



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

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

(11)



1-0032264

(51)⁷ H04N 19/59; H04N 19/105

(13) B

(21) 1-2016-02556

(22) 19/12/2014

(86) PCT/KR2014/012572 19/12/2014

(87) WO 2015/093890 25/06/2015

(30) 61/918,151 19/12/2013 US

(45) 25/06/2022 411

(43) 26/09/2016 342A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

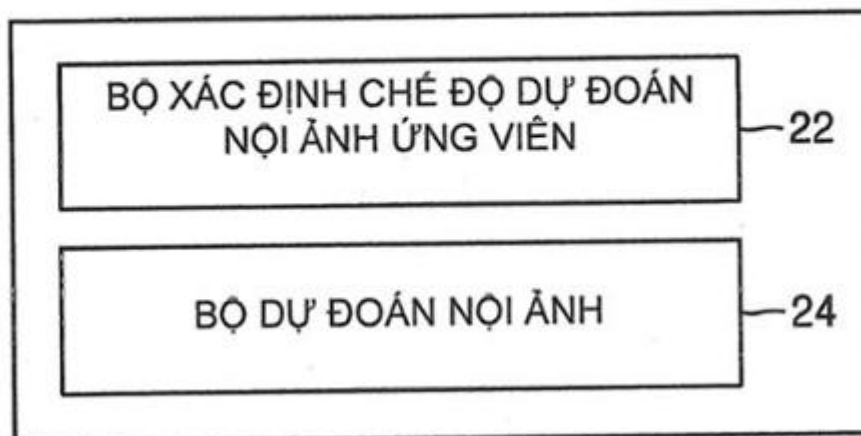
(72) PIAO, Yin-ji (CN); LEE, Sun-il (KR).

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm bước xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề của khối hiện thời; xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; thu, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và thực hiện dự đoán nội ảnh trên khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

20



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mã hóa và giải mã video bằng cách sử dụng dự đoán nội ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi phân cứng để tái tạo và lưu trữ nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đã được phát triển và cung cấp, thì nhu cầu cần có bộ mã hóa/giải mã video để mã hóa hoặc giải mã hiệu quả nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao tăng lên. Theo bộ mã hóa/giải mã video thông thường, video được mã hóa theo phương pháp mã hóa giới hạn dựa vào đơn vị mã hóa có kích thước định trước.

Dữ liệu hình ảnh của miền không gian được biến đổi thành các hệ số của miền tần số thông qua biến đổi tần số. Theo bộ mã hóa/giải mã video, hình ảnh được chia thành các khối có kích thước định trước, biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transformation - DCT) được thực hiện trên mỗi khối, và các hệ số tần số được mã hóa theo các đơn vị khối, để tính toán nhanh biến đổi tần số. So sánh với dữ liệu hình ảnh của miền không gian, các hệ số của miền tần số dễ dàng được nén. Cụ thể, do giá trị điểm ảnh của miền không gian được biểu diễn theo lỗi dự đoán thông qua dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh của bộ mã hóa/giải mã video, khi biến đổi tần số được thực hiện trên lỗi dự đoán, thì một lượng dữ liệu lớn có thể được biến đổi về không (0). Theo bộ mã hóa/giải mã video, lượng dữ liệu có thể được giảm xuống bằng cách thay thế dữ liệu mà được tạo ra liên tiếp và lặp lại bằng dữ liệu kích thước nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong đó chế độ mã hóa nội ảnh có tính khả dụng cao đối với việc được sử dụng trong dự đoán nội ảnh được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh có tính khả

dụng cao đối với việc được sử dụng trong dự đoán nội ảnh được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình được ghi trên đó, chương trình này bao gồm phương pháp mã hóa và phương pháp giải mã.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước: xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề của khối hiện thời; xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; thu, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, chọn chế độ dự đoán nội ảnh sẽ được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và thực hiện chế độ dự đoán nội ảnh trên khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

Chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu có thể bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề bên trái với khối hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề của khối hiện thời nêu trên, và việc xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu có thể bao gồm, khi khối liên kề bên trái với khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liên kề bên trái với khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời được xác định dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liên kề bên trái của khối hiện thời, khi khối liên kề của khối hiện thời nêu trên không tồn tại hoặc khối liên kề của khối hiện thời nêu trên được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và khi khối liên kề của khối

hiện thời nêu trên được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liên kề của khối hiện thời nêu trên.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất không chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì việc xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể bao gồm việc xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất có thể chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì việc xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể bao gồm việc xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ hai.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là khác nhau, thì việc xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể bao gồm việc xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số nhỏ hơn giữa chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số lớn hơn giữa chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Phương pháp giải mã video có thể còn bao gồm, khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán dựa vào một trong các chế độ dự đoán nội ảnh mà không được bao gồm trong các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, dựa vào giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh và giá trị chỉ số của các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Việc chọn chế độ dự đoán nội ảnh có thể bao gồm, khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của của dữ liệu dự đoán nội ảnh nhỏ hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất, bước xác định chế độ dự đoán nội ảnh

của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh; khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh lớn hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất và nhỏ hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 1 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh; và khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh lớn hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video, thiết bị này bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề của khối hiện thời; và xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; và bộ dự đoán nội ảnh được tạo cấu hình để thu, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số nhiều chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và thực hiện chế độ dự đoán nội ảnh trên khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

Chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu có thể bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề bên trái với khối hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề của khối hiện thời nêu trên, và bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể còn được tạo cấu hình để, khi khối liên kề bên trái với khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liên kề bên trái với khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác

định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liên kề bên trái của khối hiện thời, khi khối liên kề của khối hiện thời nêu trên không tồn tại hoặc khối liên kề của khối hiện thời nêu trên được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và khi khối liên kề của khối hiện thời nêu trên được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liên kề của khối hiện thời nêu trên.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất không chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể còn được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất có thể chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể còn được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ hai.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai khác nhau, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể còn được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số nhỏ hơn giữa chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số lớn hơn giữa chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán dựa vào một trong các chế độ dự đoán nội ảnh rằng các chế độ này không được bao gồm trong các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ dự đoán nội ảnh có thể còn được tạo cấu hình để chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, dựa vào giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh và giá trị chỉ số của các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Bộ dự đoán nội ảnh có thể còn được tạo cấu hình để, khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh nhỏ hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh; khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh lớn hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất và nhỏ hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 1 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh; và khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh lớn hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video bao gồm bước xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời; xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; và dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời và các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, xác định liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không, và dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa video bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề

của khối hiện thời, và xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được tạo cấu hình để, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời và các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, xác định liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không, và dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình được ghi trên đó để thực thi phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng máy tính.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình được ghi trên đó để thực thi phương pháp mã hóa video bằng cách sử dụng máy tính.

Hiệu quả của sáng chế

Chế độ dự đoán nội ảnh có tính khả dụng cao đối với việc được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh có thể được mã hóa entropy dưới dạng chuỗi biểu tượng nhị phân ngắn. Do đó, thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được nén hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

Fig.3 minh họa các đơn vị dự đoán liên kế để dự đoán các chế độ dự đoán nội ảnh theo một phương án.

Fig.4 minh họa các ví dụ về các đơn vị dự đoán (prediction units - PUs) để dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh khi mã hóa video dựa vào đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây.

Fig.5 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 minh họa sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video dựa vào các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 minh họa sơ đồ khối của thiết bị giải mã video dựa vào các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 minh họa khái niệm các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của bộ mã hóa ảnh dựa vào các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 minh họa sơ đồ khối của bộ giải mã ảnh dựa vào các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.12 minh họa các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu, và phân vùng, theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 minh họa mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa và các đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Fig.14 minh họa các đoạn thông tin mã hóa theo các độ sâu theo một phương án của sáng chế.

Fig.15 minh họa các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu, theo một phương án của sáng chế.

Fig.16, Fig.17, và Fig.18 minh họa mối quan hệ giữa các đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi, theo một phương án của sáng chế.

Fig.19 minh họa mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hóa trong bảng 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video bao gồm bước xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời; xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; thu, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số nhiều chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và thực hiện dự đoán nội ảnh trên khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã video bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được tạo cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời; và xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; và bộ dự đoán nội ảnh được tạo cấu hình để thu, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời; khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số nhiều chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và thực hiện dự đoán nội ảnh khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình được ghi trên đó để thực thi phương pháp giải mã video và phương pháp mã hóa video bằng cách sử dụng máy tính.

Sau đây, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video dựa vào kỹ thuật dự đoán ở chế độ dự đoán nội ảnh theo các phương án được đề xuất có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6. Ngoài ra, các phương án trong đó kỹ thuật dự đoán theo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video dựa vào các đơn vị mã hóa của cấu trúc cây theo các phương án được đề xuất tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ 'khối dự đoán' nghĩa là đơn vị dự đoán. Ngoài ra, thuật ngữ 'khối hiện thời' nghĩa là đơn vị dự đoán đang được mã hóa/giải mã. Ngoài ra, thuật ngữ 'khối liền kề' nghĩa là đơn vị dự đoán liền kề với khối hiện thời. Đơn vị dự đoán sẽ được mô tả chi tiết khi tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.18.

Đầu tiên, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video dựa vào kỹ thuật dự đoán theo chế độ dự đoán nội ảnh theo một phương án sẽ được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể mã hóa dữ liệu video của miền không gian thông qua dự đoán nội ảnh/dự đoán liên ảnh, biến đổi, lượng tử hóa, và mã hóa entropy. Tham chiếu đến Fig.1, các hoạt động xuất hiện trong thiết bị mã hóa video 10 khi thiết bị mã hóa video 10 mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được tạo ra là kết quả của dự đoán nội ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video 10 sẽ được mô tả.

Thiết bị mã hóa video 10 bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14.

Thiết bị mã hóa video 10 có thể chia dữ liệu hình ảnh của video thành nhiều đơn vị dữ liệu, và có thể mã hóa mỗi trong số các đơn vị dữ liệu. Đơn vị dữ liệu có thể được tạo ra ở dạng hình vuông, hình chữ nhật, hoặc dạng hình học tùy ý. Sáng chế không bị giới hạn ở đơn vị dữ liệu có kích thước định trước. Để thuận tiện cho việc mô tả, phương pháp mã hóa video đối với 'khối' là một kiểu đơn vị dữ liệu sẽ được mô tả. Tuy nhiên, phương pháp mã hóa video theo các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở phương pháp mã hóa video đối với 'khối', và có thể được áp dụng cho nhiều đơn vị dữ liệu.

Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời.

Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể chỉ xem xét khối liên kề bên trái và khối liên kề bên trên của khối hiện thời trong số các khối liên kề của khối hiện thời, căn cứ vào thứ tự giải mã của các khối liên kề. Tuy nhiên, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 cũng có thể xem xét các khối liên kề khác cũng như khối liên kề bên trái và khối liên kề bên trên của khối hiện thời.

Chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu có thể bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Ví dụ, khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời không tồn tại hoặc được dự đoán thông qua dự đoán liên ảnh, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất. Chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mà được áp dụng cơ bản cho chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên khi chế độ dự đoán nội ảnh không thể xác định được đối với chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Ví dụ, chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất có thể được thiết lập là chế độ DC.

Ngược lại, khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán thông qua dự đoán nội ảnh, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liên kề bên trái của khối hiện thời.

Khi khối liên kề bên trên của khối hiện thời không tồn tại hoặc được dự đoán thông qua dự đoán liên ảnh, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất.

Ngược lại, khi chế độ liên kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán thông qua dự đoán nội ảnh, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liên kề bên trên của khối hiện thời.

Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên đối với khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu.

Số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể được cố định. Ví dụ, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định hai chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên theo việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai khác nhau hay giống nhau.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất không phải là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ hai. Khi cả hai chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì hai chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được xác định là các chế độ dự đoán nội ảnh khác nhau, do đó, chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ hai.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là khác nhau, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số nhỏ hơn trong số giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, và có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số lớn hơn trong số giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ thẳng đứng (giá trị chỉ số là 12), và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ ngang (giá trị chỉ số là 24), thì chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất được xác định là chế độ thẳng đứng và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai được xác định là chế độ ngang.

Dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời và các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 xác định liệu khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không, và dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời. Do đó, dữ liệu dự đoán nội ảnh có thể bao gồm cờ dự đoán nội ảnh ứng viên và dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời, trong đó cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời.

Kích thước của dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời có thể thay đổi theo giá trị của cờ dự đoán nội ảnh ứng viên. Chi tiết hơn, khi được chỉ báo rằng khối hiện thời đã được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể biểu diễn dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời là 1 bit. Mặt khác, khi được chỉ báo rằng khối hiện thời đã được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể biểu diễn dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời ít nhất là 2 bit.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 thiết lập dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Mặt khác, khi chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 thiết lập dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán

theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Ví dụ, cờ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể được thiết lập để chỉ báo liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không. Theo một phương án, khi chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được sử dụng, thì cờ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể chỉ báo giá trị 1. Khi chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không được sử dụng, thì cờ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể chỉ báo giá trị 0.

Khi khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể mã hóa dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời, thì chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Chi tiết hơn, bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể mã hóa dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời của dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời.

Kích thước của dữ liệu chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời được xác định theo số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Ví dụ, khi bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 xác định hai chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời có thể được biểu diễn là 1 bit.

Khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo chế độ dự đoán nội ảnh không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể mã hóa dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh không phải là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Chi tiết hơn, bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể mã hóa dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời của dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời.

Khi được chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể thay đổi giá trị chỉ số được cấp cho chế độ dự đoán nội ảnh,

theo chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và có thể bao gồm giá trị chỉ số được thay đổi trong dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Bảng 2 biểu diễn các giá trị chỉ số được thay đổi của các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có trong dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Do đó, thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án có thể mã hóa và xuất ra thông tin được tạo ra dưới dạng kết quả của việc dự đoán nội ảnh các khối của video.

Thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (không được thể hiện) để điều khiển tổng thể bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14. Mặt khác, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể lần lượt được điều khiển bởi bộ xử lý chuyên dụng (không được thể hiện), và thiết bị mã hóa video 10 có thể được điều khiển tổng thể bởi các hoạt động hệ thống của các bộ xử lý (không được thể hiện). Mặt khác, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 có thể được điều khiển bởi bộ xử lý bên ngoài (không được thể hiện) của thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án.

Thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện) để lưu trữ dữ liệu đầu vào/đầu ra của bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14. Thiết bị mã hóa video 10 có thể gồm bộ điều khiển bộ nhớ (không được thể hiện) để điều khiển dữ liệu đầu vào/đầu ra của các bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện).

Thiết bị mã hóa video 10 theo phương án này có thể thực hiện thao tác mã hóa video bao gồm việc dự đoán và biến đổi bằng cách thao tác kết nối với bộ xử lý mã hóa video được lắp đặt trong thiết bị hoặc bộ xử lý mã hóa video bên ngoài để xuất ra kết quả mã hóa video. Bộ xử lý mã hóa video bên trong của thiết bị mã hóa video 10 theo phương án này có thể bao gồm trường hợp trong đó thiết bị mã hóa video 10 hoặc thiết bị tính toán trung tâm hoặc thiết bị tính toán đồ họa bao gồm môđun xử lý mã hóa video để thực hiện thao tác mã hóa video cơ bản, cũng như bộ xử lý riêng rẽ.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video 20 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video 20 có thể giải mã dữ liệu video, dữ liệu này được mã hóa bởi thiết bị mã hóa video 10, thông qua giải mã entropy, lượng tử hóa nghịch đảo, biến đổi nghịch đảo, hoặc dự đoán nội ảnh/bù chuyển động và nhờ đó có thể khôi phục dữ liệu video liên kết với dữ liệu video gốc của miền không gian. Sau đây, các quy trình, được thực hiện bởi thiết bị giải mã video 20, phân tích các ký hiệu để dự đoán nội ảnh từ luồng bit và khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh từ các ký hiệu được phân tích sẽ được mô tả.

Thiết bị giải mã video 20 theo một phương án bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 và bộ dự đoán nội ảnh 24.

Thiết bị giải mã video 20 có thể nhận luồng bit bao gồm dữ liệu video được mã hóa.

Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kết của khối hiện thời. Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên đối với khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu.

Bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 của thiết bị giải mã video 20 xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên theo phương pháp được thực hiện tương tự bởi bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 của thiết bị mã hóa video 10. Do đó, chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho chế độ hiện thời giống nhau trong thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20.

Bộ dự đoán nội ảnh 24 nhận, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Dữ liệu dự đoán nội ảnh có thể bao gồm cờ dự đoán nội ứng viên và dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời, trong đó cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không, và dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng trong khối hiện thời.

Khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể chọn chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, thì chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Ngược lại, khi dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong các chế độ dự đoán nội ảnh mà không nằm trong các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể chọn chế độ dự đoán nội ảnh sẽ được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, dựa vào dữ liệu dự đoán nội ảnh và các giá trị chỉ số của các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể phân tích cờ dự đoán nội ảnh ứng viên và do đó có thể xác định liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không.

Khi bộ dự đoán nội ảnh 24 chọn chế độ dự đoán nội ảnh, dựa vào dữ liệu dự đoán nội ảnh, thì bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể thay đổi giá trị của dữ liệu dự đoán nội ảnh theo các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Ví dụ, khi giả sử rằng hai chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên tồn tại, và giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh nhỏ hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất, thì bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 khỏi giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh lớn hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất và nhỏ hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, thì bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 1 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Khi giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh lớn hơn giá trị chỉ số biểu diễn chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, thì bộ dự

đoán nội ảnh 24 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị chỉ số của dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Các phương án trong đó giá trị của dữ liệu dự đoán nội ảnh được thay đổi theo các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được mô tả tham chiếu đến phương trình 2 và bảng 2.

Bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách phân tích dữ liệu dự đoán nội ảnh hiện thời nằm trong dữ liệu dự đoán nội ảnh. Một phương án của nó được mô tả tham chiếu đến phương trình 3.

Theo các ví dụ cụ thể về việc chọn các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bên trái/thứ hai nêu trên, một phương án về phương pháp xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên và một phương án về phương pháp xác định thông tin thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách phân tích thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được mô tả sau đây.

Đầu tiên, các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối liền kề của khối hiện thời được xác định. Chế độ dự đoán nội ảnh của khối dự đoán bên trái là intraPredModeA. Do khối dự đoán hiện thời được bố trí tại biên trái của hình ảnh video, nên khối dự đoán bên trái không tồn tại, hoặc khi khối dự đoán bên trái được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán liên ảnh, thì intraPredModeA được xác định là chế độ DC.

Chế độ dự đoán nội ảnh của khối dự đoán bên trên là intraPredModeB. Do khối dự đoán hiện thời được bố trí tại biên trên cùng của hình ảnh video, nên khối dự đoán bên trên không tồn tại, hoặc khi khối dự đoán bên trên được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán liên ảnh, thì intraPredModeB được xác định là chế độ DC.

intraPredModeA và intraPredModeB được sử dụng làm các giá trị tham chiếu trong việc xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Sau đó, chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được xác định dựa vào intraPredModeA và intraPredModeB. Một phương án để xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, bằng cách sử dụng phương trình 1, giờ đây sẽ được mô tả.

```
if ( intraPredModeA != intraPredModeB)
```

```
    predIntraPredMode0= min(intraPredModeA, intraPredModeB);
```

```

predIntraPredMode1 = max(intraPredModeA, intraPredModeB);

if ( intraPredModeA == intraPredModeB != DC mode )

    predIntraPredMode0 = DC mode;

    predIntraPredMode1 = intraPredModeA;

if ( intraPredModeA == intraPredModeB == DC mode )

    predIntraPredMode0 = DC mode;

    predIntraPredMode1 = Bilinear mode;           [Phương trình 1]

```

predIntraPredMode0 và predIntraPredMode1 lần lượt có nghĩa là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai. Theo một phương án, hai chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được xác định cho mỗi khối. min (A, B) chỉ báo hàm qua đó giá trị nhỏ hơn trong số A và B được xuất ra, và max (A, B) chỉ báo hàm qua đó giá trị lớn hơn trong số A và B được xuất ra.

