảnh của khối ảnh hiện thời đáp ứng điều kiện để thực hiện lọc định trước.

3. Phương pháp giải mã tín hiệu video theo điểm 1,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào thông số lượng tử hoá thứ nhất liên quan đến cỡ bước lượng tử hoá của khối ảnh hiện thời lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và

trong đó việc lọc mẫu chuẩn bao gồm xác định kiểu lọc dựa vào thông số lượng tử hoá thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất.

4. Phương pháp giải mã tín hiệu video theo điểm 1,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào thông số lượng tử thứ hai liên quan đến cỡ bước lượng tử hóa của khối ảnh liền kề lớn hơn ngưỡng thứ tư, và

trong đó việc lọc mẫu chuẩn bao gồm xác định kiểu lọc dựa vào thông số lượng tử hoá thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tư.

5. Phương pháp giải mã tín hiệu video theo điểm 1,

trong đó thông số của khối ảnh liền kề bao gồm số lượng hệ số dư của khối ảnh liền kề,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào số lượng hệ số dư lớn hơn ngưỡng thứ năm, và

trong đó việc lọc mẫu chuẩn bao gồm xác định kiểu lọc dựa vào số lượng hệ số dư lớn hơn ngưỡng thứ năm.

6. Phương pháp giải mã tín hiệu video theo điểm 1,

trong đó thông số của khối ảnh liền kề bao gồm cờ chỉ báo liệu hệ số dư có mặt ở trong khối ảnh liền kề hay không, và

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào cờ chỉ báo hệ số dư có mặt.

7. Thiết bị giải mã tín hiệu video bao gồm:

bộ phận dự báo nội cấu trúc được tạo cấu hình để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc,

trong đó bộ phận dự báo nội cấu trúc này bao gồm:

bộ phận thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc được tạo cấu hình để thu nhận chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời;

bộ phận thu nhận mẫu chuẩn được tạo cấu hình để thu nhận mẫu chuẩn để dự báo

nội cấu trúc;

bộ phận lọc mẫu chuẩn được tạo cấu hình để lọc mẫu chuẩn dựa vào việc lọc được xác định sẽ được thực hiện trên mẫu chuẩn; và

bộ phận tạo ra khối ảnh dự báo được tạo cấu hình để tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và mẫu chuẩn được lọc hay không,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào khoảng cách giữa khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn,

trong đó, dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời là chế độ ngang hoặc chế độ dọc, việc lọc được xác định sẽ được thực hiện, và

trong đó hình dạng sẵn có của khối ảnh hiện thời gồm hình dạng không vuông.

8. Phương pháp mã hóa tín hiệu video bởi thiết bị bao gồm các bước:

xác định chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời;

thu nhận mẫu chuẩn để dự báo nội cấu trúc dựa trên mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời;

lọc mẫu chuẩn dựa vào việc lọc được xác định sẽ được thực hiện trên mẫu chuẩn; và

tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và mẫu chuẩn được lọc hay không,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào số lượng điểm ảnh của khối ảnh hiện thời và chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào khoảng cách giữa khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn,

trong đó, dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời là chế độ ngang hay chế độ dọc, việc lọc được xác định sẽ không được thực hiện, và

trong đó hình dạng sẵn có của khối ảnh hiện thời gồm hình dạng không vuông.

9. Phương tiện lưu trữ không biến đổi đọc được bởi máy tính lưu trữ luồng bit được

tạo ra bởi phương pháp mã hóa tín hiệu video, trong đó phương pháp mã hóa tín hiệu video bao gồm các bước:

xác định chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời;

thu nhận mẫu chuẩn để dự báo nội cấu trúc dựa trên mẫu liền kề của khối ảnh hiện thời;

lọc mẫu chuẩn dựa vào việc lọc được xác định sẽ được thực hiện trên mẫu chuẩn; và

tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc và mẫu chuẩn được lọc hay không,

trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào số lượng điểm ảnh của khối ảnh hiện thời và chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời,

