



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0048236
(51)^{2020.01} H04N 19/122; H04N 19/176; H04N 19/70; H04N 19/157 (13) B

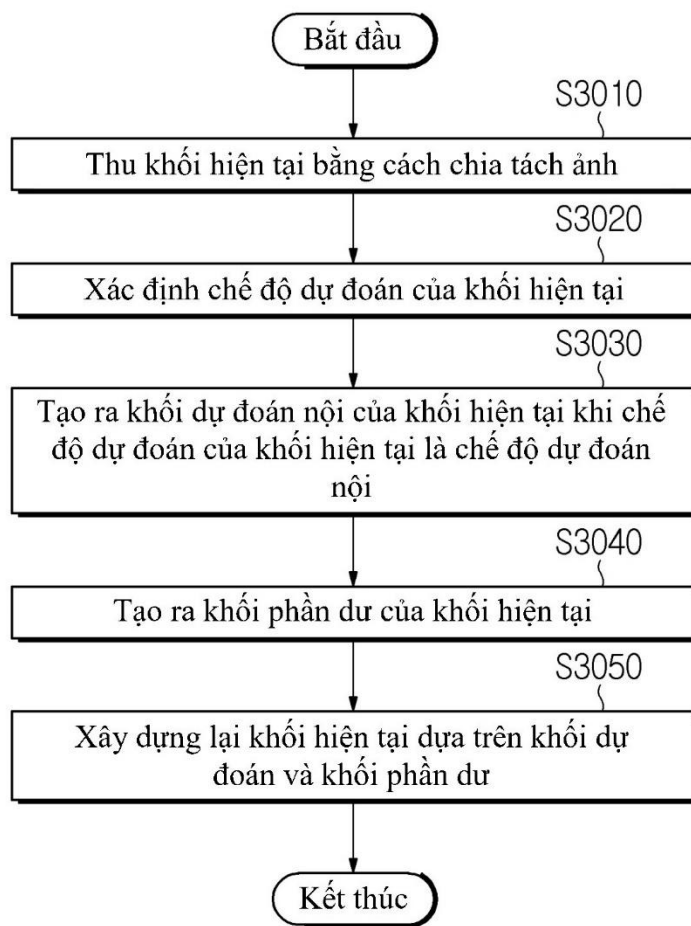
(21) 1-2022-00324 (22) 24/06/2020
(86) PCT/KR2020/008234 24/06/2020 (87) WO 2020/262963 30/12/2020
(30) 62/865,949 24/06/2019 US
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/03/2022 408A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu Seoul 07336, Korea
(72) LI, Ling (KR); NAM, Jung Hak (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ, VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN
LUỒNG BIT

(21) 1-2022-00324

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh. Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh có thể bao gồm các bước thu khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh, xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại, tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán nội, tạo ra khối phần dư của khối hiện tại, và xây dựng lại khối hiện tại dựa trên khối dự đoán và khối phần dư của khối hiện tại.

Fig. 30



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh bằng cách thiết lập kích thước lớn nhất của khối biến đổi được sử dụng cho khối sắc độ, và phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp/thiết bị mã hóa ảnh của sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao, chẳng hạn các ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đang ngày càng gia tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Khi độ phân giải và chất lượng của dữ liệu ảnh được nâng cao, lượng thông tin hoặc bit được truyền tăng tương đối so với dữ liệu ảnh hiện có. Sự gia tăng về lượng thông tin hoặc bit được truyền làm gia tăng về chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có hiệu suất mã hóa/giải mã được cải thiện.

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có khả năng cải thiện hiệu suất mã hóa/giải mã bằng cách thiết lập kích thước lớn nhất của khối biến đổi cho khối sắc độ.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật ghi lưu trữ luồng bit được nhận, được giải mã và được sử dụng để xây dựng lại ảnh bằng thiết bị giải mã ảnh theo sáng

chế.