Theo phương trình 1, nếu intraPredModeA và intraPredModeB khác nhau, và giá trị nhỏ hơn trong số intraPredModeA và intraPredModeB được cấp cho predIntraPredMode0, và giá trị lớn hơn trong số intraPredModeA và intraPredModeB được cấp cho predIntraPredMode1.

Nếu intraPredModeA và intraPredModeB giống nhau, và intraPredModeA không bằng 0, thì chế độ DC được cấp cho predIntraPredMode0. Ngoài ra, intraPredModeA được cấp cho predIntraPredMode1.

Nếu intraPredModeA và intraPredModeB giống nhau, và intraPredModeA bằng 0, thì chế độ DC được cấp cho predIntraPredMode0. Ngoài ra, chế độ song tuyến tính được cấp cho predIntraPredMode1.

Khi predIntraPredMode0 và predIntraPredMode1 được xác định, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định bằng cách phân tích intra_luma_pred_mode. Một phương án của phương pháp xác định chế độ dự đoán nội ảnh được mô tả dưới đây tham chiếu đến phương trình 2.

```

if ( intra_luma_pred_mode == 0 )

    IntraLumaPredMode = predIntraPredMode0;

```

```

if ( intra_luma_pred_mode == 1 )
    IntraLumaPredMode = predIntraPredMode1;

else
    if ( intra_luma_pred_mode - 2 < predIntraPredMode0 )
        IntraLumaPredMode = intra_luma_pred_mode - 2;
    if ( intra_luma_pred_mode - 2 > predIntraPredMode0 &&
intra_luma_pred_mode - 2 < predIntraPredMode1 )
        IntraLumaPredMode = intra_luma_pred_mode - 1;
    else
        IntraLumaPredMode = intra_luma_pred_mode; [Phương
trình 2]

```

intra_luma_pred_mode nghĩa là thông tin chế độ dự đoán nội ảnh liên quan đến khối hiện thời. Giá trị từ 0 đến 33 được cấp cho intra_luma_pred_mode. IntraLumaPredMode nghĩa là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Theo phương trình 2, nếu intra_luma_pred_mode bằng 0, thì IntraLumaPredMode được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh được chỉ định bởi predIntraPredMode0. Nếu intra_luma_pred_mode bằng 1, thì IntraLumaPredMode được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh được chỉ định bởi predIntraPredMode1. Do đó, khi intra_luma_pred_mode là 0 hoặc 1, thì có thể nhận ra rằng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được sử dụng.

Nếu intra_luma_pred_mode không phải là 0 hoặc 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không được sử dụng. Thay vào đó, IntraLumaPredMode được xác định bằng cách so sánh giá trị của intra_luma_pred_mode với giá trị của predIntraPredMode0 và giá trị của predIntraPredMode1.

Nếu giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ intra_luma_pred_mode nhỏ hơn giá trị của predIntraPredMode0, thì IntraLumaPredMode được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ giá trị của intra_luma_pred_mode.

Nếu giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ `intra_luma_pred_mode` lớn hơn giá trị của `predIntraPredMode0` và nhỏ hơn giá trị của `predIntraPredMode1`, thì `IntraLumaPredMode` được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị thu được bằng cách trừ 1 từ giá trị của `intra_luma_pred_mode`.

Nếu giá trị thu được bằng cách trừ 2 từ `intra_luma_pred_mode` lớn hơn giá trị của `predIntraPredMode1`, thì `IntraLumaPredMode` được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với giá trị của `intra_luma_pred_mode`.

Như được mô tả ở trên, `IntraLumaPredMode` là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể thu được từ `intra_luma_pred_mode` là thông tin chế độ dự đoán nội ảnh.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với `IntraLumaPredMode` được xác định, thì thiết bị giải mã video 2D dự đoán khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Bảng 1 thể hiện chuỗi ký hiệu nhị phân tương ứng với các giá trị của `intra_luma_pred_mode`. `binIdx` của bảng 1 nghĩa là chỉ số bin được cấp cho mỗi bin của chuỗi ký hiệu nhị phân. Bin là đơn vị cơ sở của mã hóa entropy của mã hóa số học nhị phân tương thích ngữ cảnh (context adaptive binary arithmetic coding - CABAC), và được biểu diễn là 0 và 1. `intra_luma_pred_mode` có thể được mã hóa entropy dựa vào mối tương quan giữa `intra_luma_pred_mode` được biểu diễn trong bảng 1 và chuỗi ký hiệu nhị phân.

Bảng 1

Giá trị của <code>intra_luma_pred_mode</code>	Chuỗi ký hiệu nhị phân						
0	1	0					
1	1	1					
2	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	1	
4	0	0	0	0	1	0	
...							
32	0	1	1	1	1	0	
33	0	1	1	1	1	1	
<code>binIdx</code>	0	1	2	3	4	5	6

Nếu giá trị của `intra_luma_pred_mode` là một trong số các giá trị từ 2 đến 33, chuỗi ký hiệu nhị phân được biểu diễn dưới dạng 6 bit. Tuy nhiên, nếu giá trị của `intra_luma_pred_mode` là 0 hoặc 1, thì chuỗi ký hiệu nhị phân được biểu diễn dưới dạng 2 bit.

Hai chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được cấp cho 0 và 1 của `intra_luma_pred_mode`, do đó, khi khởi hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được bao gồm ở chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì dữ liệu của chuỗi ký hiệu nhị phân của `intra_luma_pred_mode` đối với chế độ dự đoán nội ảnh của khởi hiện thời được biểu diễn dưới dạng 2 bit.

Do đó, do chế độ dự đoán nội ảnh có tính khả dụng cao được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, nên dữ liệu liên quan đến thông tin chế độ dự đoán nội ảnh có thể được nén hiệu quả.

Trong bảng 1, chuỗi ký hiệu nhị phân tương ứng với giá trị của `intra_luma_pred_mode` có thể được tách thành cờ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên (sau đây được gọi là 'mpm_flag') và thông tin chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời và có thể được phân tích.

Tham chiếu đến Bảng 1, cờ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên tương ứng với bin có chỉ số bin của chuỗi ký hiệu nhị phân là 0. Nếu cờ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên là 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh của khởi hiện thời có thể được xác định là một trong số hai chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Thiết bị giải mã video 20 có thể xác định, trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, chế độ dự đoán nội ảnh sẽ được sử dụng để dự đoán khởi hiện thời, theo giá trị của bin có binIdx là 1 (sau đây được gọi là 'mpm_index'). Ví dụ, nếu `mpm_index` chỉ báo 0, thì chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất có thể được chọn làm chế độ dự đoán nội ảnh của khởi hiện thời.

Nếu cờ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên là 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh của khởi hiện thời có thể được xác định là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh mà không phải là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Thiết bị giải mã video 20 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh, theo các giá trị của năm bin có binIdx nằm trong khoảng từ 1 đến 5 (sau đây được gọi là 'lpmode') và các giá trị chỉ số của các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Thông tin chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời có thể bao gồm

mpm_index và Ipmode. Tham chiếu đến phương trình 3, một phương án của việc dự đoán khối hiện thời theo giá trị của Ipmode được mô tả.

Bảng 2 dưới đây thể hiện các chế độ dự đoán nội ảnh được cấp cho các giá trị của IntraLumaPredMode. Thuật toán của phương trình 2 được mô tả tham chiếu đến Bảng 2.

Bảng 2

Giá trị của IntraLumaPredMode	Chế độ dự đoán nội ảnh
0	Intra_Luma_DC
1	Intra_Luma_Plane
2	Intra_Luma_Bilinear
3~11	Intra_Luma_Angular
12	Intra_Luma_Vertical
13~23	Intra_Luma_Angular
24	Intra_Luma_Horizontal
25~32	Intra_Luma_Angular

Theo phương trình 2, giá trị chỉ số của IntraLumaPredMode trong bảng 2 được suy ra từ giá trị chỉ số của intra_luma_pred_mode trong bảng 1. Theo một quy trình mã hóa video, các chế độ dự đoán nội ảnh là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được cấp cho 0 và 1, và các chế độ dự đoán nội ảnh còn lại được cấp cho từ 2 đến 32 của intra_luma_pred_mode. Do đó, quy trình giải mã yêu cầu quy trình xác định IntraLumaPredMode từ giá trị chỉ số của intra_luma_pred_mode bằng cách tính các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Một phương án trong đó IntraLumaPredMode được xác định trong quy trình giải mã được mô tả tham chiếu đến bảng 3.

Bảng 3

predIntraPredMode0	5	predIntraPredMode1	12
intra_luma_pred_mode	IntraLumaPredMode	intra_luma_pred_mode	IntraLumaPredMode
0	5	17	17
1	12	18	18
2	0	19	19
3	1	20	20
4	2	21	21

5	3	22	22
6	4	23	23
7	6	24	24
8	7	25	25
9	8	26	26
10	9	27	27
11	10	28	28
12	11	29	29
13	13	30	30
14	14	31	31
15	15	32	32
16	16		

Tham chiếu đến bảng 3, nếu các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên là 5 và 12, thì các giá trị của `predIntraPredMode0` và `predIntraPredMode1` chỉ báo các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên lần lượt trở thành 5 và 12.

Nếu giá trị của `intra_luma_pred_mode` chỉ báo thông tin chế độ dự đoán nội ảnh là 0 hoặc 1, thì chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Tham chiếu đến bảng 3, nếu giá trị của `intra_luma_pred_mode` là 0 hoặc 1, thì các giá trị của `IntraLumaPredMode` lần lượt trở thành 5 và 12.

Nếu giá trị của `intra_luma_pred_mode` chỉ báo thông tin chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số từ 2 đến 32, thì các giá trị của `IntraLumaPredMode` được xác định bằng cách sử dụng phương trình 2. Tham chiếu đến bảng 3, khi `intra_luma_pred_mode` là một trong số từ 2 đến 6, (`intra_luma_pred_mode-2`) nhỏ hơn 5 là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất, do đó, các giá trị của `IntraLumaPredMode` được xác định là từ 0 đến 4 tương ứng với (`intra_luma_pred_mode-2`).

Khi giá trị của `intra_luma_pred_mode` nằm trong khoảng từ 7 đến 12, thì (`intra_luma_pred_mode-2`) lớn hơn 5 là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất, và nhỏ hơn 12 là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, do đó, các giá trị của

IntraLumaPredMode được xác định là từ 6 đến 11 tương ứng với (intra_luma_pred_mode-1).

Khi giá trị của intra_luma_pred_mode nằm trong khoảng từ 13 đến 32, thì (intra_luma_pred_mode-2) lớn hơn 12 là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai, do đó, các giá trị của IntraLumaPredMode được xác định là từ 13 đến 32 tương ứng với (intra_luma_pred_mode).

Tham chiếu đến phương trình 3, một phương án của phương pháp xác định, từ dữ liệu dự đoán nội ảnh, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được mô tả.

Trong phương trình 3, mpm_flag nghĩa là cờ chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên trong dữ liệu dự đoán nội ảnh. Khi khối hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh mà không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì Ipmode nghĩa là thông tin chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. IntraLumaPredMode nghĩa là giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng thực trong dự đoán nội ảnh khối hiện thời như trong phương trình 2. Thiết bị giải mã video 20 so sánh Ipmode với predIntraPredMode0 và predIntraPredMode1 nghĩa là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và các thay đổi giá trị của Ipmode theo kết quả so sánh này. Sau đó, giá trị của Ipmode được áp dụng cho true_ipmode.

Khi khối hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì mpm_index nghĩa là giá trị chỉ số chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

```
If (mpm_flag == 0)
```

```
    If (Ipmode < predIntraPredMode0)
```

```
        IntraLumaPredMode=Ipmode;
```

```
    If (Ipmode >= predIntraPredMode0)
```

```
        Ipmode++;
```

```
    If (Ipmode < predIntraPredMode1)
```

```
        IntraLumaPredMode=Ipmode;
```

```
    If (Ipmode >= predIntraPredMode1)
```

IntraLumaPredMode=Ipmode+1;

If (mpm_flag == 1)

If (mpm_index==0)

IntraLumaPredMode= predIntraPredMode0;

If (mpm_index==1)

IntraLumaPredMode= predIntraPredMode1; [Bảng 3]

Nếu mpm_flag là 0, thì thiết bị giải mã video 20 xác định rằng khối hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Theo kết quả của phương trình 3, nếu Ipmode nhỏ hơn predIntraPredMode0, thì thiết bị giải mã video 20 xác định rằng IntraLumaPredMode và Ipmode có cùng giá trị. Tuy nhiên, nếu Ipmode lớn hơn hoặc bằng predIntraPredMode0, thì thiết bị giải mã video 20 đã tăng giá trị của Ipmode bằng 1, và so sánh Ipmode với predIntraPredMode1.

Nếu Ipmode nhỏ hơn predIntraPredMode1, thì xác định được rằng IntraLumaPredMode và Ipmode có cùng giá trị. Tuy nhiên, nếu Ipmode lớn hơn hoặc bằng predIntraPredMode1, thì xác định được rằng IntraLumaPredMode có giá trị thu được bằng cách cộng 1 vào giá trị của Ipmode.

Ví dụ, khi các giá trị chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên là 5 và 12, nếu Ipmode là 3, thì 3 được áp dụng cho IntraLumaPredMode. Nếu Ipmode là 8, thì 9 được áp dụng cho chế độ IntraLumaPredMode. Nếu Ipmode là 15, thì 17 được áp dụng cho chế độ IntraLumaPredMode.

Khi mpm_flag là 0, thì thiết bị giải mã video 20 xác định rằng khối hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Khi mpm_index là 0, thì thiết bị giải mã video 20 xác định rằng IntraLumaPredMode và predIntraPredMode0 có cùng giá trị. Khi mpm_index là 1, thì thiết bị giải mã video 20 xác định rằng IntraLumaPredMode và predIntraPredMode1 có cùng giá trị.

Thiết bị giải mã video 20 dự đoán khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh được chỉ báo bởi IntraLumaPredMode được xác định bằng cách sử dụng phương trình 3.

Theo một phương án, bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên, dữ liệu liên quan đến thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được phân tích và do đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được xác định.

Thiết bị giải mã video 20 theo một phương án có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (không được thể hiện) để điều khiển tổng thể bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 và bộ dự đoán nội ảnh 24. Mặt khác, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 và bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể được điều khiển lần lượt bởi các bộ xử lý chuyên dụng (không được thể hiện), và thiết bị giải mã video 20 có thể được điều khiển tổng thể bởi các hoạt động hệ thống của các bộ xử lý (không được thể hiện). Mặt khác, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 và bộ dự đoán nội ảnh 24 có thể được điều khiển bởi bộ xử lý bên ngoài (không được thể hiện) của thiết bị giải mã video 20 theo phương án này.

Theo phương án này, thiết bị giải mã video 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện) để lưu trữ dữ liệu đầu vào/đầu ra của bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 và bộ dự đoán nội ảnh 24. Thiết bị giải mã video 20 có thể gồm bộ điều khiển bộ nhớ (không được thể hiện) dùng để điều khiển dữ liệu đầu vào/đầu ra của các bộ lưu trữ dữ liệu (không được thể hiện).

Thiết bị giải mã video 20 có thể thực hiện thao tác giải mã video bao gồm bước biến đổi nghịch đảo bằng cách thao tác kết nối với bộ xử lý giải mã video được lắp đặt trong thiết bị hoặc bộ xử lý giải mã video bên ngoài để khôi phục video thông qua bước giải mã video. Bộ xử lý giải mã video bên trong trong thiết bị giải mã video 20 theo phương án này có thể bao gồm trường hợp trong đó thiết bị giải mã video 20 hoặc thiết bị tính toán trung tâm hoặc thiết bị tính toán đồ họa bao gồm môđun xử lý giải mã video để thực hiện thao tác giải mã video cơ bản, cũng như bộ xử lý riêng rẽ.

Theo thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 được mô tả tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2, khi chế độ dự đoán nội ảnh được khôi phục bằng cách phân tích các ký hiệu của các khối từ luồng bit, các ký hiệu của các khối bao gồm dữ liệu dự

đoán nội ảnh được phân tích, và sau đó, chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời có thể được khôi phục dựa vào dữ liệu dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các ký hiệu được phân tích. Do đó, quy trình phân tích các ký hiệu của các khối từ luồng bit và quy trình khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh từ các ký hiệu được phân tích có thể được tách biệt với nhau. Trừ khi các quy trình phân tích và khôi phục các ký hiệu được tách biệt, các ký hiệu phải được khôi phục trong khi các ký hiệu được phân tích, và các ký hiệu được phân tích lại, nghĩa là các thao tác phân tích và khôi phục các ký hiệu khối được lặp lại, từ đó làm giảm hiệu quả của quy trình giải mã. Do đó, theo thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 10 trong phương án hiện tại, các quy trình phân tích và khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh được tách biệt trong quy trình phân tích ký hiệu, và theo đó, hiệu quả của quy trình giải mã có thể được cải thiện.

Nếu số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thay đổi tùy thuộc vào các trường hợp khi có nhiều chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì quy trình phân tích trở nên phức tạp do các biến theo số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên phải được xem xét khi thông tin liên quan nội ảnh được phân tích. Tuy nhiên, theo thiết bị giải mã video 20 trong phương án hiện tại, số lượng không đổi của các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được giả sử khi dự đoán chế độ dự đoán nội độ bằng cách sử dụng các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và do đó, dữ liệu dự đoán nội ảnh có thể được phân tích mà không xem xét trường hợp trong đó số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được thay đổi trong quy trình phân tích ký hiệu, nhờ đó làm giảm tính phức tạp của thao tác phân tích.

Sau đây, các phương án khác nhau của bước dự đoán các chế độ dự đoán nội ảnh mà có thể được thực hiện trong thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 theo phương án này sẽ được mô tả.

Fig.3 minh họa các khối được tham chiếu đến để dự đoán các chế độ dự đoán nội ảnh, theo một phương án.

Đơn vị dự đoán (prediction unit - PU) là đơn vị dữ liệu để thực hiện dự đoán bởi mỗi đơn vị mã hóa, trong phương pháp mã hóa video dựa vào đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây. Thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 theo phương án hiện tại không bị giới hạn ở PU có kích thước cố định, mà có thể thực hiện dự đoán

trên các PU có các kích thước khác nhau. Phương pháp giải mã video và PU dựa vào đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây sẽ được mô tả sau đây tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19. Sau đây, các phương án để dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh của PU sẽ được mô tả; tuy nhiên, các phương án trên có thể được áp dụng giống với các kiểu khối khác nhau.

Thiết bị mã hóa video 10 theo phương án hiện tại có thể xác định đơn vị dự đoán nội ảnh tham chiếu theo tính khả dụng của các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái 32 và PU bên trên 33.

Ví dụ, nếu khối hiện thời 30 được bố trí tại biên trái của hình ảnh và do đó PU bên trái 32 không tồn tại, hoặc nếu PU bên trái 32 được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất. Nếu PU bên trái 32 được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái 32.

Nếu khối hiện thời 30 được bố trí tại biên trên cùng của hình ảnh và do đó PU bên trên 33 không tồn tại, hoặc nếu PU bên trên 33 được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất. Nếu PU bên trên 33 được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trên 33.