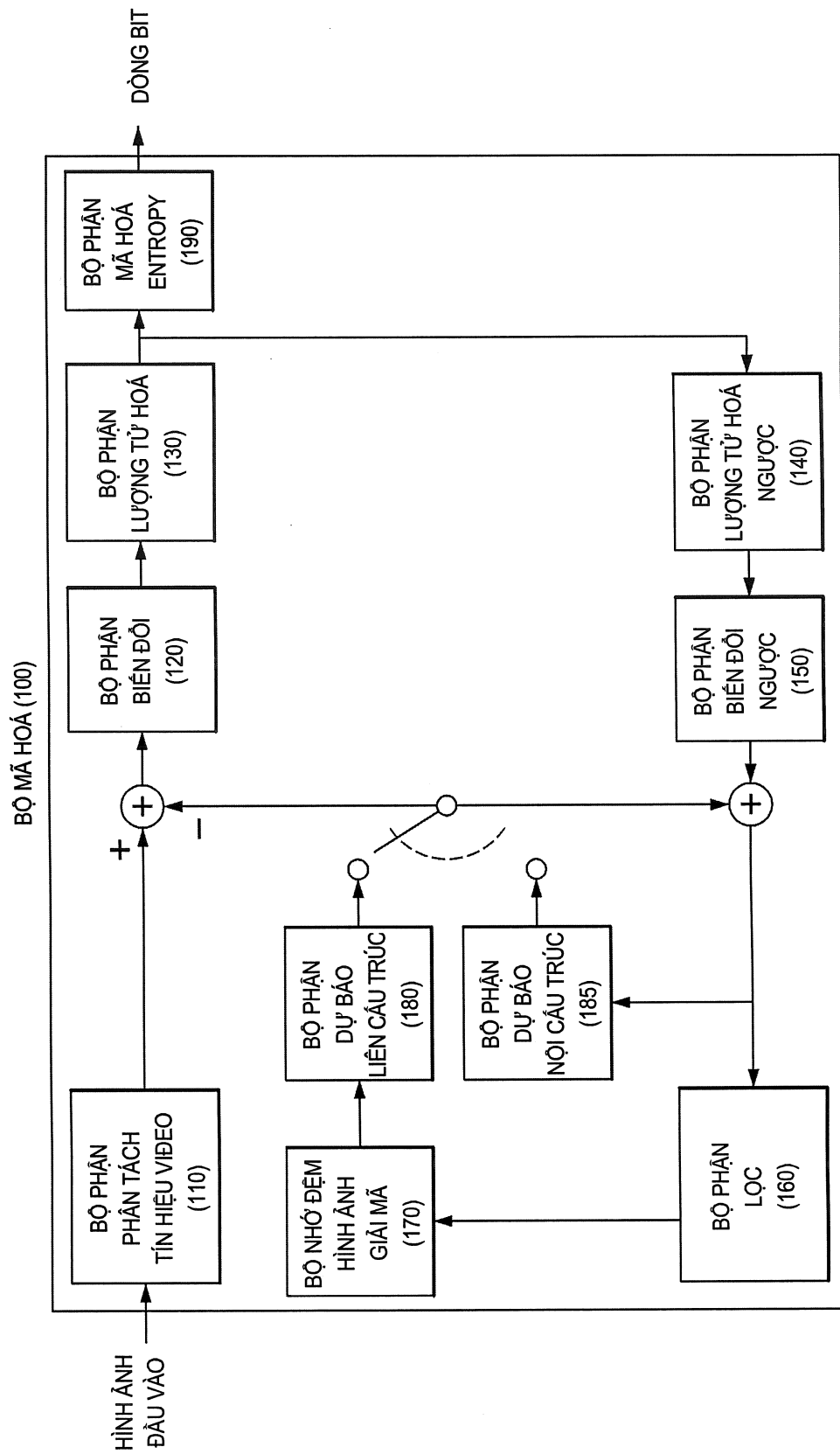
trong đó việc lọc được xác định sẽ được thực hiện dựa vào khoảng cách giữa khối ảnh hiện thời và mẫu chuẩn,

trong đó, dựa vào chế độ dự báo nội cấu trúc của khối ảnh hiện thời là chế độ ngang hay chế độ dọc, việc lọc được xác định sẽ không được thực hiện, và

trong đó hình dạng sẵn có của khối ảnh hiện thời gồm hình dạng không vuông.