Các vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế này không bị giới hạn vào các vấn đề kỹ thuật ở trên và các vấn đề kỹ thuật khác không được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nhờ phần mô tả sau.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm các bước thu khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh, xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại, tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán nội, tạo ra khối phần dư của khối hiện tại; và xây dựng lại khối hiện tại dựa trên khối dự đoán và khối phần dư của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại, và kích thước của khối biến đổi này có thể được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý. Ít nhất một bộ xử lý này có thể thu khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh, xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại;

tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán nội, tạo ra khối phần dư của khối hiện tại và xây dựng lại khối hiện tại dựa trên khối dự đoán và khối phần dư của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại, và kích thước của khối biến đổi này có thể được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại.

Phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh theo một khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm các bước xác định khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh, tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại, tạo ra khối phần dư của khối hiện tại dựa trên khối dự đoán nội, và mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối phần dư nội và khối phần dư có thể được mã hóa dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại, và kích thước của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại.

Thêm vào đó, phương pháp truyền theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể

truyền luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa ảnh hoặc phương pháp mã hóa ảnh của sáng chế này.

Thêm vào đó, vật ghi đọc được bởi máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa ảnh hoặc phương pháp mã hóa ảnh của sáng chế.

Các dấu hiệu được tóm tắt ngắn gọn trên đây đối với sáng chế này chỉ đơn thuần là các khía cạnh làm ví dụ của phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế, và không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh với hiệu suất mã hóa/giải mã được cải thiện.

Theo sáng chế này, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có khả năng cải thiện hiệu suất mã hóa/giải mã bằng cách thiết lập kích thước lớn nhất của khối biến đổi cho khối sắc độ.

Thêm vào đó, theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Thêm vào đó, theo sáng chế, có thể đề xuất vật ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Thêm vào đó, theo sáng chế, có thể đề xuất vật ghi lưu trữ luồng bit được nhận, được giải mã và được sử dụng để xây dựng lại ảnh bằng thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các hiệu quả có thể đạt được thông qua sáng chế này không bị giới hạn vào những gì đã được mô tả một cách cụ thể trên đây và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình thể hiện theo cách sơ lược hệ thống lập mã video, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Fig.2 là hình thể hiện theo cách sơ lược thiết bị mã hóa ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Fig.3 là hình thể hiện theo cách sơ lược thiết bị giải mã ảnh, mà phương án của

sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Fig.4 là hình thể hiện cấu trúc phân vùng của ảnh theo một phương án.

Fig.5 là hình thể hiện phương án về loại phân vùng của khối theo cấu trúc cây đa loại.

Fig.6 là hình thể hiện cơ chế báo hiệu thông tin chia tách khối trong cây tứ phân với cấu trúc cây đa loại lồng nhau theo sáng chế.

Fig.7 là hình thể hiện phương án trong đó CTU được phân vùng thành nhiều CU.

Fig.8 là hình minh họa phương án về mẫu dạng chia tách phần dư.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.10 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 180 theo sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.12 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 260 theo sáng chế.

Fig.13 là hình minh họa các khối lân cận khả dụng để làm ứng viên hợp nhất theo không gian theo một phương án.

Fig.14 là hình minh họa sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất theo một phương án.

Fig.15 là hình minh họa sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên bộ dự đoán vectơ chuyển động theo một phương án.

Fig.16 là hình minh họa cấu trúc cú pháp để truyền MVD từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh theo một phương án.

Fig.17 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên IBC theo một phương án.

Fig.18 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán để thực hiện phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên IBC theo một phương án.

Fig.19 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên IBC theo một phương án.

Fig.20 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán để thực hiện phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên IBC theo một phương án.

Fig.21 là hình minh họa cú pháp để báo hiệu định dạng sắc độ theo một phương

án.

Fig.22 là hình minh họa bảng phân loại định dạng sắc độ theo một phương án.

Fig.23 là hình minh họa ví dụ giới hạn việc chia tách CU cho việc xử lý đường ống ảo.

Fig.24 đến Fig.26 là các hình minh họa ví dụ việc chia tách CU và TU theo một phương án.

Fig.27 và Fig.28 là các lưu đồ minh họa việc dự đoán IBC và việc dự đoán nội mà kích thước biến đổi lớn nhất theo một phương án áp dụng với chúng.

Fig.29 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa ảnh bởi thiết bị mã hóa theo một phương án.