Ngoài ra, các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể được xác định bằng cách so sánh chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất với chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Đơn vị dự đoán mà không phải là PU bên trái 32 cũng không phải là PU bên trên 33 được minh họa trên Fig.3 có thể được tham chiếu đến, và tùy thuộc vào các trường hợp, ba hoặc nhiều hơn ba PU có thể được tham chiếu đến.

Fig.4 minh họa các ví dụ của các PU được tham chiếu đến để dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh ở bước mã hóa video dựa vào đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây. Không giống Fig.3, Fig.4 minh họa nhiều khối liên kề 41, 42, 43, 45, 47, và 49 ở phía bên trái

và bên trên của khối hiện thời 40. Về vấn đề này, phương pháp xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu khi nhiều khối liền kề có mặt được mô tả sau đây.

Để dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh của PU hiện thời 40, PU bên trái 41 và PU bên trên 42 có thể được tham chiếu đến trước tiên. Nếu có nhiều PU liền kề với biên trái và biên trên cùng của PU hiện thời 40, thì các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42 mà liền kề với mẫu bên trái phía trên trong PU hiện thời 40 có thể được ưu tiên tham chiếu đến.

Nếu các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái 41 và PU bên trên 42 giống nhau, thì các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU lân cận tại các vị trí định trước ngoại trừ các PU bên trái và bên trên 41 và 42 trong số các PU lân cận liền kề với PU hiện thời 40 có thể được tham chiếu đến. Ví dụ, các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái phía trên 45, và PU bên phải phía trên 47, và PU bên trái phía dưới 49 có thể được tham chiếu đến. Nếu một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái phía trên 45, PU bên phải phía trên 47, và PU bên trái phía dưới 49 khác các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42, thì chế độ này có thể được chấp nhận là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Ví dụ, chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên hạng nhất có thể là các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái 41 và PU bên trên 42. Phát hiện được liệu có chế độ dự đoán nội ảnh mà khác với các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42, trong số các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái phía trên 45, PU bên phải phía trên 47, và PU bên trái phía dưới 49 theo thứ tự định trước không, và chế độ dự đoán nội ảnh mà được phát hiện trước tiên có thể được chấp nhận là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên hạng hai.

Theo một ví dụ khác, nếu các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42 giống nhau, thì phát hiện được liên tục theo thứ tự định trước liệu có chế độ dự đoán nội ảnh mà khác với các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42 trong số các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU lân cận 43, 44, 45, 47, và 49 ngoại trừ các PU bên trái và bên trên không, và chế độ dự đoán nội ảnh mà được phát hiện trước tiên có thể được chấp nhận là chế độ dự đoán ứng viên hạng hai.

Chi tiết hơn, chế độ dự đoán nội ảnh được so sánh với các chế độ dự đoán nội ảnh của PU bên trái và bên trên 41 và 42 bắt đầu từ PU bên phải phía trên 47 và có thể được xác định bằng cách tìm kiếm liệu có PU mà có chế độ dự đoán nội ảnh khác với các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42 dọc theo các Pulân cận 47, 44, và 45 được bố trí trên phần phía trên của PU hiện thời 40. Chế độ dự đoán nội ảnh được phát hiện trước tiên có thể được chấp nhận là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên hạng hai.

Sau khi tìm kiếm PU bên trái phía trên 45, nếu không có chế độ dự đoán nội ảnh khác với các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42, thì có thể thể xác định được bằng cách tìm kiếm xem liệu có PU có chế độ dự đoán nội ảnh khác với các chế độ dự đoán nội ảnh của các PU bên trái và bên trên 41 và 42 bắt đầu từ PU bên trái phía dưới 49 lên phía trên dọc theo các PU lân cận được bố trí ở phía bên trái của PU hiện thời 40. Chế độ dự đoán nội ảnh được phát hiện trước tiên có thể được chấp nhận là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên hạng hai.

Theo phương án trên, các PU lân cận có thể được bố trí trên phần phía trên của PU hiện thời bắt đầu từ PU bên phải phía trên 47 được tìm kiếm, và sau đó, các PU lân cận được bố trí ở phía bên trái của PU hiện thời bắt đầu từ PU bên trái phía dưới 49 được tìm kiếm; tuy nhiên, thứ tự tìm kiếm trên có thể thay đổi.

Trong trường hợp một trong số chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và thứ hai giống với chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, các phương án khác nhau để xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên khác nhau được mô tả ở trên.

Như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa video 10 và thiết bị giải mã video 20 theo sáng chế có thể dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên luôn luôn khác nhau trong trường hợp có một trong số chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và thứ hai giống với chế độ dự đoán hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và thứ hai khác nhau hoặc giống nhau.

Theo đó, nếu các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối bên trái và bên trên lân cận giống nhau, thì thiết bị mã hóa video 10 không cần mã hóa thông tin biểu diễn

trường hợp trong đó số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được thay đổi, và có thể mã hóa, như thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh, thông tin liên quan đến việc liệu khối hiện thời có được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không và thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của PU hiện thời 30.

Do đó, thiết bị giải mã video 20 theo phương án hiện tại chỉ phân tích thông tin liên quan đến việc liệu chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có được sử dụng không và thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của PU hiện thời 30 trong quy trình phân tích thông tin liên quan đến việc dự đoán nội ảnh khối hiện thời, và không cần xác định liệu các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối bên trái và bên trên lân cận có giống nhau không. Do không cần xác định liệu các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối bên trái và bên trên có giống nhau không, nên không cần khôi phục các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối bên trái và bên trên. Ngoài ra, do quy trình khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh từ các ký hiệu được phân tích trong quy trình phân tích các ký hiệu và phân tích lại các ký hiệu được bỏ qua, nên quy trình phân tích chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện nhanh chóng. Như vậy, hiệu quả của quy trình giải mã bao gồm bước phân tích và khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh có thể được cải thiện.

Ngoài ra, chế độ dự đoán của chế độ dự đoán nội ảnh để chỉ xử lý một chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được bỏ qua, và do đó, quy trình giải mã có thể được đơn giản hóa.

Fig.5 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 51, chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời.

Theo một phương án, nếu khối liền kề bên trái của khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liền kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất.

Mặt khác, nếu khối liền kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất có thể được xác định là

chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liền kề bên trái của khối hiện thời.

Theo cách tương tự với phương pháp nêu trên, phương pháp xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất, nếu khối liền kề bên trên của khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liền kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất.

Mặt khác, nếu khối liền kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối liền kề bên trên của khối hiện thời.

Ở bước 52, các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời được xác định dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất không phải là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai giống nhau, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, thì chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ nhất, và chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh mặc định thứ hai.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai khác nhau, thì chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số nhỏ hơn giữa chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Mặt khác, chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai có thể được xác định là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số lớn hơn giữa chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai.

Ở bước 53, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời và các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, việc liệu có dự đoán khối hiện thời theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên hay không và dữ liệu dự đoán nội ảnh chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời được xác định.

Dữ liệu dự đoán nội ảnh có thể bao gồm một phần chỉ báo liệu khối hiện thời có được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và một phần chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời.

Khi khối hiện thời được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì kích thước của dữ liệu chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời được xác định theo số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Khi khối hiện thời được dự đoán dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh không phải là chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì giá trị chỉ số được cấp cho chế độ dự đoán nội ảnh được thay đổi theo chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và giá trị chỉ số được thay đổi có thể được chứa trong dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video 60 theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 61, chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời.

Ở bước 62, các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời được xác định dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu.

Ở bước 63, cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo liệu khối hiện thời có được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thu được từ luồng bit không.

Ở bước 64, cờ dự đoán nội ảnh ứng viên thu được ở bước 63 chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, chỉ số chọn ứng viên thu được từ luồng bit.

Chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, là chế độ dự đoán nội ảnh trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, được chọn theo chỉ số chọn ứng viên.

Ở bước 65, dự đoán nội ảnh được thực hiện trên khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

Không giống các bước 64 và 65, nếu cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo rằng khối hiện thời được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh không được bao gồm trong các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thì chỉ số lựa chọn chế độ dự đoán nội ảnh thu được từ luồng bit, và chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời có thể được chọn dựa vào chỉ số chọn chế độ dự đoán nội ảnh.

Khi chế độ dự đoán nội ảnh được chọn dựa vào chỉ số chọn chế độ dự đoán nội ảnh, thì giá trị được chỉ báo bởi chỉ số chọn chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thay đổi theo các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa video 10 theo một phương án và thiết bị giải mã video 20 theo một phương án khác tách các khối dữ liệu video được chia thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và các đơn vị dự đoán được sử dụng để dự đoán nội ảnh đối với các đơn vị mã hóa. Sau đây, tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19, phương pháp và thiết bị mã hóa video, và phương pháp và thiết bị giải mã video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và các đơn vị biến đổi theo các phương án được mô tả.

Fig.7 minh họa sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 100, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video liên quan đến việc dự đoán video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 100 bao gồm bộ tách đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU) 110, bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và bộ phận đầu ra 130. Sau đây, đề thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị mã hóa video liên quan đến việc dự đoán video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 100 được gọi là 'thiết bị mã hóa video 100'.

Bộ tách đơn vị mã hóa lớn nhất 110 có thể tách ảnh hiện thời dựa vào đơn vị mã hóa lớn nhất là đơn vị mã hóa có kích thước cực đại cho ảnh hiện thời của hình ảnh. Nếu ảnh hiện thời lớn hơn đơn vị mã hóa lớn nhất, thì dữ liệu hình ảnh của ảnh hiện thời có thể được tách thành ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất. Đơn vị mã hóa lớn nhất theo một phương án có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước là 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là hình vuông có độ rộng và chiều dài là bình phương của 2. Dữ liệu hình ảnh có thể được xuất ra cho bộ xác định đơn vị mã hóa 120 theo ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đơn vị mã hóa theo một phương án có thể được đặc trưng bởi kích thước và độ sâu cực đại. Độ sâu chỉ ra số lần đơn vị mã hóa được tách về mặt không gian từ đơn vị mã hóa lớn nhất, và khi độ sâu tăng lên, các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu có thể được tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được định nghĩa là độ sâu cao nhất và độ sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất có thể được định nghĩa là độ sâu thấp nhất. Do kích thước của đơn vị mã hóa tương ứng với mỗi độ sâu giảm khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất tăng, nên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu cao hơn có thể gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với các độ sâu thấp hơn.

Như được mô tả ở trên, dữ liệu hình ảnh của ảnh hiện thời được tách thành các đơn vị mã hóa lớn nhất theo kích thước cực đại của đơn vị mã hóa, và mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất có thể bao gồm các đơn vị mã hóa sâu hơn được tách theo các độ sâu. Do đơn vị mã hóa lớn nhất theo một phương án được tách theo các độ sâu, nên dữ liệu hình ảnh của miền không gian chứa trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân loại có thứ bậc theo các độ sâu.

Độ sâu cực đại và kích thước cực đại của đơn vị mã hóa, giới hạn tổng số lần độ cao và độ rộng của đơn vị mã hóa lớn nhất được tách theo thứ bậc có thể được định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một vùng được tách thu được bằng cách tách một vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất theo các độ sâu, và xác định độ sâu để xuất ra kết quả mã hóa cuối cùng theo ít nhất một vùng được tách. Nghĩa là, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định độ sâu được mã hóa bằng cách mã hóa dữ liệu

hình ảnh trong các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu, theo đơn vị mã hóa lớn nhất của ảnh hiện thời, và chọn độ sâu có ít lỗi mã hóa nhất. Độ sâu được mã hóa và dữ liệu hình ảnh được xác định theo các đơn vị mã hóa lớn nhất được xuất ra bộ phận đầu ra 130.

Dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hóa lớn nhất được mã hóa dựa vào các đơn vị mã hóa sâu hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu bằng hoặc thấp hơn độ sâu cực đại, và các kết quả của bước mã hóa dữ liệu hình ảnh dựa vào mỗi trong số các đơn vị mã hóa sâu hơn được so sánh. Độ sâu có ít lỗi mã hóa nhất có thể được chọn sau khi so sánh các lỗi mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn. Ít nhất một độ sâu được mã hóa có thể được chọn cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất được tách khi đơn vị mã hóa được tách có thứ bậc theo các độ sâu, và khi số lượng đơn vị mã hóa tăng. Ngoài ra, ngay cả nếu các đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, thì xác định được liệu có tách mỗi trong số các đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu thành độ sâu thấp hơn bằng cách đo riêng rẽ lỗi mã hóa của dữ liệu hình ảnh của mỗi đơn vị mã hóa không. Theo đó, ngay cả khi dữ liệu hình ảnh chứa trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, các lỗi mã hóa có thể khác theo các vùng trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, và bởi vậy các độ sâu được mã hóa có thể khác theo các vùng trong dữ liệu hình ảnh. Bởi vậy, một hoặc nhiều độ sâu được mã hóa có thể được xác định trong một đơn vị mã hóa lớn nhất, và dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được chia theo các đơn vị mã hóa của ít nhất một độ sâu được mã hóa.

Theo đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 theo một phương án có thể xác định các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây chứa trong đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. ‘Các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây’ theo một phương án bao gồm các đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu được mã hóa, trong số tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn chứa trong đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. Đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa có thể được xác định có thứ bậc theo các độ sâu trong cùng một vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể được xác định độc lập trong các vùng khác nhau. Tương tự, độ sâu được mã hóa trong vùng hiện thời có thể được xác định độc lập với độ sâu được mã hóa trong một vùng khác.

Độ sâu cực đại theo một phương án là chỉ số liên quan đến số lần tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu cực đại thứ nhất theo một phương án có thể chỉ tổng số lần tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Độ sâu cực đại thứ hai theo một phương án có thể chỉ tổng số mức độ sâu từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là 0, thì độ sâu của đơn vị mã hóa, trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được tách một lần, có thể được đặt là 1, và độ sâu của đơn vị mã hóa, trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được tách hai lần, có thể được đặt là 2. Ở đây, nếu đơn vị mã hóa nhỏ nhất là đơn vị mã hóa trong đó đơn vị mã hóa lớn nhất được tách bốn lần, thì mức độ sâu của các độ sâu 0, 1, 2, 3, và 4 tồn tại, và bởi vậy độ sâu cực đại thứ nhất có thể được đặt là 4, và độ sâu cực đại thứ hai có thể được đặt là 5.

Mã hóa dự đoán và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hóa lớn nhất. Mã hóa dự đoán và biến đổi cũng được thực hiện dựa vào các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng hoặc độ sâu thấp hơn độ sâu cực đại, theo đơn vị mã hóa lớn nhất.

Do số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn tăng bất cứ khi nào đơn vị mã hóa lớn nhất được tách theo các độ sâu, nên bước mã hóa, bao gồm mã hóa dự đoán và biến đổi, được thực hiện trên tất cả các đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra khi độ sâu tăng. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, bước mã hóa dự đoán và biến đổi sẽ được mô tả dựa vào đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời trong ít nhất một đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án có thể chọn kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hóa dữ liệu hình ảnh. Để mã hóa dữ liệu hình ảnh, các bước như mã hóa dự đoán, biến đổi, và mã hóa entropy, được thực hiện, và tại thời điểm này, đơn vị dữ liệu tương tự có thể được sử dụng cho tất cả các bước hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi bước.

Ví dụ, thiết bị mã hóa video 100 có thể không chỉ chọn đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu hình ảnh, mà còn chọn đơn vị dữ liệu khác đơn vị mã hóa để thực hiện mã hóa dự đoán trên dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hóa.

Để thực hiện mã hóa dự đoán trong đơn vị mã hóa lớn nhất, bước mã hóa dự đoán có thể được thực hiện dựa vào đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa, nghĩa là, dựa vào đơn vị mã hóa không được tách nữa. Sau đây, đơn vị mã hóa không được tách

nữa và trở thành đơn vị cơ bản dùng để mã hóa dự đoán sẽ được gọi là 'đơn vị dự đoán'. Phân vùng thu được bằng cách tách đơn vị dự đoán có thể gồm đơn vị dự đoán hoặc đơn vị dữ liệu thu được bằng cách tách ít nhất một trong số độ cao và độ rộng của đơn vị dự đoán được chọn. Phân vùng là đơn vị dữ liệu nơi mà đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa được tách, và đơn vị dự đoán có thể là phân vùng có cùng kích thước với đơn vị mã hóa.

Ví dụ, khi đơn vị mã hóa $2N \times 2N$ (ở đây N là số nguyên dương) không còn được tách và trở thành đơn vị dự đoán $2N \times 2N$ và kích thước của phân vùng có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Các ví dụ về kiểu phân vùng bao gồm một cách chọn lọc các phân vùng đối xứng thu được bằng cách tách đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán, các phân vùng thu được bằng cách tách bất đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán, như 1:n hoặc n:1, các phân vùng thu được bằng cách tách hình học đơn vị dự đoán, hoặc các phân vùng có hình dạng bất kỳ.

Chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán có thể là ít nhất một trong số chế độ nội ảnh, chế độ liên ảnh, và chế độ bỏ qua. Ví dụ, chế độ nội ảnh hoặc chế độ liên ảnh có thể được thực hiện trên phân vùng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Tương tự, chế độ bỏ qua có thể chỉ được thực hiện trên phân vùng $2N \times 2N$. Bước mã hóa được thực hiện độc lập trên một đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa, nhờ đó chọn chế độ dự đoán có ít lỗi mã hóa nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án cũng có thể thực hiện biến đổi trên dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hóa không chỉ dựa vào đơn vị mã hóa dùng để mã hóa dữ liệu hình ảnh, mà còn dựa vào đơn vị dữ liệu khác đơn vị mã hóa. Để thực hiện biến đổi trong đơn vị mã hóa, việc biến đổi có thể được thực hiện dựa vào đơn vị dữ liệu có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể gồm đơn vị dữ liệu cho chế độ nội ảnh và đơn vị biến đổi cho chế độ liên ảnh.

Đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được tách đệ quy thành các vùng có kích thước nhỏ hơn theo cách tương tự với đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây, do đó, dữ liệu dư của đơn vị mã hóa có thể được chia theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo độ sâu biến đổi.

Độ sâu biến đổi chỉ báo số lần tách để đạt được đơn vị biến đổi bằng cách tách độ cao và độ rộng của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hóa hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể là 0 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $2N \times 2N$, có thể là 1 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times N$, và có thể là 2 khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Nghĩa là, đối với đơn vị biến đổi, đơn vị biến đổi có cấu trúc cây có thể được thiết lập theo các độ sâu biến đổi.

Thông tin mã hóa theo các độ sâu được mã hóa không chỉ yêu cầu thông tin về độ sâu được mã hóa mà còn yêu cầu cả thông tin liên quan đến bước dự đoán và biến đổi. Theo đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu được mã hóa tạo ra ít lỗi mã hóa nhất mà còn xác định chế độ phân vùng trong đó đơn vị dự đoán được tách thành các phân vùng, và kiểu dự đoán theo các đơn vị dự đoán, và kích thước của đơn vị biến đổi dùng để biến đổi.

Các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hóa lớn nhất và các phương pháp xác định đơn vị/phân vùng dự đoán, và đơn vị biến đổi, theo các phương án, sẽ được mô tả chi tiết dưới đây tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể đo lỗi mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bằng cách sử dụng thuật toán tối ưu hóa tốc độ méo (rate-distortion optimization) dựa vào số nhân Lagrangian.

Bộ phận đầu ra 130 xuất ra, trong luồng bit, dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất, mà được mã hóa dựa vào ít nhất một độ sâu được mã hóa được xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo các độ sâu.