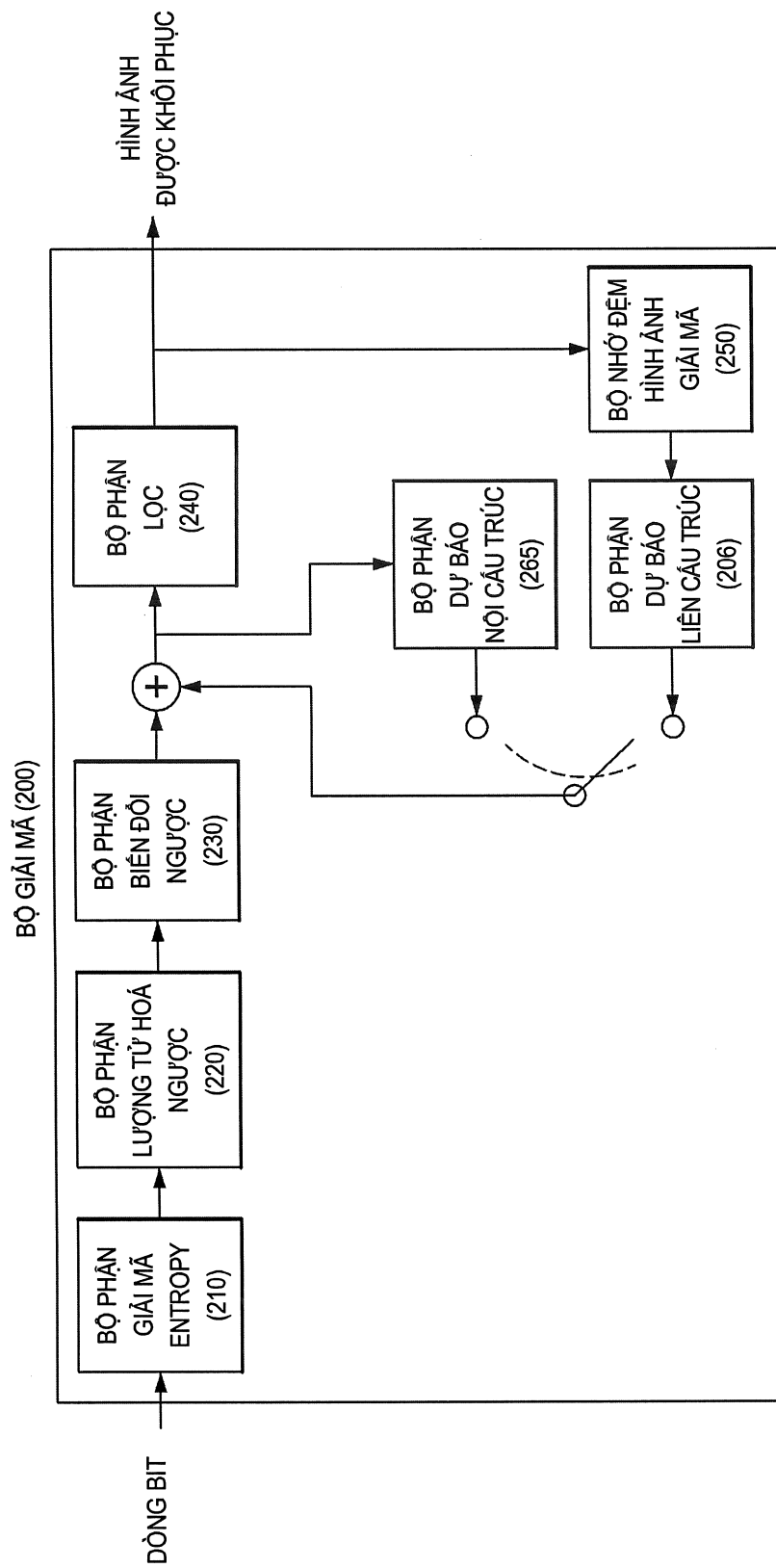
1/11

Fig.1

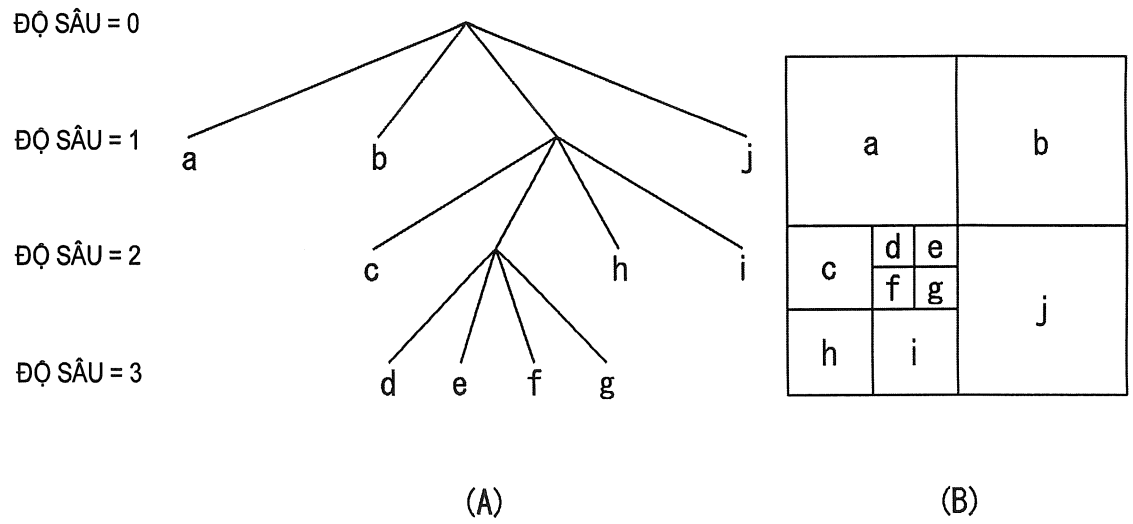


2/11

Fig.2



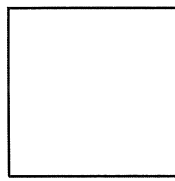
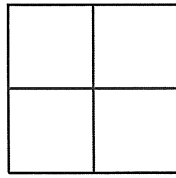
3/11

Fig.3

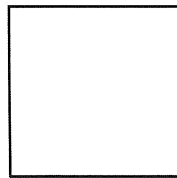
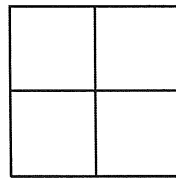
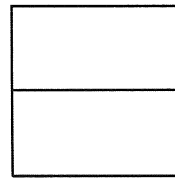