Fig.30 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã ảnh bởi thiết bị giải mã theo một phương án.

Fig.31 là hình thể hiện hệ thống tạo luồng nội dung, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ở dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo để dễ dàng được thi hành bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thi hành dưới nhiều dạng khác nhau, và không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây.

Khi mô tả sáng chế này, nếu xác định được rằng phần mô tả chi tiết của chức năng hoặc cấu trúc đã biết có liên quan khiến cho phạm vi của sáng chế này trở nên mơ hồ một cách không cần thiết thì phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được lược bỏ. Trên các hình vẽ, các phần không liên quan đến phần mô tả của sáng chế được lược bỏ, và các số tham chiếu tương tự nhau được gắn với các phần tương tự nhau.

Trong sáng chế, khi một thành phần được “kết nối”, “ghép nối” hoặc “liên kết” với thành phần khác, thì điều này có thể bao gồm không chỉ mối quan hệ kết nối trực tiếp mà cả mối quan hệ kết nối gián tiếp trong đó có mặt thành phần xen giữa. Thêm vào đó, khi một thành phần “bao gồm” hoặc “có” các thành phần khác, điều này có nghĩa là các thành phần khác có thể được đưa vào thêm, chứ không phải loại trừ các thành phần khác, trừ khi được nêu rõ khác đi.

Trong sáng chế, các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. có thể được sử dụng chỉ nhằm

mục đích phân biệt một thành phần với các thành phần khác, và không làm giới hạn thứ tự hoặc tầm quan trọng của các thành phần trừ khi được nêu rõ khác đi. Theo đó, trong phạm vi của sáng chế, thành phần thứ nhất trong một phương án có thể được gọi là thành phần thứ hai trong phương án khác, và tương tự, thành phần thứ hai trong một phương án có thể được gọi là thành phần thứ nhất trong phương án khác.

Trong sáng chế, các thành phần mà chúng được phân biệt với nhau được dự tính để mô tả rõ ràng mỗi đặc điểm, và không có nghĩa là các thành phần này nhất thiết phải tách rời nhau. Tức là, nhiều thành phần có thể được hợp nhất và được thi hành trong một đơn vị phần cứng hoặc phần mềm, hoặc một thành phần có thể được phân tán và được thi hành trong nhiều đơn vị phần cứng hoặc phần mềm. Do đó, kể cả nếu không được nêu rõ khác đi thì các phương án như vậy, mà trong đó các thành phần được hợp nhất hoặc thành phần được phân tán, cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Trong sáng chế, các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau không nhất thiết là để chỉ các thành phần thiết yếu, và một số thành phần có thể là các thành phần tùy chọn. Theo đó, phương án bao gồm tập con của các thành phần được mô tả trong một phương án cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Thêm vào đó, các phương án bao gồm các thành phần khác, ngoài các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau, được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa và giải mã ảnh, và các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế này có thể có nghĩa chung được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực kỹ thuật, mà sáng chế thuộc về lĩnh vực kỹ thuật này, trừ khi được định nghĩa mới trong sáng chế.

Trong sáng chế, “hình ảnh” nhìn chung đề cập đến đơn vị biểu diễn một ảnh trong khoảng thời gian cụ thể, và lát/ô xếp là đơn vị lập mã cấu thành nên một phần của hình ảnh, và một hình ảnh có thể gồm một hoặc nhiều lát/ô xếp. Thêm vào đó, lát/ô xếp có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU).

Trong sáng chế, “điểm ảnh” (“pixel”) hoặc “pel” có thể nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành nên một hình ảnh (hoặc ảnh). Thêm vào đó, “mẫu” có thể được sử dụng như thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu nhìn chung có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Trong sáng chế, “đơn vị” có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của việc xử lý ảnh. Đơn vị

có thể bao gồm ít nhất một thành phần trong số vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan tới vùng này. Đơn vị có thể được sử dụng thay thế được cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như “mảng mẫu”, “khối” hoặc “khu vực” trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc mảng) các hệ số biến đổi gồm M cột và N hàng.