Dữ liệu hình ảnh mã hóa có thể tương ứng với kết quả thu được bằng cách mã hóa dữ liệu dư của hình ảnh.

Thông tin chế độ mã hóa theo các độ sâu có thể bao gồm thông tin độ sâu được mã hóa, thông tin kiểu phân vùng của đơn vị dự đoán, thông tin chế độ dự đoán, và thông tin kích thước đơn vị biến đổi.

Thông tin độ sâu được mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin tách theo các độ sâu, mà chỉ rõ liệu mã hóa được thực hiện trên các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn thay vì độ sâu hiện thời. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa

hiện thời là độ sâu được mã hóa, thì đơn vị mã hóa hiện thời được mã hóa bằng cách sử dụng đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, và do đó thông tin tách của độ sâu hiện thời có thể được xác định để không tách đơn vị mã hóa hiện thời xuống độ sâu thấp hơn. Ngược lại, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hóa hiện thời không phải là độ sâu được mã hóa, thì bước mã hóa phải được thực hiện trên đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và bởi vậy thông tin tách của độ sâu hiện thời có thể được xác định để tách đơn vị mã hóa hiện thời thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn.

Nếu độ sâu hiện thời không phải là độ sâu được mã hóa, thì bước mã hóa được thực hiện trên đơn vị mã hóa được tách thành đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn. Do ít nhất một đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn tồn tại trong một đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời, nên bước mã hóa được thực hiện lặp lại trên mỗi đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn, và bởi vậy bước mã hóa có thể được thực hiện đệ quy cho các đơn vị mã hóa có cùng độ sâu.

Do các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định cho một đơn vị mã hóa lớn nhất, và ít nhất một phần thông tin chế độ mã hóa phải được xác định cho đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa, ít nhất một phần thông tin chế độ mã hóa có thể được xác định cho một đơn vị mã hóa lớn nhất. Ngoài ra, độ sâu được mã hóa của dữ liệu của đơn vị mã hóa lớn nhất có thể thay đổi theo các vị trí do dữ liệu được tách có thứ bậc theo các độ sâu, và bởi vậy thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa có thể được thiết lập cho dữ liệu.

Theo đó, bộ phận đầu ra 130 theo một phương án có thể gán thông tin mã hóa về độ sâu được mã hóa tương ứng và chế độ mã hóa cho ít nhất một trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị cực tiểu chứa trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Đơn vị cực tiểu theo một phương án là đơn vị dữ liệu hình vuông thu được bằng cách tách 4 lần đơn vị mã hóa nhỏ nhất tạo thành độ sâu được mã hóa thấp nhất. Theo cách khác, đơn vị cực tiểu theo một phương án có thể là đơn vị dữ liệu hình vuông cực đại có thể được bao gồm trong tất cả các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, các đơn vị phân vùng, và các đơn vị biến đổi được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Ví dụ, thông tin mã hóa được xuất ra bởi bộ phận đầu ra 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa sâu hơn, và thông tin mã hóa theo

các đơn vị dự đoán. Thông tin mã hóa theo các đơn vị mã hóa sâu hơn có thể bao gồm thông tin về chế độ dự đoán và về kích thước của các phân vùng. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự đoán có thể bao gồm thông tin về hướng ước lượng ở chế độ liên ảnh, về chỉ số hình ảnh tham chiếu của chế độ liên ảnh, về vectơ chuyển động, về thành phần sắc độ của chế độ nội ảnh, và về phương pháp nội suy ở chế độ nội ảnh.

Thông tin về kích thước cực đại của đơn vị mã hóa được xác định theo các ảnh, các lát, hoặc các GOP, và thông tin về độ sâu cực đại có thể được chèn vào phần đầu của luồng bit, bộ tham số trình tự, hoặc bộ tham số ảnh.

Thông tin về kích thước cực đại của đơn vị biến đổi được cho phép đối với video hiện thời, và thông tin về kích thước cực tiểu của đơn vị biến đổi của đơn vị biến đổi cũng có thể được xuất ra qua phần đầu của luồng bit, bộ tham số trình tự, hoặc bộ tham số ảnh. Bộ phận đầu ra 130 có thể mã hóa và xuất ra thông tin tham chiếu, thông tin dự đoán, thông tin dự đoán một chiều, và thông tin kiểu lát bao gồm kiểu lát thứ tư liên quan đến dự đoán được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6.

Theo phương án đơn giản nhất của thiết bị mã hóa video 100, đơn vị mã hóa sâu hơn có thể là đơn vị mã hóa thu được bằng cách chia đôi độ cao hoặc độ rộng của đơn vị mã hóa có độ sâu cao hơn là một lớp bên trên. Nghĩa là, khi kích thước của đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời là $2N \times 2N$, kích thước của đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn là $N \times N$. Ngoài ra, đơn vị mã hóa hiện thời có kích thước là $2N \times 2N$ có thể bao gồm lớn nhất là bốn đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn có kích thước là $N \times N$.

Theo đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo ra các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hóa có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, dựa vào kích thước của đơn vị mã hóa lớn nhất và độ sâu cực đại được xác định xem xét các đặc điểm của ảnh hiện thời. Ngoài ra, do bước mã hóa có thể được thực hiện trên mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất bằng cách sử dụng bất kỳ một trong các chế độ dự đoán và biến đổi, nên chế độ mã hóa tối ưu có thể được xác định bằng cách tính đến các đặc điểm của đơn vị mã hóa của các kích thước hình ảnh khác nhau.

Do đó, nếu hình ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hóa trong khối macro thông thường, thì số lượng các khối macro trên mỗi ảnh sẽ tăng quá

mức. Theo đó, lượng thông tin được nén được tạo ra cho mỗi khối macro tăng, và bởi vậy rất khó để truyền thông tin nén và hiệu quả nén dữ liệu giảm. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video theo phương án này, hiệu quả nén hình ảnh có thể được tăng lên do đơn vị mã hóa được điều chỉnh trong khi xem xét các đặc điểm của hình ảnh trong khi tăng kích thước cực đại của đơn vị mã hóa trong khi xem xét kích thước của hình ảnh.

Thiết bị mã hóa video 100 trên Fig.7 có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị mã hóa video 10 được mô tả ở trên tham chiếu đến Fig.1.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định đơn vị dự đoán dùng để mã hóa nội ảnh và có thể thực hiện mã hóa nội ảnh trên mọi đơn vị dự đoán, theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây ở mọi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ phận đầu ra 130 có thể thực hiện các hoạt động của bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 12 và bộ mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh 14 của thiết bị mã hóa video 10. Bộ phận đầu ra 130 có thể mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội ảnh để thực hiện dự đoán trên mỗi đơn vị dự đoán ở chế độ dự đoán nội ảnh. Bộ phận đầu ra có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối lân cận của khối hiện thời. Bộ phận đầu ra 130 có thể xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu. Khi khối hiện thời được dự đoán dựa vào một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, bộ phận đầu ra 130 có thể mã hóa dữ liệu dự đoán nội ảnh để chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng cho khối hiện thời, chế độ dự đoán nội ảnh là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

Bộ phận đầu ra 130 có thể xác định số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho mọi hình ảnh. Tương tự, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể được xác định cho mọi lát, cho mọi đơn vị mã hóa lớn nhất, cho mọi đơn vị mã hóa, hoặc cho mọi đơn vị dự đoán. Phương án không bị giới hạn ở đó, và số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có thể được xác định lại cho mọi đơn vị dữ liệu định trước.

Bộ phận đầu ra 130 có thể mã hóa thông tin biểu diễn số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, thông tin dưới dạng tham số của các cấp đơn vị dữ liệu khác nhau như bộ tham số ảnh PPS, bộ tham số lát SPS, cấp đơn vị mã hóa lớn nhất, cấp đơn vị

mã hóa, cấp đơn vị dự đoán, và dạng tương tự theo cấp đơn vị dự đoán cập nhật số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên. Tuy nhiên, ngay cả nếu số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được xác định cho mọi đơn vị dữ liệu, thì thông tin biểu diễn số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên luôn luôn không được mã hóa.

Fig.8 minh họa sơ đồ khối của thiết bị giải mã video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 200, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị giải mã video liên quan đến việc dự đoán video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 200 theo phương án này bao gồm bộ thu 210, bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220, và bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230. Sau đây, đề thuận tiện cho việc mô tả, thiết bị giải mã video liên quan đến việc dự đoán video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây 200 theo phương án này được gọi là 'thiết bị giải mã video 200'.

Các định nghĩa của các thuật ngữ, như đơn vị mã hóa, độ sâu, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, và các loại thông tin chế độ mã hóa khác nhau cho các hoạt động giải mã của thiết bị giải mã video 200 theo phương án này giống với định nghĩa của các thuật ngữ được mô tả dựa vào Fig.7 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ thu 210 nhận và phân tích luồng bit của video được mã hóa. Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 trích dữ liệu hình ảnh được mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa từ luồng bit được phân tích, trong đó các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và xuất ra dữ liệu hình ảnh được trích cho bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230. Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích thông tin về kích thước cực đại của đơn vị mã hóa của ảnh hiện thời, từ phần đầu của ảnh hiện thời, bộ tham số trình tự, hoặc bộ tham số ảnh.

Ngoài ra, bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 trích, từ luồng bit được phân tích, thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa của các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Độ sâu được mã hóa được trích và thông tin chế độ mã hóa được trích được xuất ra bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230. Nghĩa là, dữ liệu hình ảnh trong luồng bit được tách thành đơn vị mã hóa lớn nhất sao cho bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu hình ảnh cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được thiết lập cho một hoặc nhiều phần của thông tin độ sâu được mã hóa, và thông tin chế độ mã hóa theo các độ sâu được mã hóa có thể bao gồm thông tin kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa tương ứng, thông tin chế độ dự đoán, và thông tin kích thước đơn vị biến đổi. Ngoài ra, như thông tin độ sâu được mã hóa, thông tin tách theo các độ sâu có thể được trích.

Thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất được trích bởi bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 là thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa được xác định để tạo ra lỗi mã hóa cực tiểu khi bộ mã hóa, như thiết bị mã hóa video 100, thực hiện mã hóa lặp lại đối với mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu theo mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Theo đó, thiết bị giải mã video 200 có thể khôi phục hình ảnh bằng cách giải mã dữ liệu theo phương pháp mã hóa tạo ra lỗi mã hóa cực tiểu.

Do thông tin mã hóa về độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa có thể được gán cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị cực tiểu tương ứng, bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa theo các đơn vị dữ liệu định trước. Nếu thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất tương ứng được ghi theo mỗi trong số các đơn vị dữ liệu định trước, thì các đơn vị dữ liệu định trước có cùng thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa có thể được suy luận là các đơn vị dữ liệu được chứa trong cùng đơn vị mã hóa lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 khôi phục ảnh hiện thời bằng cách giải mã dữ liệu hình ảnh trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất dựa vào thông tin độ sâu được mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa lớn nhất. Nghĩa là, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu hình ảnh được mã hóa, dựa vào kiểu phân vùng đọc, chế độ dự đoán, và đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây chứa trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Quy trình giải mã có thể gồm quy trình dự đoán bao gồm quy trình dự đoán nội ảnh và bù chuyển động, và biến đổi nghịch đảo.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể thực hiện dự đoán nội ảnh hoặc bù chuyển động theo phân vùng và chế độ dự đoán của mỗi đơn vị mã hóa, dựa vào thông tin về kiểu phân vùng và chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa theo các độ sâu được mã hóa.

Ngoài ra, để biến đổi ngược cho mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể đọc thông tin về đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây đối với mỗi đơn vị mã hóa để thực hiện biến đổi nghịch đảo dựa vào các đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa. Do quy trình biến đổi nghịch đảo, nên giá trị điểm ảnh của miền không gian của đơn vị mã hóa có thể được khôi phục.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể xác định độ sâu được mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin tách theo các độ sâu. Nếu thông tin tách chỉ ra rằng dữ liệu hình ảnh không còn được tách theo độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời là độ sâu được mã hóa. Theo đó, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về kiểu phân vùng của đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán, và kích thước của đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu hiện thời.

Nghĩa là, các đơn vị dữ liệu chứa thông tin mã hóa bao gồm cùng một thông tin tách có thể được tập hợp bằng cách quan sát bộ thông tin mã hóa được gán cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị cực tiểu, và các đơn vị dữ liệu được tập hợp có thể được coi là một đơn vị dữ liệu sẽ được giải mã bởi bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 ở cùng chế độ mã hóa. Như vậy, đơn vị mã hóa hiện thời có thể được giải mã bằng cách thu thông tin về chế độ mã hóa cho mỗi đơn vị mã hóa.

Ngoài ra, thiết bị giải mã video 200 trên Fig.8 có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị giải mã video 20 được mô tả bên trên dựa vào Fig.2.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể thực hiện các hoạt động của bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên 22 và đơn vị dự đoán nội ảnh 24 của thiết bị giải mã video 20.

Khi đơn vị dự đoán dùng để dự đoán nội ảnh được xác định theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể phân tích, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh để dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh cho mọi đơn vị dự đoán. Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể kết thúc việc phân tích các ký hiệu khối bao gồm dữ liệu dự đoán nội ảnh và sau đó có thể khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời từ thông tin được phân tích. Chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được dự đoán bằng cách sử dụng nhiều chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, số lượng các chế độ này là cố định. Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 130 có thể thực hiện dự đoán nội ảnh trên đơn vị dự đoán hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời được khôi phục và dữ liệu dự.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liền kề của khối hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu. Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, dựa vào dữ liệu dự đoán nội ảnh bao gồm thông tin liên quan đến chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, thông tin thu được từ luồng bit. Cụ thể hơn, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách giải mã entropy dữ liệu dự đoán nội ảnh.

Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể xác định lại số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho mọi ảnh.

Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể phân tích thông tin biểu thị số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, số lượng các chế độ này là cố định, từ các tham số của các cấp đơn vị dữ liệu khác nhau như PPS của luồng bit, SPS, cấp đơn vị mã hóa cực đại, cấp đơn vị mã hóa, và cấp đơn vị dự đoán. Trong trường hợp này, bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên bởi số lượng càng nhiều càng tốt được biểu diễn bởi thông tin được phân tích cho mọi đơn vị dữ liệu tương ứng với cấp độ mà thông tin được phân tích.

Tuy nhiên, bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể cập nhật số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho mọi lát, đơn vị mã hóa cực đại, đơn vị mã hóa, hoặc đơn vị dự đoán thậm chí khi thông tin biểu diễn số lượng chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không được phân tích.

Do đó, thiết bị giải mã video 200 có thể thu thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa tạo ra lỗi mã hóa cực tiểu khi bước mã hóa được thực hiện đệ quy đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể sử dụng thông tin để giải mã hình ảnh hiện thời. Nghĩa là, các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định là các đơn vị mã hóa tối ưu trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được giải mã.

Theo đó, ngay cả nếu hình ảnh có độ phân giải cao hoặc có lượng dữ liệu lớn quá mức, thì hình ảnh có thể được giải mã và khôi phục hiệu quả bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị mã hóa và chế độ mã hóa, mà được xác định một cách thích hợp theo các đặc điểm của hình ảnh, bằng cách sử dụng thông tin chế độ mã hóa tối ưu nhận được từ thiết bị đầu cuối mã hóa.

Fig.9 minh họa khái niệm đơn vị mã hóa, theo một phương án của sáng chế.

Kích thước của đơn vị mã hóa có thể được biểu thị bằng độ rộng x độ cao, và có thể là 64x64, 32x32, 16x16, và 8x8. Đơn vị mã hóa 64x64 có thể được tách thành các phân vùng 64x64, 64x32, 32x64, hoặc 32x32, và đơn vị mã hóa 32x32 có thể được tách thành các phân vùng 32x32, 32x16, 16x32, hoặc 16x16, đơn vị mã hóa 16x16 có thể được tách thành các phân vùng 16x16, 16x8, 8x16, hoặc 8x8, và đơn vị mã hóa 8x8 có thể được tách thành các phân vùng 8x8, 8x4, 4x8, hoặc 4x4.

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải là 1920x1080, kích thước cực đại của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu cực đại là 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải là 1920x1080, kích thước cực đại của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu cực đại là 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải là 352x288, kích thước cực đại của đơn vị mã hóa là 16, và độ sâu cực đại là 1. Độ sâu cực đại được thể hiện trên Fig.9 chỉ tổng số lần tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, tốt hơn là kích thước cực đại của đơn vị mã hóa là lớn để không chỉ làm tăng hiệu quả mã hóa mà còn để phản ánh

chính xác các đặc điểm của hình ảnh. Theo đó, kích thước cực đại của đơn vị mã hóa của dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn dữ liệu video 330 có thể được chọn là 64.

Do độ sâu cực đại của dữ liệu video 310 là 2, các đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu video 310 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trục dài là 64, và các đơn vị mã hóa có các kích thước trục dài là 32 và 16 do các độ sâu được tăng thêm thành hai lớp bằng cách tách đơn vị mã hóa lớn nhất hai lần. Mặt khác, do độ sâu cực đại của dữ liệu video 330 là 1, nên các đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu video 330 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trục dài là 16, và các đơn vị mã hóa có kích thước trục dài là 8 do các độ sâu được tăng thêm thành một lớp bằng cách tách đơn vị mã hóa lớn nhất một lần.

Do độ sâu cực đại của dữ liệu video 320 là 3, nên các đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video 320 có thể bao gồm đơn vị mã hóa lớn nhất có kích thước trục dài là 64, và các đơn vị mã hóa có kích thước trục dài là 32, 16 và 8 do các độ sâu được tăng thêm thành 3 lớp bằng cách tách đơn vị mã hóa lớn nhất ba lần. Khi độ sâu tăng lên, thì khả năng biểu thị đối với thông tin chi tiết có thể được cải thiện.

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của bộ mã hóa hình ảnh 400 dựa vào các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa hình ảnh 400 theo một phương án bao gồm các hoạt động của bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 để mã hóa dữ liệu hình ảnh. Nghĩa là, bộ dự đoán nội ảnh 410 thực hiện dự đoán nội ảnh trên các đơn vị mã hóa ở chế độ nội ảnh, các đơn vị mã hóa là một trong số khung hiện thời 405, và bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 thực hiện dự đoán liên ảnh và bù chuyển động bằng cách sử dụng khung hiện thời 405 ở chế độ liên ảnh và khung tham chiếu 495.

Dữ liệu được xuất ra từ bộ dự đoán nội ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 được xuất ra dưới dạng hệ số biến đổi lượng tử qua bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử hóa 440. Hệ số biến đổi lượng tử được khôi phục dưới dạng dữ liệu trong miền không gian thông qua bộ lượng tử hóa nghịch đảo 460 và bộ biến đổi nghịch đảo 470, và dữ liệu được khôi phục trong miền không gian được xuất ra dưới

dạng khung tham chiếu 495 sau khi được hậu xử lý thông qua bộ giải khối 480 và bộ lọc vòng 490. Hệ số biến đổi lượng tử có thể được xuất ra dưới dạng luồng bit 455 thông qua bộ giải mã entropy 450.