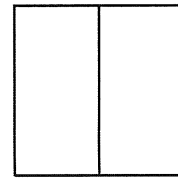
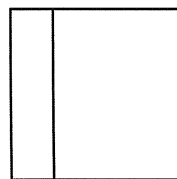
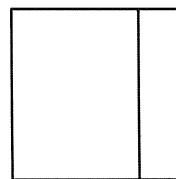
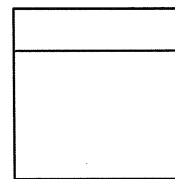
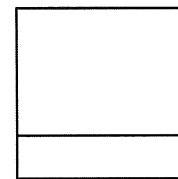
4/11

Fig.4

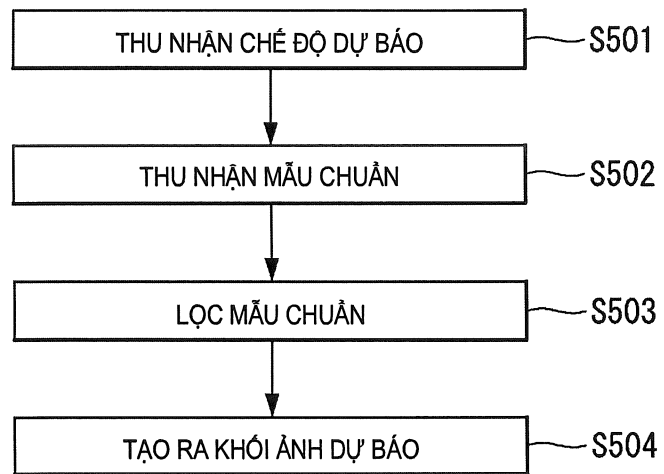
DỰ BÁO NỘI CẤU TRÚC:

 $2N \times 2N$  $N \times N$

DỰ BÁO LIÊN CẤU TRÚC:

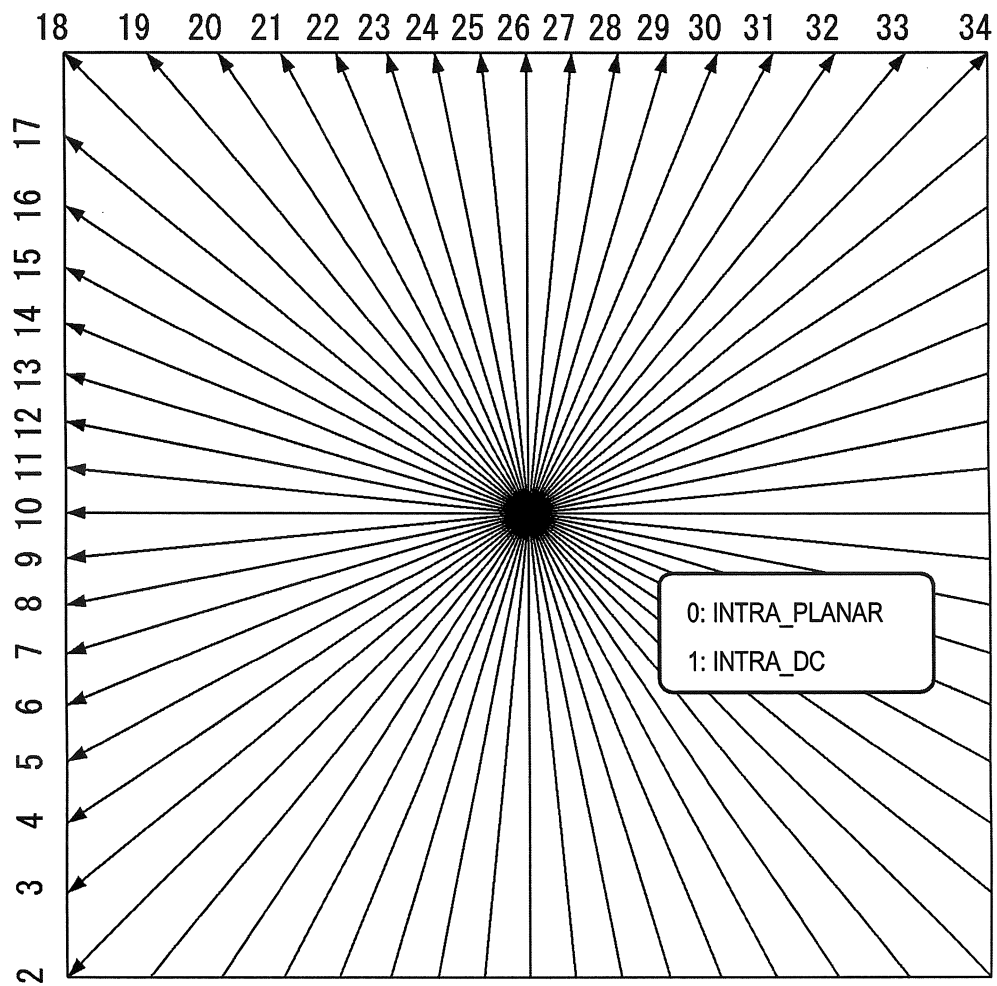
 $2N \times 2N$  $N \times N$  $2N \times N$  $N \times 2N$  $nL \times 2N$  $nR \times 2N$  $2N \times nU$  $2N \times nD$