Trong sáng chế, “khối hiện tại” có thể nghĩa là một thành phần trong số “khối lập mã hiện tại”, “đơn vị lập mã hiện tại”, “khối mục tiêu lập mã”, “khối mục tiêu giải mã” hoặc “khối mục tiêu xử lý”. Khi việc dự đoán được thực hiện, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối dự đoán hiện tại” hoặc “khối mục tiêu dự đoán”. Khi việc biến đổi (biến đổi ngược)/lượng tử hóa (giải lượng tử hóa) được thực hiện, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối biến đổi hiện tại” hoặc “khối mục tiêu biến đổi”. Khi việc lọc được thực hiện, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối mục tiêu lọc”.

Thêm vào đó, trong sáng chế này, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối độ chói của khối hiện tại” trừ khi được nêu tường minh là khối sắc độ. “Khối sắc độ của khối hiện tại” có thể được biểu diễn bằng cách bao gồm phần mô tả tường minh của khối sắc độ, chẳng hạn như “khối sắc độ” hoặc “khối sắc độ hiện tại”.

Trong sáng chế này, thuật ngữ “/” và “,” cần được hiểu là để thể hiện “và/hoặc.” Ví dụ, cách trình bày “A/B” và “A, B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A/B/C” và “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B, và/hoặc C.”

Trong sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” cần được diễn giải là để thể hiện “và/hoặc.” Ví dụ, cách trình bày “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ “A”, 2) chỉ “B”, và/hoặc 3) cả “A và B”. Nói cách khác, trong sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” cần được diễn giải là để thể hiện “thêm vào hoặc thay vào đó.”

Tổng quan về hệ thống lập mã video

Fig.1 là hình thể hiện hệ thống lập mã video theo sáng chế.

Hệ thống lập mã video theo một phương án có thể bao gồm thiết bị mã hóa 10 và thiết bị giải mã 20. Thiết bị mã hóa 10 có thể phân phát thông tin hoặc dữ liệu video và/hoặc ảnh được mã hóa đến thiết bị giải mã 20 dưới dạng tệp tin hoặc tạo luồng qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng.

Thiết bị mã hóa 10 theo một phương án có thể bao gồm bộ tạo ra nguồn video 11,

đơn vị mã hóa 12 và bộ truyền 13. Thiết bị giải mã 20 theo một phương án có thể bao gồm bộ nhận 21, đơn vị giải mã 22 và bộ kết xuất 23. Đơn vị mã hóa 12 có thể được gọi là đơn vị mã hóa video/ảnh, và đơn vị giải mã 22 có thể được gọi là đơn vị giải mã video/ảnh. Bộ truyền 13 có thể được bao gồm trong đơn vị mã hóa 12. Bộ nhận 21 có thể được bao gồm trong đơn vị giải mã 22. Bộ kết xuất 23 có thể bao gồm bộ hiển thị và bộ hiển thị này có thể được tạo cấu hình như thiết bị tách biệt hoặc thành phần bên ngoài.

Bộ tạo ra nguồn video 11 có thể thu nhận video/ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp hoặc tạo ra video/ảnh. Bộ tạo ra nguồn video 11 có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/ảnh. Thiết bị chụp video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, phần lưu trữ video/ảnh chứa các video/ảnh đã được chụp trước đó, và dạng tương tự. Thiết bị tạo ra video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/ảnh (theo cách điện tử). Ví dụ, video/ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc dạng tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Đơn vị mã hóa 12 có thể mã hóa video/ảnh đầu vào. Đơn vị mã hóa 12 có thể thực hiện chuỗi các thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa để đạt được hiệu quả nén và lập mã. Đơn vị mã hóa 12 có thể xuất ra dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) dưới dạng luồng bit.

Bộ truyền 13 có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu video/ảnh được mã hóa được xuất ra dưới dạng luồng bit đến bộ nhận 21 của thiết bị giải mã 20 thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng dưới dạng tệp tin hoặc tạo luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và loại tương tự. Bộ truyền 13 có thể bao gồm phần tử để tạo ra tệp tin phương tiện thông qua định dạng tệp tin được xác định trước và có thể bao gồm phần tử để truyền qua mạng phát quảng bá/truyền thông. Bộ nhận 21 có thể trích xuất/nhận luồng bit từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng và truyền luồng bit đến đơn vị giải mã 22.