Để bộ mã hóa hình ảnh 400 được áp dụng trong thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án, tất cả các thành phần của bộ mã hóa hình ảnh 400, nghĩa là, bộ dự đoán nội ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử hóa 440, bộ mã hóa entropy 450, bộ lượng tử hóa nghịch đảo 460, bộ biến đổi nghịch đảo 470, bộ giải khối 480, và bộ lọc vòng 490 phải thực hiện các hoạt động dựa vào mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi xem xét độ sâu cực đại của mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể, bộ dự đoán nội ảnh 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 xác định các phân vùng và chế độ dự đoán của mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi xem xét kích thước cực đại và độ sâu cực đại của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời, và bộ biến đổi 430 phải xác định kích thước của đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

Cụ thể, bộ dự đoán nội ảnh 410 có thể xác định đơn vị dự đoán dùng để dự đoán nội ảnh, theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất, và có thể xác định đơn vị dự đoán nội ảnh tối ưu cho mỗi đơn vị dự đoán theo thuật toán tối ưu hóa tốc độ méo. Sau đó, bộ dự đoán nội ảnh 410 có thể thực hiện dự đoán nội ảnh trên mỗi đơn vị dự đoán.

Bộ mã hóa entropy 450 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên của mỗi đơn vị dự đoán được xác định bởi bộ dự đoán nội ảnh 410, và có thể mã hóa dữ liệu dự đoán bằng cách sử dụng đơn vị dự đoán nội ảnh ứng viên.

Fig.11 minh họa sơ đồ khối của bộ giải mã hình ảnh 500 dựa vào các đơn vị mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Bộ phân tích 510 phân tích dữ liệu hình ảnh được mã hóa sẽ được giải mã và thông tin về bước mã hóa cần để giải mã từ luồng bit 505. Dữ liệu hình ảnh được mã hóa được xuất ra dưới dạng dữ liệu được lượng tử hóa nghịch đảo thông qua bộ giải

mã entropy 520 và bộ lượng tử hóa nghịch đảo 530, và dữ liệu được lượng tử hóa nghịch đảo được khôi phục thành dữ liệu hình ảnh trong miền không gian thông qua bộ biến đổi nghịch đảo 540.

Bộ dự đoán nội ảnh 550 thực hiện dự đoán nội ảnh trên các đơn vị mã hóa ở chế độ nội ảnh đối với dữ liệu hình ảnh trong miền không gian, và bộ bù chuyển động 560 thực hiện bù chuyển động trên các đơn vị mã hóa ở chế độ liên ảnh bằng cách sử dụng khung tham chiếu 585.

Dữ liệu hình ảnh trong miền không gian, đi qua bộ dự đoán nội ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560, có thể được xuất ra dưới dạng khung được khôi phục 595 sau khi được hậu xử lý qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng 580. Ngoài ra, dữ liệu hình ảnh được hậu xử lý qua bộ giải khối 570 và bộ lọc vòng 580 có thể được xuất ra dưới dạng khung tham chiếu 585.

Để giải mã dữ liệu hình ảnh trong bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200, bộ giải mã hình ảnh 500 có thể thực hiện các thao tác trên các ký hiệu được phân tích sau bộ phân tích 510.

Để bộ giải mã hình ảnh 500 được áp dụng cho thiết bị giải mã video 200, tất cả các thành phần của bộ giải mã hình ảnh 500, nghĩa là, bộ phân tích 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hóa nghịch đảo 530, bộ biến đổi nghịch đảo 540, bộ dự đoán nội ảnh 550, bộ bù chuyển động 560, bộ giải khối 570, và bộ lọc vòng 580 thực hiện các thao tác dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất.

Cụ thể, bộ dự đoán nội ảnh 550 và bộ bù chuyển động 560 phải xác định các phân vùng và chế độ dự đoán cho mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ biến đổi nghịch đảo 540 phải xác định kích thước của đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Cụ thể, khi đơn vị dự đoán dùng để dự đoán nội ảnh được xác định theo mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, bộ phân tích 510 có thể phân tích, từ luồng bit, dữ liệu dự đoán nội ảnh dùng để dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh theo mỗi đơn vị dự đoán. Bộ giải mã entropy 520 kết thúc bước phân tích các ký hiệu khối bao gồm dữ

liệu dự đoán nội ảnh, và có thể khôi phục chế độ dự đoán nội ảnh của đơn vị dự đoán hiện thời từ thông tin được phân tích. Bộ dự đoán nội ảnh 550 có thể thực hiện dự đoán nội ảnh trên đơn vị dự đoán hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh hiện thời được khôi phục và dữ liệu dư.

Fig.12 minh họa các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu, và các phân vùng theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án và thiết bị giải mã video 200 theo một phương án sử dụng các đơn vị mã hóa phân cấp để xem xét các đặc điểm của hình ảnh. Độ cao cực đại, độ rộng cực đại, và độ sâu cực đại của các đơn vị mã hóa có thể được xác định một cách thích hợp theo các đặc điểm của hình ảnh, hoặc có thể được thiết lập khác nhau theo các yêu cầu của người dùng. Các kích thước của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu có thể được xác định theo kích thước cực đại định trước của đơn vị mã hóa.

Trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa theo một phương án, độ cao cực đại và độ rộng cực đại của các đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu cực đại là 4. Trong trường hợp này, độ sâu cực đại biểu thị tổng số lần đơn vị mã hóa được tách từ đơn vị mã hóa lớn nhất thành đơn vị mã hóa nhỏ nhất. Do độ sâu tăng lên dọc theo trục thẳng đứng của cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa, nên độ cao và độ rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn được tách. Ngoài ra, đơn vị dự đoán và các phân vùng, là cơ sở dùng để mã hóa dự đoán mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn, được thể hiện dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa.

Tức là, đơn vị mã hóa 610 là đơn vị mã hóa lớn nhất trong cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa, trong đó độ sâu là 0 và kích thước, nghĩa là, độ cao nhân độ rộng, là 64x64. Độ sâu tăng lên dọc theo trục thẳng đứng, và đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32x32 và độ sâu là 1, đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16x16 và độ sâu là 2, đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8x8 và độ sâu là 3.

Đơn vị dự đoán và các phân vùng của đơn vị mã hóa được sắp xếp dọc theo trục ngang theo mỗi độ sâu. Tức là, nếu đơn vị mã hóa 610 có kích thước là 64x64 và độ sâu là 0 là đơn vị dự đoán, thì đơn vị dự đoán có thể được chia thành các phân vùng được bao gồm trong đơn vị mã hóa 610 có kích thước là 64x64, nghĩa là phân vùng

610 có kích thước là 64×64 , các phân vùng 612 có kích thước là 64×32 , các phân vùng 614 có kích thước là 32×64 , hoặc các phân vùng 616 có kích thước là 32×32 .

Tương tự, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32×32 và độ sâu là 1 có thể được tách thành các phân vùng được bao gồm trong đơn vị mã hóa 620 có kích thước là 32×32 , nghĩa là phân vùng 620 có kích thước là 32×32 , các phân vùng 622 có kích thước là 32×16 , các phân vùng 624 có kích thước là 16×32 , và các phân vùng 626 có kích thước là 16×16 .

Tương tự, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16×16 và độ sâu là 2 có thể được tách thành các phân vùng được bao gồm trong đơn vị mã hóa 630 có kích thước là 16×16 , nghĩa là phân vùng 630 có kích thước là 16×16 , các phân vùng 632 có kích thước là 16×8 , các phân vùng 634 có kích thước là 8×16 , và các phân vùng 636 có kích thước là 8×8 .

Tương tự, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8×8 và độ sâu là 3 có thể được tách thành các phân vùng được bao gồm trong đơn vị mã hóa 640 có kích thước là 8×8 , nghĩa là phân vùng 640 có kích thước là 8×8 , các phân vùng 642 có kích thước là 8×4 , các phân vùng 644 có kích thước là 4×8 , và các phân vùng 646 có kích thước là 4×4 .

Đơn vị mã hóa 650 có kích thước là 4×4 và độ sâu là 4 là đơn vị mã hóa nhỏ nhất và đơn vị mã hóa có độ sâu thấp nhất, và đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 650 có thể chỉ được thiết lập cho phân vùng 650 có kích thước là 4×4 .

Để xác định độ sâu được mã hóa của đơn vị mã hóa lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 phải thực hiện mã hóa trên các đơn vị mã hóa một cách lần lượt tương ứng với các độ sâu được bao gồm trong đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

Số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu bao gồm dữ liệu trong cùng phạm vi và có cùng kích thước tăng khi độ sâu tăng. Ví dụ, bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 2 cần để bao gồm dữ liệu được chứa trong một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 1. Theo đó, để so sánh các kết quả của bước mã hóa cùng dữ liệu

theo các độ sâu, dữ liệu phải được mã hóa bằng cách sử dụng mỗi trong số đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 1 và bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 2.

Để thực hiện mã hóa theo mỗi trong số các độ sâu, lỗi mã hóa ít nhất là lỗi mã hóa đại diện của độ sâu tương ứng có thể được chọn bằng cách thực hiện mã hóa trên mỗi trong số các đơn vị dự đoán của các đơn vị mã hóa theo các độ sâu, dọc theo trục ngang của cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa. Ngoài ra, lỗi mã hóa cực tiểu có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh các lỗi mã hóa đại diện theo các độ sâu, bằng cách thực hiện mã hóa đối với mỗi độ sâu khi độ sâu tăng lên dọc theo trục thẳng đứng của cấu trúc phân cấp 600 của các đơn vị mã hóa. Độ sâu và phân vùng tạo ra lỗi mã hóa cực tiểu trong đơn vị mã hóa lớn nhất 610 có thể được chọn làm độ sâu được mã hóa và kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất 610.

Fig.13 minh họa mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa và các đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án hoặc thiết bị giải mã video 200 theo một phương án mã hóa hoặc giải mã hình ảnh theo các đơn vị mã hóa có các kích thước nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa lớn nhất đối với mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất. Kích thước của các đơn vị biến đổi dùng để biến đổi trong quá trình mã hóa có thể được chọn dựa vào các đơn vị dữ liệu không lớn hơn đơn vị mã hóa tương ứng.

Ví dụ, trong thiết bị mã hóa video 100 hoặc thiết bị giải mã video 200, khi kích thước của đơn vị mã hóa 710 là 64x64, bước biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích thước là 32x32.

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích thước là 64x64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện biến đổi trên mỗi trong số các đơn vị biến đổi có kích thước là 32x32, 16x16, 8x8, và 4x4, mà nhỏ hơn 64x64, và sau đó đơn vị biến đổi có lỗi mã hóa ít nhất so với hình ảnh gốc có thể được chọn.

Fig.14 minh họa nhiều phần thông tin mã hóa theo các độ sâu theo một phương án của sáng chế.

Bộ phận đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án có thể mã hóa và truyền, như thông tin chế độ mã hóa, thông tin kiểu phân vùng 800, thông

tin chế độ dự đoán 810, và thông tin kích thước đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa.

Thông tin kiểu phân vùng 800 chỉ báo thông tin về hình dạng của phân vùng thu được bằng cách tách đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa hiện thời, trong đó phân vùng là đơn vị dữ liệu dùng để mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa hiện thời. Ví dụ, đơn vị mã hóa hiện thời CU_O có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được tách thành bất kỳ một trong số phân vùng 802 có kích thước là $2N \times 2N$, phân vùng 804 có kích thước là $2N \times N$, phân vùng 806 có kích thước là $N \times 2N$, và phân vùng 808 có kích thước là $N \times N$. Trong trường hợp này, thông tin kiểu phân vùng 800 về đơn vị mã hóa hiện thời được thiết lập để chỉ báo một trong số phân vùng 802 có kích thước là $2N \times 2N$, phân vùng 804 có kích thước là $2N \times N$, phân vùng 806 có kích thước là $N \times 2N$, và phân vùng 808 có kích thước là $N \times N$.

Thông tin chế độ dự đoán 810 chỉ báo chế độ dự đoán của mỗi phân vùng. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán 810 có thể chỉ báo chế độ mã hóa dự đoán được thực hiện trên phân vùng được chỉ báo bởi thông tin kiểu phân vùng 800, nghĩa là, chế độ nội ảnh 812, chế độ liên ảnh 814, hoặc chế độ bỏ qua 816.

Thông tin kích thước đơn vị biến đổi 820 biểu diễn đơn vị biến đổi dựa vào thời điểm bước biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hóa hiện thời. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là một trong số đơn vị biến đổi nội ảnh thứ nhất 822, đơn vị biến đổi nội ảnh thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên ảnh thứ nhất 826, hoặc đơn vị biến đổi liên ảnh thứ hai 828.

Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 210 của thiết bị giải mã video 200 có thể trích và sử dụng thông tin kiểu phân vùng 800, thông tin chế độ dự đoán 810, và thông tin kích thước đơn vị biến đổi 820 để giải mã, theo mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn.

Fig.15 minh họa các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu, theo một phương án của sáng chế.

Thông tin tách có thể được sử dụng để biểu diễn sự thay đổi về độ sâu. Thông tin tách chỉ ra liệu đơn vị mã hóa có độ sâu hiện thời có được tách thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn không.

Đơn vị dự đoán 910 dùng để mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 900 có độ sâu là 0 và kích thước là $2N_0 \times 2N_0$ có thể bao gồm các phân vùng kiểu phân vùng 912 có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, kiểu phân vùng 914 có kích thước là $2N_0 \times N_0$, kiểu phân vùng 916 có kích thước là $N_0 \times 2N_0$, và kiểu phân vùng 918 có kích thước là $N_0 \times N_0$. Chỉ các kiểu phân vùng 912, 914, 916 và 918 thu được bằng cách tách đối xứng đơn vị dự đoán được minh họa, nhưng như được mô tả ở trên, kiểu phân vùng không bị giới hạn ở đó và có thể bao gồm các phân vùng bất đối xứng, các phân vùng có kích thước định trước, và các phân vùng có hình dạng hình học.

Theo mỗi kiểu phân vùng, bước mã hóa dự đoán phải được thực hiện lặp lại trên một phân vùng có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, hai phân vùng có kích thước là $2N_0 \times N_0$, hai phân vùng có kích thước là $N_0 \times 2N_0$, và bốn phân vùng có kích thước là $N_0 \times N_0$. Bước mã hóa dự đoán ở chế độ nội ảnh và chế độ liên ảnh có thể được thực hiện trên các phân vùng có các kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$, và $N_0 \times N_0$. Bước mã hóa dự đoán ở chế độ bỏ qua chỉ có thể được thực hiện trên phân vùng có kích thước là $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu lỗi mã hóa là nhỏ nhất trong một trong số các kiểu phân vùng 912, 914 và 916 có các kích thước là $2N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ và $N_0 \times 2N_0$, thì đơn vị dự đoán 910 có thể không được tách thành độ sâu thấp hơn.

Nếu lỗi mã hóa là nhỏ nhất trong kiểu phân đoạn 918 có kích thước là $N_0 \times N_0$, thì độ sâu được thay đổi từ 0 thành 1 và bước tách được thực hiện (bước 920), và bước mã hóa có thể được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hóa 930 của kiểu phân vùng có độ sâu là 2 và kích thước là $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm lỗi mã hóa cực tiểu.

Đơn vị dự đoán 930 dùng để mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 930 có độ sâu là 1 và kích thước là $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể bao gồm kiểu phân vùng 942 có kích thước là $2N_1 \times 2N_1$, kiểu phân vùng 944 có kích thước là $2N_1 \times N_1$, kiểu phân vùng 946 có kích thước là $N_1 \times 2N_1$, và kiểu phân vùng 948 có kích thước là $N_1 \times N_1$.

Nếu lỗi mã hóa là nhỏ nhất trong kiểu phân vùng 948 có kích thước là $N_1 \times N_1$, thì độ sâu được thay đổi từ 1 thành 2 và bước tách được thực hiện (ở bước

950), và bước mã hóa được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hóa 960 có độ sâu là 2 và kích thước là $N_2 \times N_2$ để tìm kiếm lỗi mã hóa cực tiểu.

Khi độ sâu cực đại là d , các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu có thể được thiết lập cho tới khi độ sâu tương ứng với $d-1$, và thông tin tách có thể được thiết lập cho đến khi độ sâu tương ứng với $d-2$. Nghĩa là, khi bước mã hóa được thực hiện cho đến khi độ sâu là $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là $d-2$ được tách (ở bước 970), đơn vị dự đoán 990 dùng để mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 980 có độ sâu là $d-1$ và kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể bao gồm các phân vùng thuộc kiểu phân vùng 992 có kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, kiểu phân vùng 994 có kích thước là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, kiểu phân vùng 996 có kích thước là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, và kiểu phân vùng 998 có kích thước là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Bước mã hóa dự đoán có thể được thực hiện lặp lại trên một phân vùng có kích thước là $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai phân vùng có kích thước là $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai phân vùng có kích thước là $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn phân vùng có kích thước là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ trong số các kiểu phân vùng để tìm kiếm kiểu phân vùng tạo ra lỗi mã hóa cực tiểu.

Ngay cả khi kiểu phân vùng 998 có kích thước là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ có lỗi mã hóa cực tiểu, do độ sâu cực đại là d , nên đơn vị mã hóa $CU_{(d-1)}$ có độ sâu là $d-1$ không còn bị tách thành độ sâu thấp hơn, và độ sâu được mã hóa cho các đơn vị mã hóa tạo thành đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 được xác định là $d-1$ và kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Ngoài ra, do độ sâu cực đại là d , nên thông tin tách cho đơn vị mã hóa 952 có độ sâu là $d-1$ không được thiết lập.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị cực tiểu’ cho đơn vị mã hóa lớn nhất hiện thời. Đơn vị cực tiểu theo phương án này có thể là đơn vị dữ liệu hình vuông thu được bằng cách tách 4 lần đơn vị mã hóa nhỏ nhất có độ sâu được mã hóa thấp nhất. Bằng cách thực hiện mã hóa lặp lại, thiết bị mã hóa video 100 theo phương án này có thể chọn độ sâu có lỗi mã hóa ít nhất bằng cách so sánh các lỗi mã hóa theo các độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu được mã hóa, và có thể thiết lập kiểu phân vùng tương ứng và chế độ dự đoán là chế độ mã hóa có các độ sâu được mã hóa.

Như vậy, các lỗi mã hóa cực tiểu theo các độ sâu được so sánh trong tất cả các độ sâu 0, 1, ... $d-1$, d , và độ sâu có lỗi mã hóa ít nhất có thể được xác định là độ sâu được mã hóa. Độ sâu được mã hóa, và kiểu phân vùng và chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán có thể được mã hóa và được truyền dưới dạng thông tin chế độ mã hóa. Ngoài ra, do đơn vị mã hóa phải được tách từ độ sâu là 0 đến độ sâu được mã hóa, nên chỉ thông tin tách của độ sâu được mã hóa được đặt là '0', và thông tin tách của các độ sâu không bao gồm độ sâu được mã hóa được đặt là '1'.

Bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo phương án này có thể trích và sử dụng thông tin độ sâu được mã hóa và đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 900 để giải mã đơn vị mã hóa 912. Thiết bị giải mã video 200 theo phương án này có thể xác định độ sâu, trong đó thông tin tách là '0', làm độ sâu được mã hóa bằng cách sử dụng thông tin chế độ mã hóa theo các độ sâu, và có thể sử dụng, để giải mã, thông tin chế độ mã hóa về độ sâu tương ứng.

Fig.16, Fig.17, và Fig.18 minh họa mối quan hệ giữa các đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi theo một phương án của sáng chế.

Các đơn vị mã hóa 1010 là các đơn vị mã hóa sâu hơn theo các độ sâu được mã hóa được xác định bởi thiết bị mã hóa video 100, trong đơn vị mã hóa lớn nhất. Các đơn vị dự đoán 1060 là các phân vùng của các đơn vị dự đoán của mỗi trong số các đơn vị mã hóa 1010 theo các độ sâu được mã hóa, và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của mỗi trong số các đơn vị mã hóa theo các độ sâu được mã hóa.

Khi độ sâu của đơn vị mã hóa lớn nhất là 0 trong các đơn vị mã hóa sâu hơn 1010, thì độ sâu của các đơn vị mã hóa 1012 và 1054 là 1, độ sâu của các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1018, 1028, 1050, và 1052 là 2, độ sâu của các đơn vị mã hóa 1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, và 1048 là 3, và độ sâu của các đơn vị mã hóa 1040, 1042, 1044, và 1046 là 4.