5/11

Fig.5

6/11

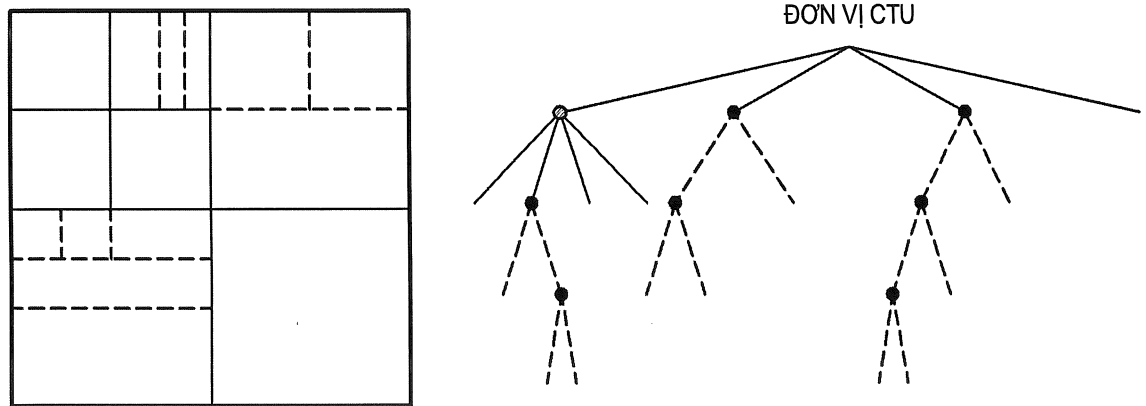
Fig.6



7/11

Fig.7

CẤU TRÚC PHÂN TÁCH KHỐI ẢNH Ở DẠNG CÂY TỬ PHÂN VÀ CÂY NHỊ PHÂN (QTBT)