Đơn vị giải mã 22 có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện chuỗi các thủ tục như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của đơn vị

mã hóa 12.

Bộ kết xuất 23 có thể kết xuất video/ảnh được giải mã. Video/ảnh được kết xuất có thể được hiển thị qua bộ hiển thị.

Tổng quan về thiết bị mã hóa ảnh

Fig.2 là hình thể hiện theo cách sơ lược thiết bị mã hóa ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể bao gồm bộ phân vùng ảnh 110, bộ trừ 115, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140, bộ biến đổi ngược 150, bộ cộng 155, bộ lọc 160, bộ nhớ 170, đơn vị dự đoán liên 180, đơn vị dự đoán nội 185 và bộ mã hóa entropy 190. Đơn vị dự đoán liên 180 và đơn vị dự đoán nội 185 có thể được gọi chung là “đơn vị dự đoán”. Bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150 có thể được bao gồm trong bộ xử lý phần dư. Bộ xử lý phần dư có thể còn bao gồm bộ trừ 115.

Tất cả hoặc ít nhất một số thành phần trong số nhiều thành phần tạo cấu hình thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể được tạo cấu hình bởi một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) trong một số phương án. Thêm vào đó, bộ nhớ 170 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) và có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bộ phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng ảnh (hoặc hình ảnh hoặc khung) đầu vào được nhập vào thiết bị mã hóa ảnh 100 thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (coding unit, CU). Đơn vị lập mã có thể được thu nhận bằng cách phân vùng theo cách đệ quy đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (largest coding unit, LCU) theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (quad-tree binary-tree ternary-tree, QT/BT/TT). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Để phân vùng đơn vị lập mã, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Thủ tục lập mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà nó không được phân vùng thêm nữa. Đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng, hoặc đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn thu được bằng cách phân vùng đơn vị lập

mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục lập mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và xây dựng lại, mà chúng sẽ được mô tả sau. Như là một ví dụ khác, đơn vị xử lý của thủ tục lập mã có thể là đơn vị dự đoán (prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU). Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách hoặc phân vùng từ đơn vị lập mã cuối cùng. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của việc dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn ra hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn ra tín hiệu phần dư từ hệ số biến đổi này.

Đơn vị dự đoán (đơn vị dự đoán liên 180 hoặc đơn vị dự đoán nội 185) có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Đơn vị dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay dự đoán liên được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay CU. Đơn vị dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán khối hiện tại và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 190. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 190 và được xuất ra dưới dạng luồng bit.

Đơn vị dự đoán nội 185 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể đặt tách ra tùy theo chế độ dự đoán nội và/hoặc kỹ thuật dự đoán nội. Các chế độ dự đoán nội có thể bao gồm nhiều chế độ không hướng và nhiều chế độ có hướng. Các chế độ không hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng tùy theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, điều này chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán có hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc cài đặt. Đơn vị dự đoán nội 185 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Đơn vị dự đoán liên 180 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm

vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán (Bi prediction), v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng chỗ (co-located CU, colCU), và dạng tương tự. Hình ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí (collocated picture, colPic). Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 180 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ rõ ứng viên nào được sử dụng để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, đơn vị dự đoán liên 180 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu phần dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được báo hiệu bằng cách mã hóa chênh lệch vector chuyển động và chỉ dấu cho bộ dự đoán vector chuyển động. Chênh lệch vector chuyển động có thể nghĩa là chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vector chuyển động.

Đơn vị dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán và các kỹ thuật dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, đơn vị dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên mà còn áp dụng đồng thời cả việc dự đoán nội lẫn việc dự đoán liên để dự đoán khối hiện tại. Phương pháp dự đoán áp dụng đồng thời cả việc dự đoán nội và việc dự đoán liên cho việc dự đoán khối hiện tại có thể được gọi là việc dự đoán liên và nội kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Thêm vào đó, đơn vị dự đoán có thể thực hiện việc sao chép khối nội (intra block copy, IBC) cho việc dự đoán khối hiện tại. Việc sao chép khối nội có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, lập mã nội