Một số phân vùng 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, và 1054 trong số các đơn vị dự đoán 1060 thu được bằng cách tách đơn vị mã hóa. Nghĩa là, các phân vùng 1014, 1022, 1050, và 1054 là kiểu phân vùng có kích thước là $2N \times N$, các phân vùng 1016, 1048, và 1052 là kiểu phân vùng có kích thước là $N \times 2N$, và phân vùng

1032 là kiểu phân vùng có kích thước là $N \times N$. Các đơn vị và các phân vùng dự đoán của các đơn vị mã hóa sâu hơn 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hóa.

Bước biến đổi hoặc biến đổi nghịch đảo được thực hiện trên dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hóa 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong đơn vị dữ liệu nhỏ hơn đơn vị mã hóa 1052. Ngoài ra, các đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, và 1054 trong các đơn vị biến đổi 1060 là các đơn vị dữ liệu khác các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị dự đoán 1060 về kích thước và hình dạng. Nghĩa là, thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200 theo các phương án có thể thực hiện dự đoán nội ảnh/ đánh giá chuyển động/ bù chuyển động/ và biến đổi/biến đổi nghịch đảo trên đơn vị dữ liệu riêng biệt trong cùng đơn vị mã hóa.

Theo đó, bước mã hóa được thực hiện đệ quy trên mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp trong mỗi vùng của đơn vị mã hóa lớn nhất để xác định đơn vị mã hóa tối ưu, và do đó có thể thu được các đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây đệ quy. Thông tin mã hóa có thể bao gồm thông tin tách về đơn vị mã hóa, thông tin kiểu phân vùng, thông tin chế độ dự đoán, và thông tin kích thước đơn vị biến đổi. Bảng 4 dưới đây thể hiện thông tin mã hóa có thể được thiết lập bởi thiết bị mã hóa video 100 và thiết bị giải mã video 200 theo các phương án.

Bảng 4

Thông tin tách 0 (Mã hóa trên đơn vị mã hóa có kích thước là $2N \times 2N$ và độ sâu hiện thời là d)					Thông tin tách 1
Chế độ dự đoán	Kiểu phân vùng		Kích thước của đơn vị biến đổi		Mã hóa lặp lại các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn d+1
	Kiểu phân vùng đối xứng	Kiểu phân vùng bất đối xứng	Thông tin tách 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin tách 1 của đơn vị biến đổi	
Nội ảnh Liên ảnh Bỏ qua (chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (Kiểu phân vùng đối xứng) $N/2 \times N/2$ (Kiểu phân vùng bất đối xứng)	

Bộ phận đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo phương án này có thể xuất ra thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ trích dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo phương án này có thể trích thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây từ luồng bit nhận được.

Thông tin tách chỉ ra liệu đơn vị mã hóa hiện thời có được tách thành các đơn vị mã hóa có độ sâu thấp hơn không. Nếu thông tin tách của độ sâu hiện thời d là 0, độ sâu, trong đó đơn vị mã hóa hiện thời không còn bị tách thành độ sâu thấp hơn, là độ sâu được mã hóa, và do đó thông tin kiểu phân vùng, thông tin chế độ dự đoán, và thông tin kích thước đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu được mã hóa. Nếu đơn vị mã hóa hiện thời phải được tách thêm theo thông tin tách, thì bước mã hóa phải được thực hiện độc lập trên mỗi trong số bốn đơn vị mã hóa tách có độ sâu thấp hơn.

Chế độ dự đoán có thể là một trong số chế độ nội ảnh, chế độ liên ảnh, và chế độ bỏ qua. Chế độ nội ảnh và chế độ liên ảnh có thể được xác định trong tất cả các kiểu phân vùng, và chế độ bỏ qua chỉ được xác định trong kiểu phân vùng có kích thước là $2N \times 2N$.

Thông tin kiểu phân vùng có thể chỉ báo các kiểu phân vùng đối xứng có các kích thước là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, và $N \times N$, thu được bằng cách tách đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán, và các kiểu phân vùng bất đối xứng có các kích thước là $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$, thu được bằng cách tách bất đối xứng độ cao hoặc độ rộng của đơn vị dự đoán. Các kiểu phân vùng bất đối xứng có các kích thước là $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể thu được lần lượt bằng cách tách độ cao của đơn vị dự đoán theo tỉ lệ 1:3 và 3:1, và các kiểu phân vùng bất đối xứng có các kích thước là $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể thu được lần lượt bằng cách tách độ rộng của đơn vị dự đoán theo tỉ lệ 1:3 và 3:1.

Kích thước của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập thành hai kiểu ở chế độ nội ảnh và hai kiểu ở chế độ liên ảnh. Tức là, nếu thông tin tách của đơn vị biến đổi là 0, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$, là kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời. Nếu thông tin tách của đơn vị biến đổi là 1, thì các đơn vị biến đổi có thể thu được bằng cách tách đơn vị mã hóa hiện thời. Ngoài ra, nếu kiểu phân vùng của đơn vị

mã hóa hiện thời có kích thước là $2N \times 2N$ là loại phân vùng đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời là kiểu phân vùng bất đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hóa về các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo phương án này có thể được gán cho ít nhất một trong số đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị cực tiểu. Đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa có thể bao gồm ít nhất một trong số đơn vị dự đoán và đơn vị cực tiểu bao gồm cùng một thông tin mã hóa.

Theo đó, có thể xác định được liệu các đơn vị dữ liệu liên kề có được bao gồm trong cùng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được mã hóa không bằng cách so sánh thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề. Ngoài ra, đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa tương ứng có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của đơn vị dữ liệu, do đó sự phân bố của các độ sâu được mã hóa trong đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được suy ra.

Theo đó, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự đoán dựa vào thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị mã hóa sâu hơn liên kề đơn vị mã hóa hiện thời có thể được trực tiếp tham chiếu đến và được sử dụng.

Theo một phương án khác, nếu đơn vị mã hóa hiện thời được dự đoán dựa vào thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì các đơn vị dữ liệu liên kề đơn vị mã hóa hiện thời có thể được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin được mã hóa của các đơn vị dữ liệu, và các đơn vị mã hóa liên kề được tìm kiếm có thể được tham chiếu để dự đoán đơn vị mã hóa hiện thời.

Fig.19 minh họa mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hóa của Bảng 4.

Đơn vị mã hóa lớn nhất 1300 gồm các đơn vị mã hóa 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, và 1318 có các độ sâu được mã hóa. Ở đây, do đơn vị mã hóa 1318 là đơn vị mã hóa có độ sâu được mã hóa, nên thông tin tách có thể được đặt là 0. Thông tin kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa 1318 có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được thiết lập

là một trong số các kiểu phân vùng bao gồm $2N \times 2N$ 1322, $2N \times N$ 1324, $N \times 2N$ 1326, $N \times N$ 1328, $2N \times nU$ 1332, $2N \times nD$ 1334, $nL \times 2N$ 1336, và $nR \times 2N$ 1338.

Thông tin tách đơn vị biến đổi (cờ kích thước TU) là một kiểu chỉ số biến đổi, và kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi có thể được thay đổi theo kiểu đơn vị dự đoán hoặc kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa.

Ví dụ, khi thông tin kiểu phân vùng được thiết lập là một trong số các kiểu phân vùng đối xứng $2N \times 2N$ 1322, $2N \times N$ 1324, $N \times 2N$ 1326, và $N \times N$ 1328, nếu thông tin tách đơn vị biến đổi là 0, thì đơn vị biến đổi 1342 có kích thước là $2N \times 2N$ được thiết lập, và nếu thông tin tách đơn vị biến đổi là 1 thì đơn vị biến đổi 1344 có kích thước là $N \times N$ có thể được thiết lập.

Khi thông tin kiểu phân vùng được thiết lập là một trong số các kiểu phân vùng bất đối xứng $2N \times nU$ 1332, $2N \times nD$ 1334, $nL \times 2N$ 1336, and $nR \times 2N$ 1338, nếu thông tin tách đơn vị biến đổi (cờ kích thước TU) là 0, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước là $2N \times 2N$ có thể được thiết lập, và nếu thông tin tách đơn vị biến đổi là 1, thì đơn vị biến đổi 1354 có kích thước là $N/2 \times N/2$ có thể được thiết lập.

Thông tin tách đơn vị biến đổi (cờ kích thước TU) được mô tả dựa vào Fig.19 là cờ có giá trị là 0 hoặc 1, nhưng thông tin tách đơn vị biến đổi theo một phương án không bị giới hạn ở cờ có 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được tách phân cấp trong khi thông tin tách đơn vị biến đổi tăng lên theo cách 0, 1, 2, 3, ... v.v, theo thiết lập. Thông tin tách đơn vị biến đổi có thể là một ví dụ về chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, kích thước của đơn vị biến đổi được sử dụng thực tế có thể được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin tách đơn vị biến đổi theo phương án này, cùng với kích thước cực đại và kích thước cực tiểu của đơn vị biến đổi. Thiết bị mã hóa video 100 theo phương án này có thể mã hóa thông tin kích thước đơn vị biến đổi cực đại, thông tin kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu, và thông tin tách đơn vị biến đổi cực đại. Kết quả của bước mã hóa thông tin kích thước đơn vị biến đổi cực đại, thông tin kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu, và thông tin tách đơn vị biến đổi cực đại có thể được chèn vào SPS. Thiết bị giải mã video 200 theo phương án này có thể giải mã video bằng cách sử dụng thông tin kích thước đơn vị biến đổi cực đại, thông tin kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu, và thông tin tách đơn vị biến đổi cực đại.

Ví dụ, (a) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 64x64 và kích thước đơn vị biến đổi cực đại là 32x32, (a-1) thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi cỡ kích thước TU là 0, (a-2) có thể là 16x16 khi cỡ kích thước TU là 1, và (a-3) có thể là 8x8 khi cỡ kích thước TU là 2.

Theo một ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 32x32 và kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu là 32x32, (b-1) thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi cỡ kích thước TU là 0. Ở đây, cỡ kích thước TU không thể được thiết lập thành giá trị khác 0, do kích thước của đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32x32.

Theo một ví dụ khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hóa hiện thời là 64x64 và cỡ kích thước TU cực đại là 1, thì cỡ kích thước TU có thể là 0 hoặc 1. Ở đây, cỡ kích thước TU không thể được đặt thành giá trị khác 0 hoặc 1.

Vì vậy, nếu xác định được rằng cỡ kích thước TU cực đại là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu là 'MinTransformSize', và kích thước đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi cỡ kích thước TU là 0, thì kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu hiện thời 'CurrMinTuSize' mà có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện thời có thể được xác định bởi công thức (1):

$$\text{CurrMinTuSize}$$

$$= \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$$

So với kích thước đơn vị biến đổi cực tiểu hiện thời 'CurrMinTuSize' có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện thời, thì kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cỡ kích thước TU là 0 có thể chỉ kích thước đơn vị biến đổi cực đại có thể được chọn trong hệ thống. Tức là, theo công thức (1), 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})' chỉ kích thước đơn vị biến đổi khi kích thước đơn vị biến đổi 'RootTuSize', khi cỡ kích thước TU là 0, được tách một số lần tương ứng với cỡ kích thước TU cực đại, và 'MinTransformSize' chỉ kích thước biến đổi cực tiểu. Do đó, giá trị nhỏ hơn trong số 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})' và 'MinTransformSize' có thể là kích

thước đơn vị biến đổi cực tiểu hiện thời ‘CurrMinTuSize’ có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện thời.

Theo một phương án, kích thước đơn vị biến đổi cực đại RootTuSize có thể thay đổi theo kiểu chế độ dự đoán.

Ví dụ, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ liên ảnh, thì ‘RootTuSize’ có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức (2) dưới đây. Theo công thức (2), ‘MaxTransformSize’ chỉ kích thước đơn vị biến đổi cực đại, và ‘PUSize’ chỉ kích thước đơn vị dự đoán hiện thời.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots \dots \dots (2)$$

Tức là, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ liên ảnh, thì kích thước đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’, khi cờ kích thước TU là 0, có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước đơn vị biến đổi cực đại và kích thước đơn vị dự đoán hiện thời.

Nếu chế độ dự đoán của đơn vị phân vùng hiện thời là chế độ nội ảnh, thì ‘RootTuSize’ có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức (3) dưới đây. Theo công thức (3), ‘PartitionSize’ chỉ kích thước của đơn vị phân vùng hiện thời.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots \dots \dots (3)$$

Tức là, nếu chế độ dự đoán hiện thời là chế độ nội ảnh, thì kích thước đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’ khi cờ kích thước TU là 0 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số kích thước đơn vị biến đổi cực đại và kích thước của đơn vị phân vùng hiện thời.

Tuy nhiên, kích thước đơn vị biến đổi cực đại hiện thời ‘RootTuSize’ thay đổi theo kiểu chế độ dự đoán trong đơn vị phân vùng chỉ là một phương án, và thông số để xác định kích thước đơn vị biến đổi cực đại hiện thời không bị giới hạn ở đó.

Theo phương pháp mã hóa video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.19, dữ liệu hình ảnh của miền không gian được mã hóa trong mỗi trong số các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và dữ liệu hình ảnh của miền không gian được khôi phục theo cách mà bước giải mã được thực hiện trên mỗi đơn vị mã hóa lớn nhất theo phương pháp giải mã video dựa vào các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, sao cho video được tạo ra từ các hình ảnh và chuỗi

hình ảnh có thể được khôi phục. Video được khôi phục có thể được tái lập bởi thiết bị tái lập, có thể được lưu trữ trong vật ghi, hoặc có thể được truyền qua mạng.

Các phương pháp nêu trên có thể được ghi dưới dạng các chương trình máy tính và có thể được thực hiện trong các máy tính số hóa đa dụng mà thực thi các chương trình bằng cách sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Các ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi từ tính (ví dụ ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và vật ghi quang học (ví dụ CD-ROMs, hoặc DVD), v.v.

Mặc sáng chế được thể hiện và mô tả một cách cụ thể dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế, cần hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án được bộc lộ chỉ nên được hiểu là để mô tả và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế được xác định không phải ở trong phần mô tả chi tiết mà trong yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả những sự khác biệt nằm trong phạm vi bảo hộ sẽ được hiểu là được bao gồm trong sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

xác định các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và các chế độ dự đoán của các khối liên kề của khối hiện thời;

xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu;

thu, từ luồng bit, cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo liệu một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có được chọn làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời không;

khi cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo rằng một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được chọn làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, thì thu, từ luồng bit, thông tin dự đoán nội ảnh hiện thời chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và

chọn chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên theo thông tin dự đoán nội ảnh hiện thời; và

thực hiện dự đoán nội ảnh trên khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời,

trong đó,

bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời dựa vào khối liên kề bên trái của khối hiện thời; và

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào khối liên kề phía trên của khối hiện thời; và

bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên bao gồm các bước:

xác định chế độ song tuyến tính và chế độ DC là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai giống nhau và chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là chế độ DC,

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ DC là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai giống nhau và chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất không phải là chế độ DC.

2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó:

chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề bên trái của khối hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề bên trên của khối hiện thời, và

bước xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bao gồm các bước:

khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liên kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ DC,

khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh của khối liên kề bên trái của khối hiện thời,

khi khối liên kề bên trên của khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liên kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ DC, và

khi khối liên kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh của khối liên kề bên trên của khối hiện thời.

3. Phương pháp giải mã video theo điểm 2, trong đó khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai khác nhau, bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số nhỏ hơn trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và

xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số lớn hơn trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

4. Thiết bị giải mã video bao gồm:

bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được tạo cấu hình để:

xác định các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và các chế độ dự đoán của các khối liền kề của khối hiện thời, và

xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; và

bộ dự đoán nội ảnh được tạo cấu hình để:

thu, từ luồng bit, cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo liệu một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên có được chọn làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời không, khi cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo rằng một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên được chọn làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, thì thu, từ luồng bit, thông tin dự đoán nội ảnh hiện thời chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên,

chọn chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên theo thông tin dự đoán nội ảnh hiện thời, và

thực hiện dự đoán nội ảnh trên khối hiện thời, theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời,

trong đó,

bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời dựa vào khối liền kề bên trái của khối hiện thời; và

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào khối liền kề phía trên của khối hiện thời; và

bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên bao gồm các bước:

xác định chế độ song tuyến tính và chế độ DC là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai giống nhau và chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là chế độ DC,

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ DC là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai giống nhau và chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất không phải là chế độ DC.

5. Thiết bị giải mã video theo điểm 4, trong đó:

chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bao gồm chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề bên trái của khối hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai được xác định dựa vào tính khả dụng và chế độ dự đoán của khối liên kề bên trên của khối hiện thời, và

bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên còn được tạo cấu hình để:

khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liên kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ DC,

khi khối liên kề bên trái của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh của khối liên kề bên trái của khối hiện thời,

khi khối liên kề bên trên của khối hiện thời không tồn tại hoặc khối liên kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán liên ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ DC, và

khi khối liên kề bên trên của khối hiện thời được dự đoán dựa vào dự đoán nội ảnh, thì xác định chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh của khối liên kề bên trên của khối hiện thời.

6. Thiết bị giải mã video theo điểm 5, trong đó khi chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu thứ hai khác nhau, bộ xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên còn được tạo cấu hình để:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ nhất là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số nhỏ hơn trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, và

xác định chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên thứ hai là chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị chỉ số lớn hơn trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên.

7. Phương pháp mã hóa video bao gồm các bước:

xác định các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu, dựa vào tính khả dụng và các chế độ dự đoán của các khối liên kề của khối hiện thời;

xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên cho khối hiện thời, dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu; và

dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên của khối hiện thời, xác định cờ dự đoán nội ảnh ứng viên chỉ báo liệu khối hiện thời có được dự đoán theo một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên không, và thông tin dự đoán nội ảnh hiện thời chỉ báo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trong số các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên; và

xuất ra luồng bit bao gồm cờ dự đoán nội ảnh ứng viên và thông tin dự đoán nội ảnh hiện thời,

trong đó,

bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh tham chiếu bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời dựa vào khối liên kề bên trái của khối hiện thời; và

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào khối liên kề phía trên của khối hiện thời; và

bước xác định các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên bao gồm các bước:

xác định chế độ song tuyến tính và chế độ DC là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai giống nhau và chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất là chế độ DC,

xác định chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ DC là các chế độ dự đoán nội ảnh ứng viên, trong đó chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai giống nhau và chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất không phải là chế độ DC.