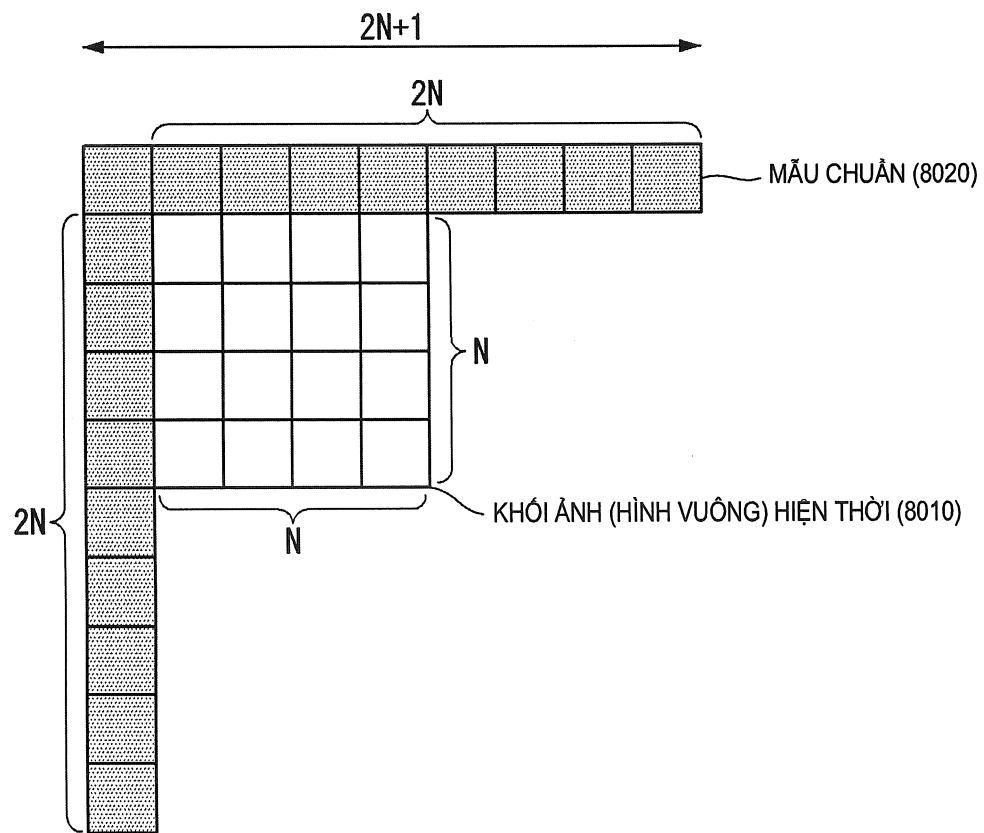


PHÂN TÁCH KHỐI ẢNH THEO CẤU TRÚC CÂY TỬ PHÂN ———

PHÂN TÁCH KHỐI ẢNH THEO CẤU TRÚC CÂY NHỊ PHÂN - - - - -

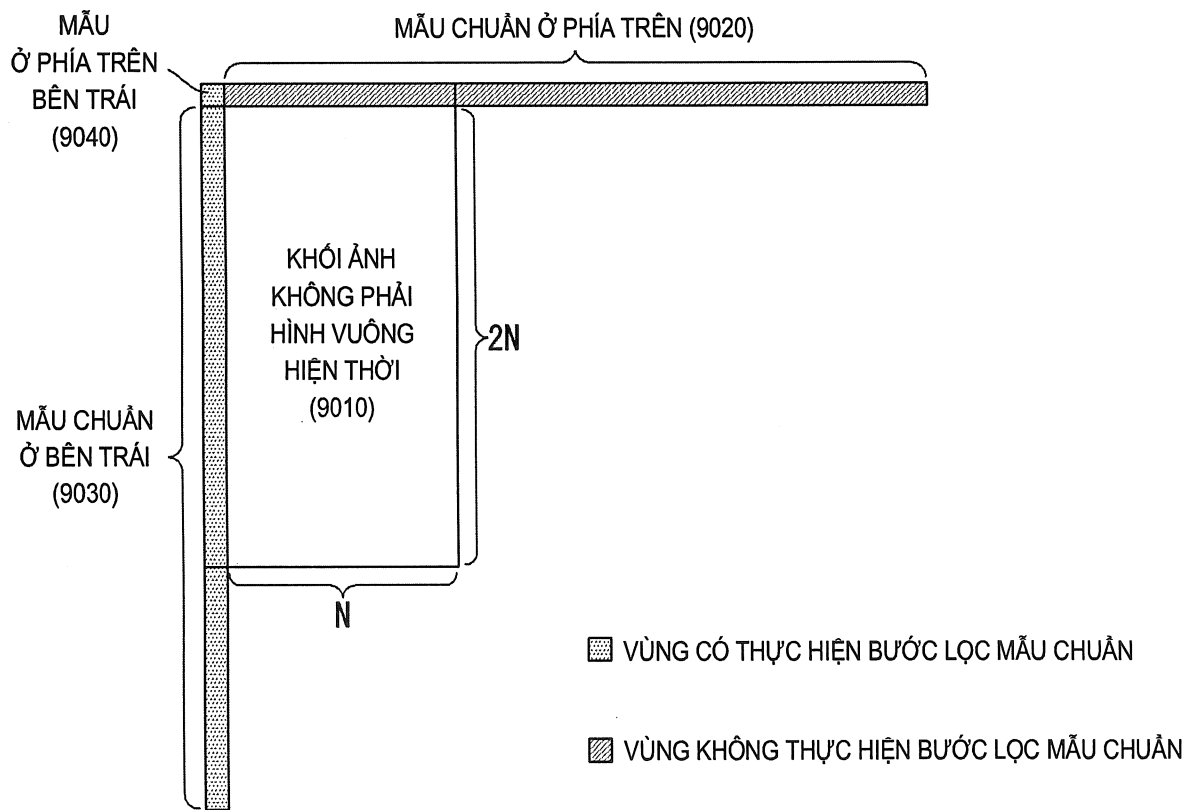
8/11

Fig.8



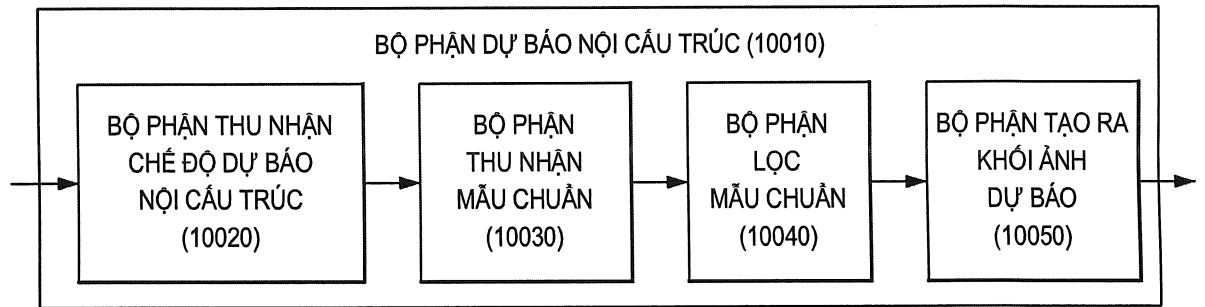
9/11

Fig.9



10/11

Fig.10



11/11

Fig.11