dung màn (screen content coding, SCC). IBC là phương pháp dự đoán hình ảnh hiện tại sử dụng khối tham chiếu được xây dựng lại trước đó trong hình ảnh hiện tại ở vị trí đặt cách khối khối hiện tại một khoảng cách định trước. Khi IBC được áp dụng, vị trí của khối tham chiếu trong hình ảnh hiện tại có thể được mã hóa dưới dạng vector (vector khối) tương ứng với khoảng cách định trước này. IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại, nhưng có thể được thực hiện tương tự với việc dự đoán liên trong đó khối tham chiếu được dẫn ra bên trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế này.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi đơn vị dự đoán có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại hoặc để tạo ra tín hiệu phần dư. Bộ trừ 115 có thể tạo ra tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc mảng mẫu phần dư) bằng cách lấy tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc) trừ đi tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán. Tín hiệu phần dư được tạo ra có thể được truyền đến bộ biến đổi 120.

Bộ biến đổi 120 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu phần dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một biến đổi trong số biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST), biến đổi Karhunen-loève (Karhunen-loève transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (graph-based transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến có điều kiện (conditionally non-linear transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi thu được từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bằng đồ thị. CNT đề cập đến việc biến đổi thu được dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được xây dựng lại trước đó. Thêm vào đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích thước biến thiên thay vì hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 130 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropy 190. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 130 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi

được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng vector một chiều.

Bộ mã hóa entropy 190 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau ví dụ chẳng hạn như Golomb hàm số mũ, lập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, CAVLC), lập mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, CABAC), và dạng tương tự. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc xây dựng lại video/ảnh ngoài các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị là các lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer, NAL) dưới dạng luồng bit. Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (adaptation parameter set, APS), tập tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS), tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (video parameter set, VPS). Thêm vào đó, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu, thông tin được truyền và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả trong sáng chế này có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa được mô tả trên đây và được đưa vào trong luồng bit.

Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng này có thể bao gồm mạng phát quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số này có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entropy 190 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu này có thể được đưa vào làm phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa ảnh 100. Theo cách khác, bộ truyền có thể được bố trí như thành phần của bộ mã hóa entropy 190.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 130 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu phần dư. Ví dụ, tín hiệu phần dư (khối phần dư hoặc các mẫu phần dư) có thể được xây dựng lại bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150.

Bộ cộng 155 cộng tín hiệu phần dư được xây dựng lại vào tín hiệu dự đoán được

xuất ra từ đơn vị dự đoán liên 180 hoặc đơn vị dự đoán nội 185 để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (hình ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được xây dựng lại). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Bộ cộng 155 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Bộ lọc 160 có thể cải thiện chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 160 có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được xây dựng lại và lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại được cải biến trong bộ nhớ 170, cụ thể, DPB của bộ nhớ 170. Các phương pháp lọc khác nhau này có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, phần bù tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự. Bộ lọc 160 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 190 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan tới việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 và xuất ra dưới dạng luồng bit.

Hình ảnh được xây dựng lại được cải biến được truyền đến bộ nhớ 170 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 180. Khi việc dự đoán liên được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa ảnh 100, việc không khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa ảnh 100 và thiết bị giải mã ảnh có thể tránh được và hiệu suất mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 170 có thể lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại được cải biến để sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 180. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh đã được xây dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến đơn vị dự đoán liên 180 và được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong hình

ảnh hiện tại và có thể chuyển các mẫu được xây dựng lại đến đơn vị dự đoán nội 185.

Tổng quan về thiết bị giải mã ảnh

Fig.3 là hình thể hiện theo cách sơ lược thiết bị giải mã ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, đơn vị dự đoán liên 260 và đơn vị dự đoán nội 265. Đơn vị dự đoán liên 260 và đơn vị dự đoán nội 265 có thể được gọi chung là “đơn vị dự đoán”. Bộ giải lượng tử hóa 220 và bộ biến đổi ngược 230 có thể được bao gồm trong bộ xử lý phần dư.