FIG. 1

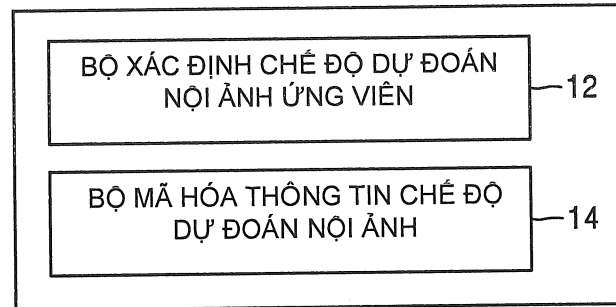
10

FIG. 2

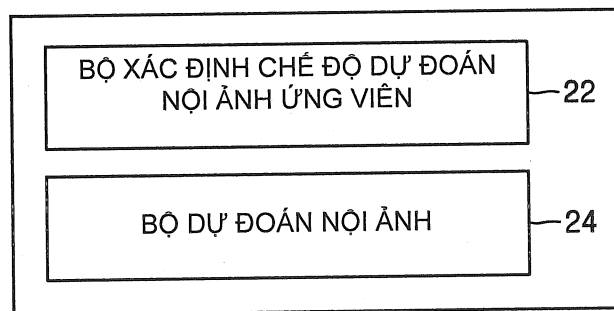
20

FIG. 3

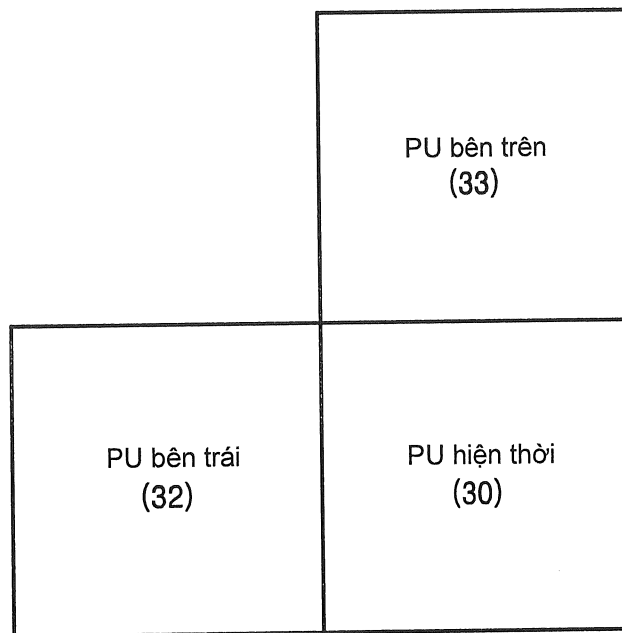


FIG. 4

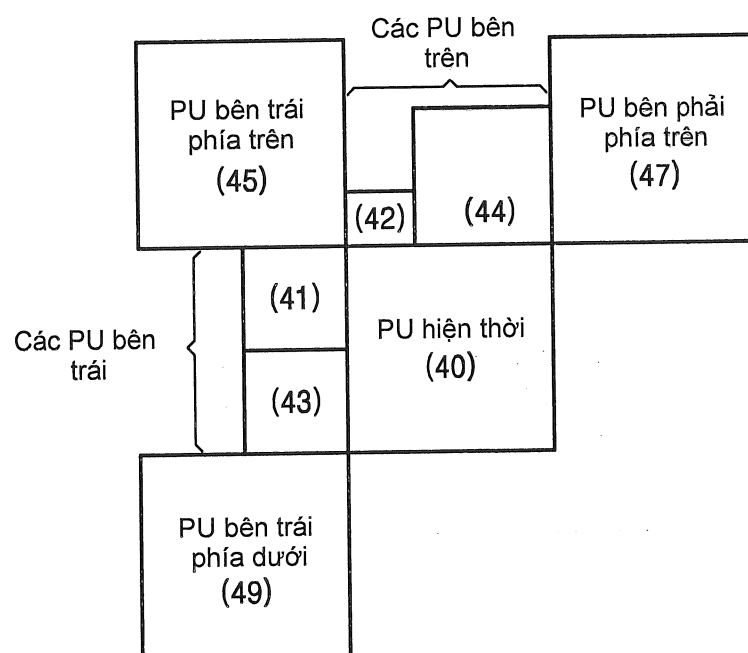


FIG. 5

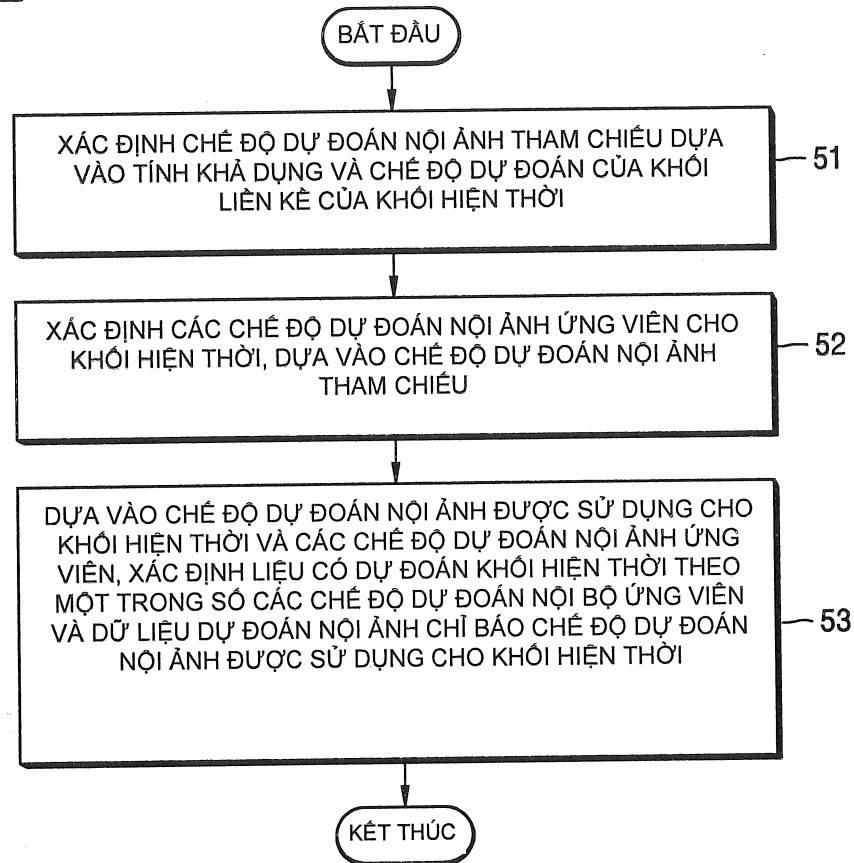
50

FIG. 6

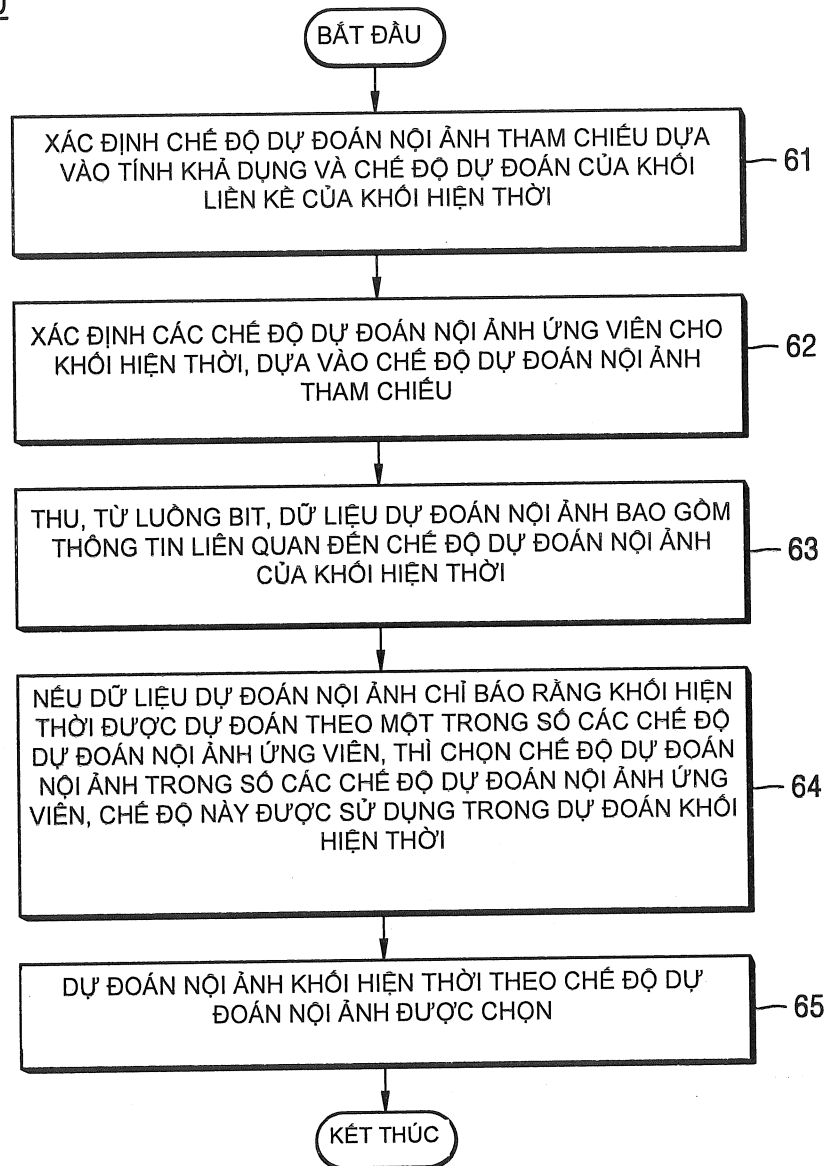
60

FIG. 7

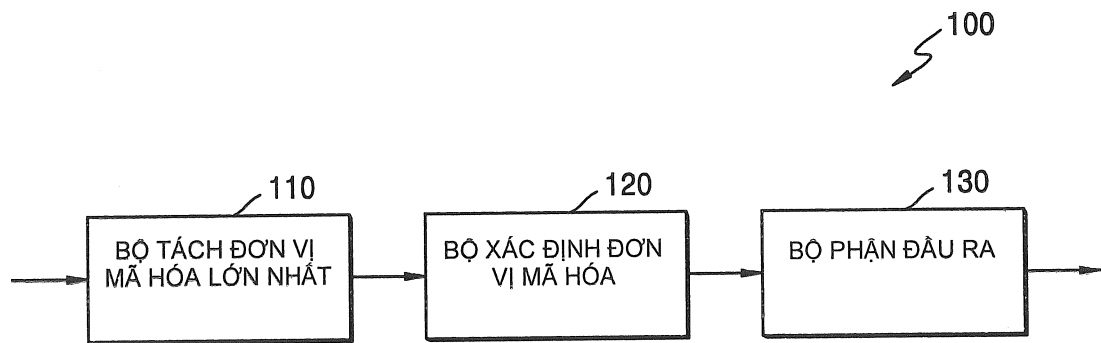


FIG. 8

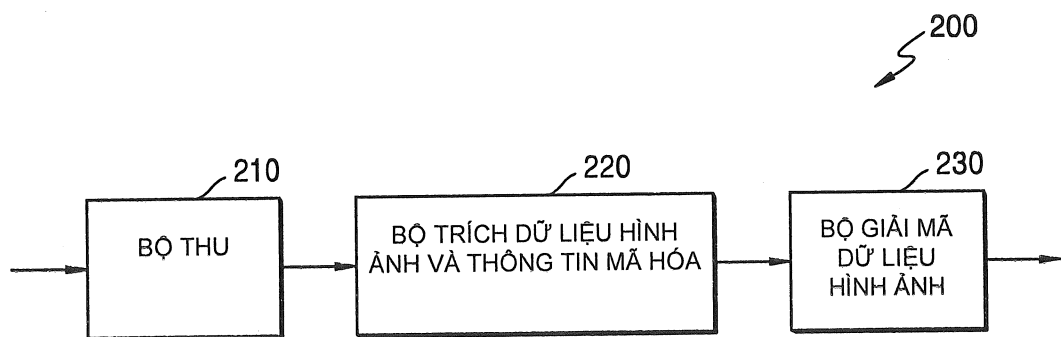


FIG. 9

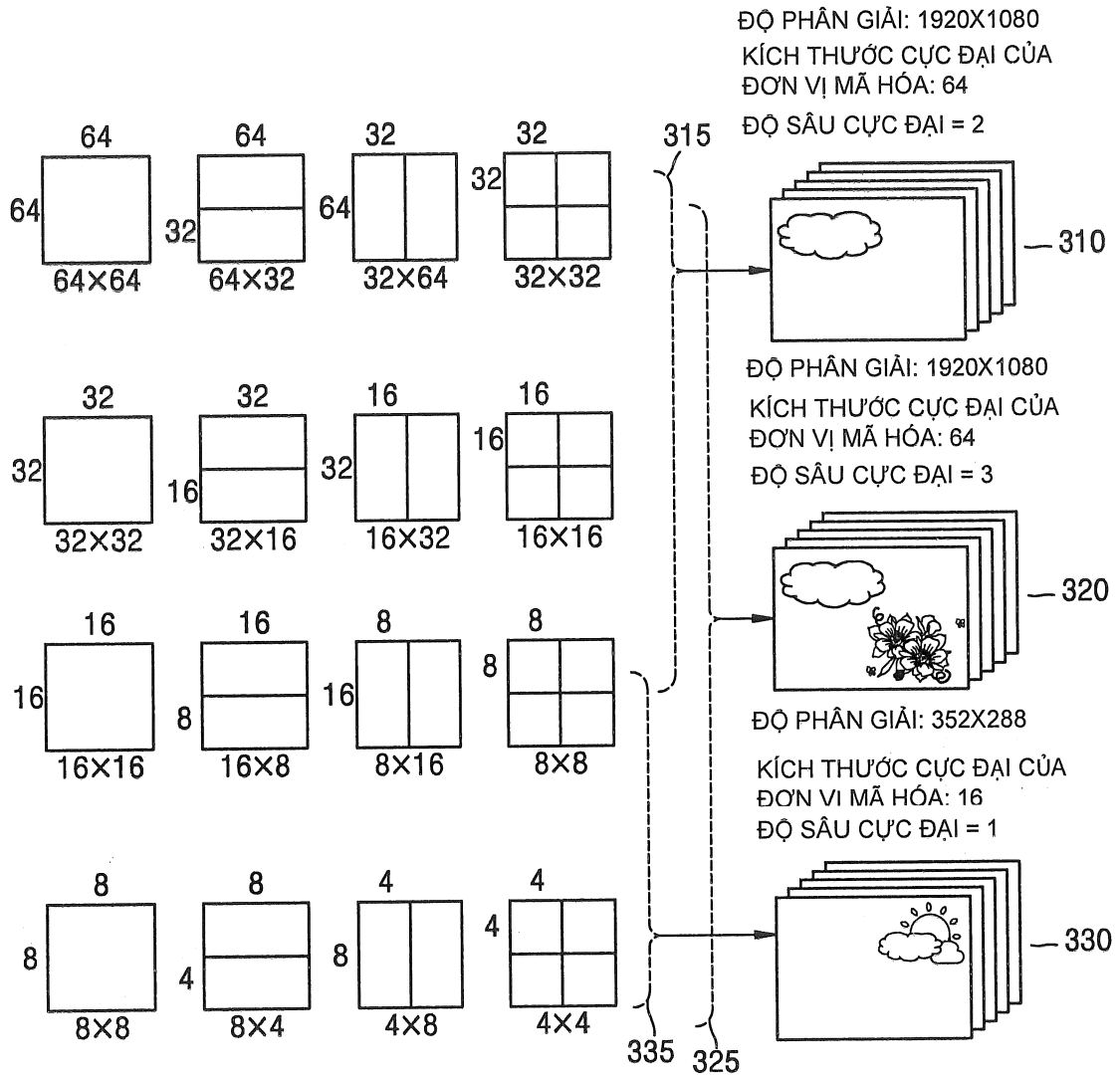


FIG. 10

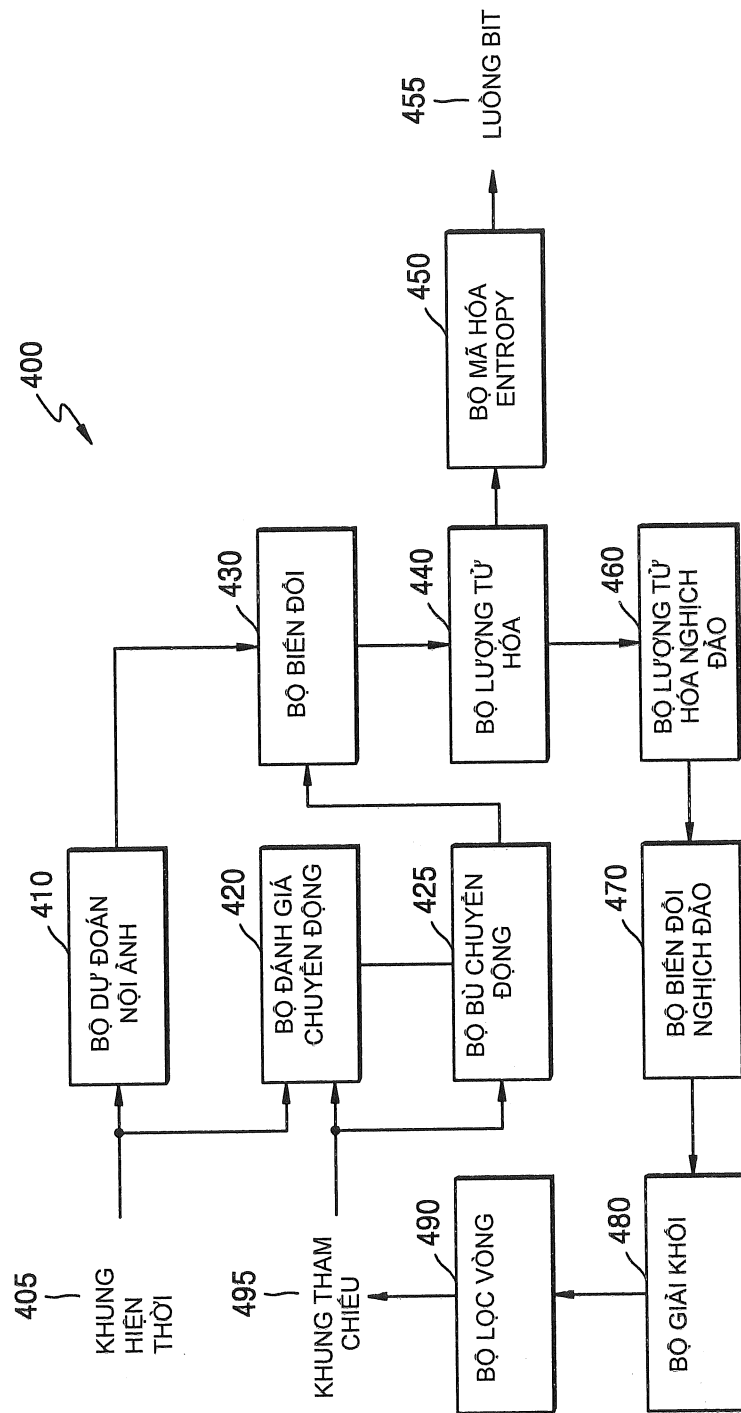


FIG. 11

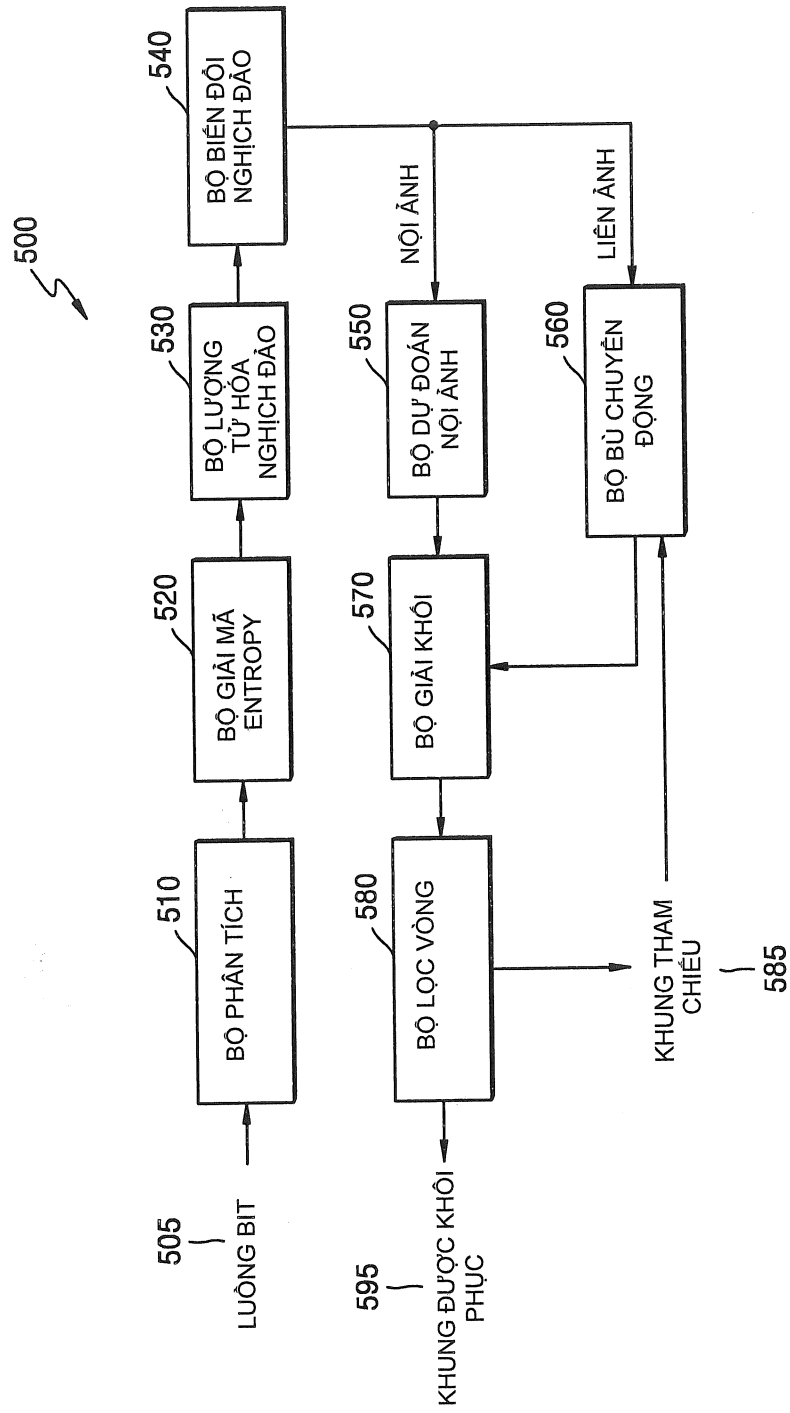


FIG. 12

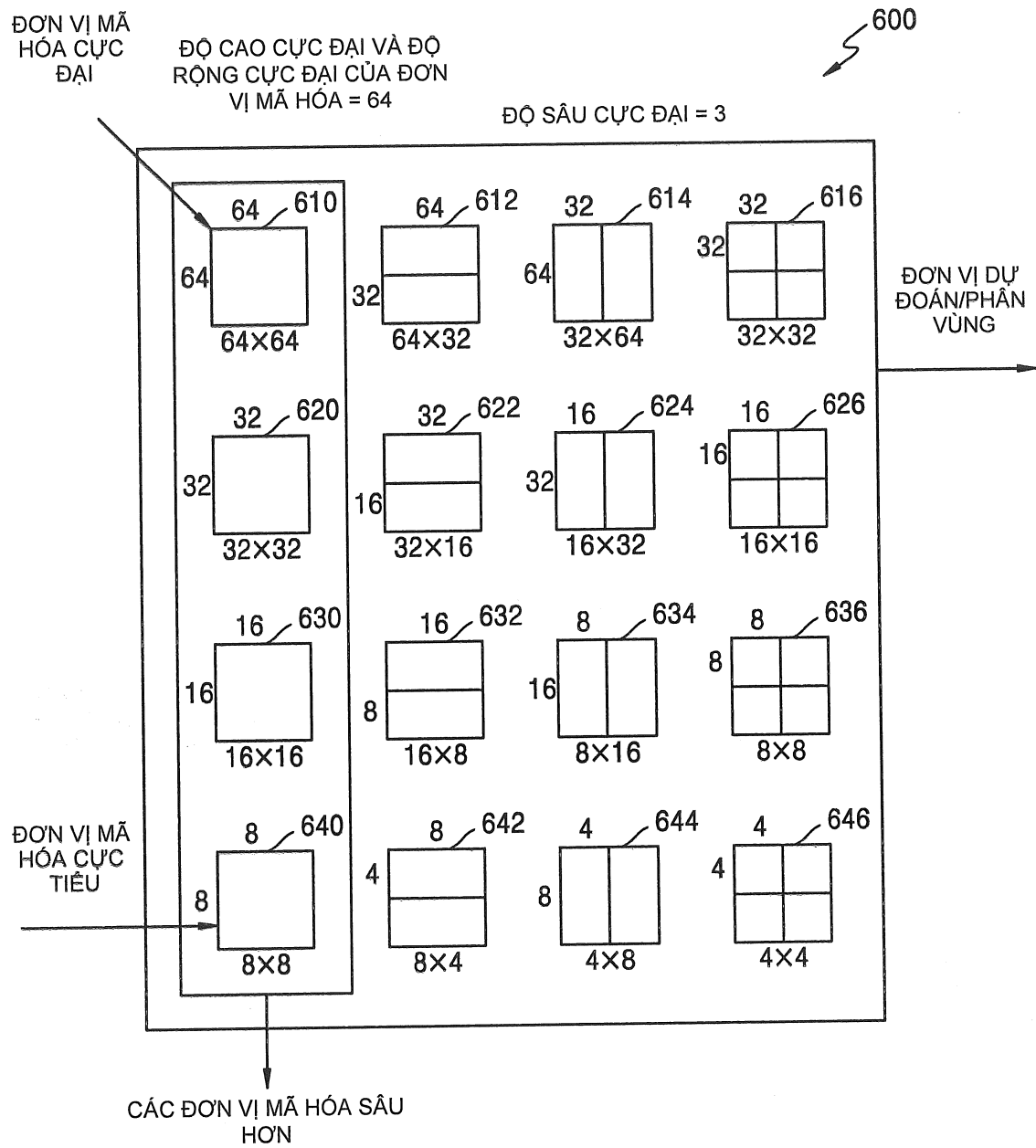


FIG. 13

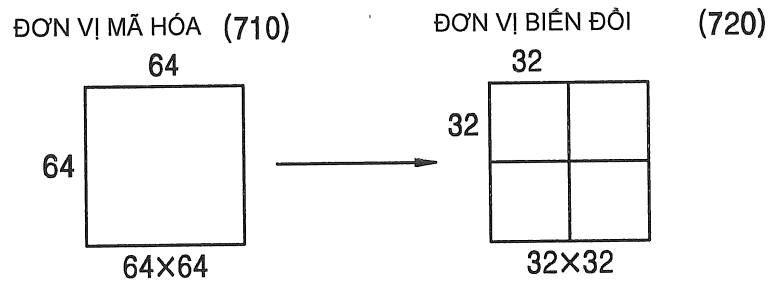


FIG. 14

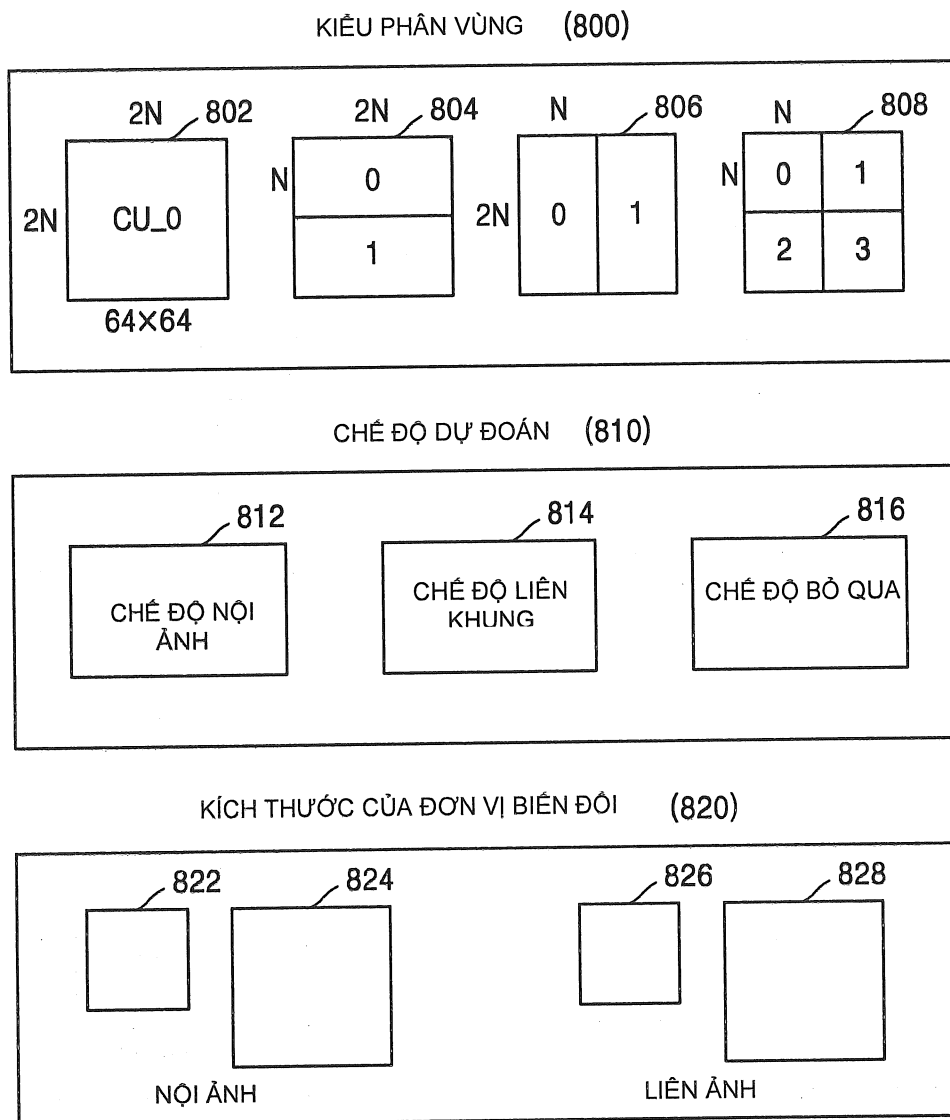


FIG. 15

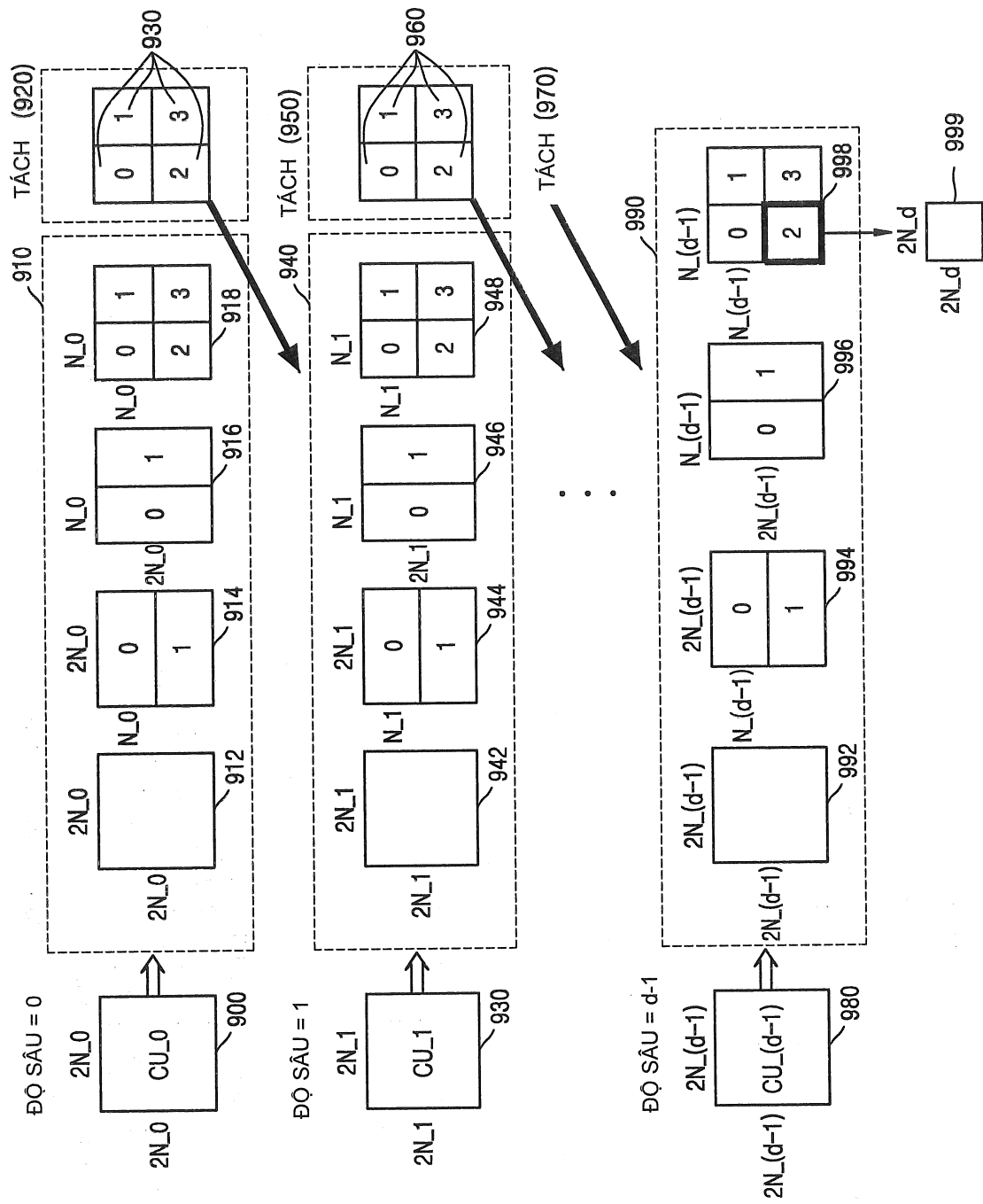
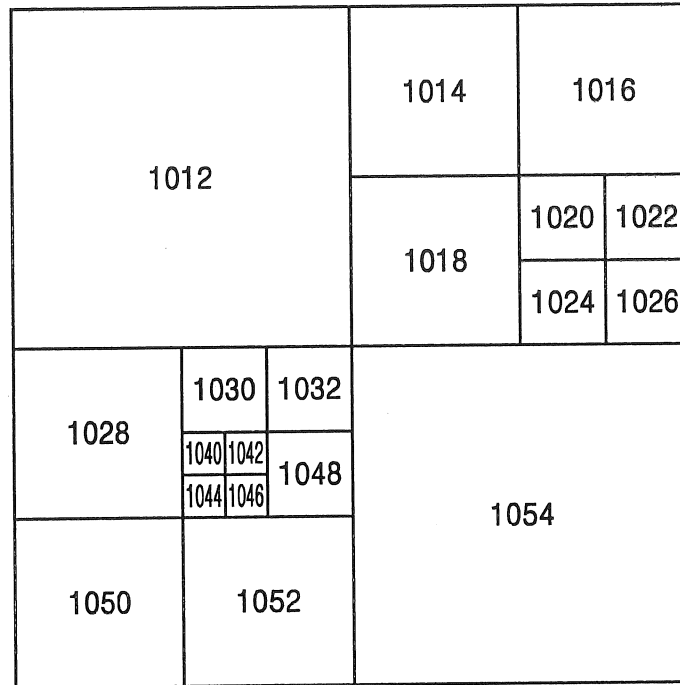


FIG. 16

ĐƠN VỊ MÃ HÓA (1010)

FIG. 17

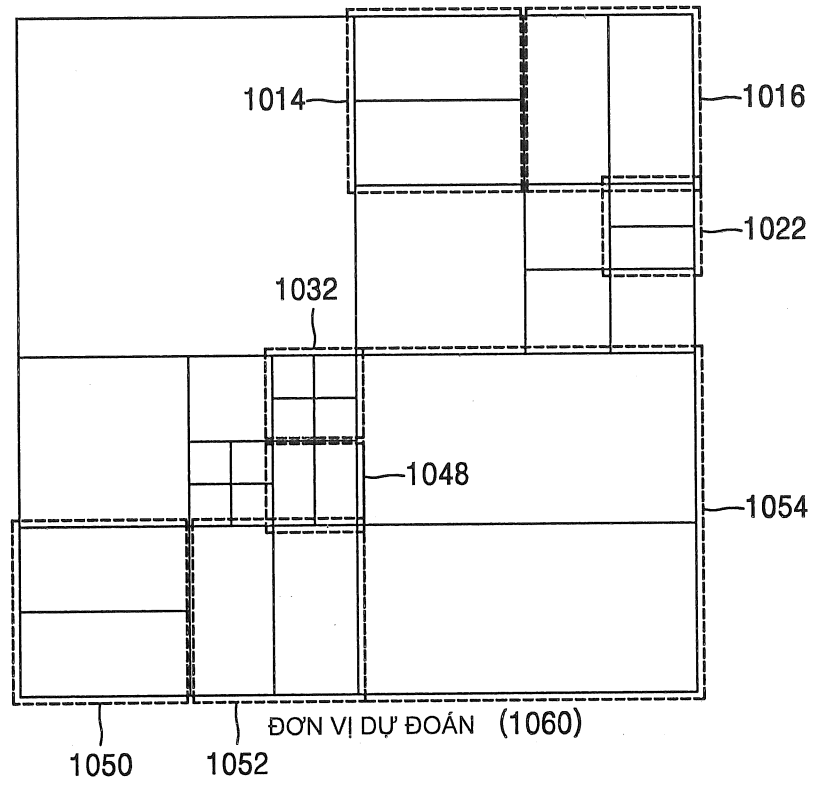


FIG. 18

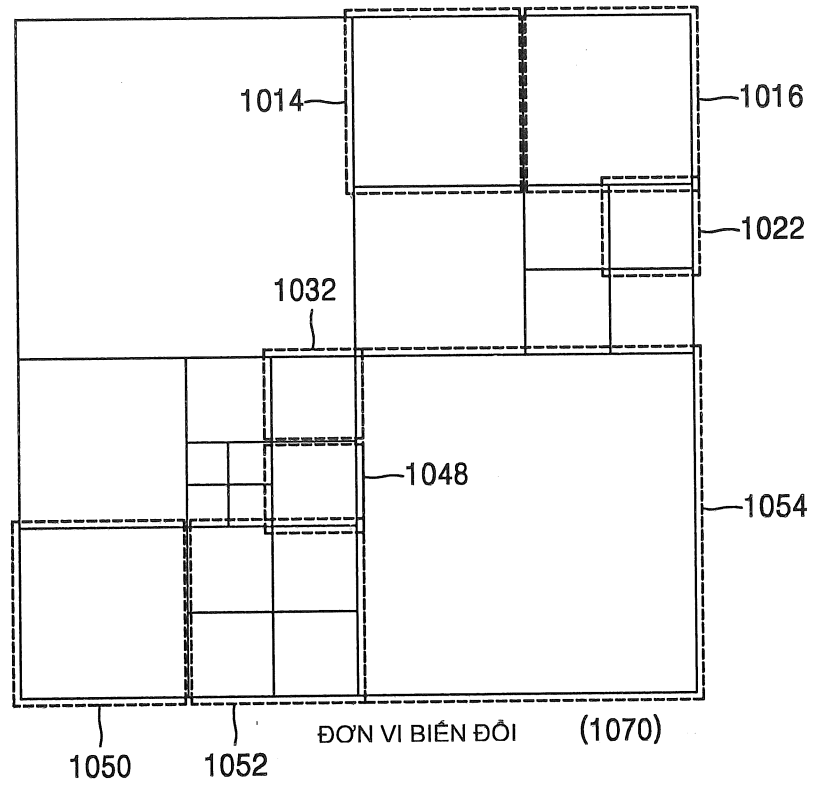


FIG. 19