Tất cả hoặc ít nhất một số thành phần trong số nhiều thành phần tạo cấu hình thiết bị giải mã ảnh 200 có thể được tạo cấu hình bằng thành phần phần cứng (ví dụ, bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Thêm vào đó, bộ nhớ 250 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Thiết bị giải mã ảnh 200, mà nó đã nhận luồng bit bao gồm thông tin video/ảnh, có thể xây dựng lại ảnh bằng cách thực hiện quy trình tương ứng với quy trình được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng đơn vị xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa ảnh. Do đó, đơn vị xử lý của việc giải mã, ví dụ, có thể là đơn vị lập mã. Đơn vị lập mã này có thể thu được bằng cách phân vùng đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Tín hiệu ảnh được xây dựng lại được giải mã và được xuất ra qua thiết bị giải mã ảnh 200 có thể được tái tạo qua thiết bị tái tạo (không được thể hiện).

Thiết bị giải mã ảnh 200 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh trên Fig.2 dưới dạng luồng bit. Tín hiệu nhận được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropy 210. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn ra thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc xây dựng lại ảnh (hoặc xây dựng lại hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (adaptation parameter set, APS), tập tham số hình ảnh (picture parameter set, PPS), tập tham số trình tự (sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (video parameter set, VPS). Thêm vào đó, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã ảnh có thể còn giải mã hình

ảnh dựa trên thông tin về tập tham số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được báo hiệu/được nhận được mô tả trong sáng chế này có thể được giải mã qua thủ tục giải mã và được thu từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như lập mã Golomb hàm số mũ, CAVLC hoặc CABAC, và các giá trị được xuất ra của các phần tử cú pháp cần thiết cho việc xây dựng lại ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể nhận ngăn (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin về phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối lân cận và khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngăn được giải mã trong pha trước, và thực hiện việc giải mã số học trên ngăn này bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện ngăn theo mô hình ngữ cảnh xác định được, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin về ký hiệu/ngăn được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngăn tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 210 có thể được cung cấp cho đơn vị dự đoán (đơn vị dự đoán liên 260 và đơn vị dự đoán nội 265), và giá trị phần dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 210, tức là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin tham số liên quan, có thể là đầu vào cho bộ giải lượng tử hóa 220. Thêm vào đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 210 có thể được cung cấp cho bộ lọc 240. Trong khi đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã ảnh 200, hoặc bộ nhận này có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 210.

Trong khi đó, thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210. Bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một thành phần trong số bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, đơn vị dự đoán liên 260

hoặc đơn vị dự đoán nội 265.

Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa ảnh. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 230 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu tín hiệu phần dư (khối phần dư, mảng mẫu phần dư).

Đơn vị dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Đơn vị dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay việc dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về việc dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropy 210 và có thể xác định chế độ dự đoán (kỹ thuật dự đoán) nội/liên cụ thể.

Điều này là giống như được mô tả trong đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh 100 ở chỗ đơn vị dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp (các kỹ thuật) dự đoán khác nhau mà chúng sẽ được mô tả sau.

Đơn vị dự đoán nội 265 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Phân mô tả của đơn vị dự đoán nội 185 được áp dụng tương đương với đơn vị dự đoán nội 265.

Đơn vị dự đoán liên 260 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bằng vectơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán (Bi prediction), v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt

trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 260 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn ra vectơ chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ rõ chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại.

Bộ cộng 235 có thể tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (hình ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được xây dựng lại) bằng cách cộng tín hiệu phần dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán (bao gồm đơn vị dự đoán liên 260 và/hoặc đơn vị dự đoán nội 265). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Phần mô tả của bộ cộng 155 là có thể áp dụng tương đương được với bộ cộng 235. Bộ cộng 235 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Bộ lọc 240 có thể cải thiện chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 240 có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được xây dựng lại và lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại được cải biến trong bộ nhớ 250, cụ thể, DPB của bộ nhớ 250. Các phương pháp lọc khác nhau này có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, phần bù tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự.

Hình ảnh được xây dựng lại (được cải biến) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 250 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong đơn vị dự đoán liên 260. Bộ nhớ 250 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh đã được xây dựng lại sẵn. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến đơn vị dự đoán liên 260 để được sử dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân

cận theo thời gian. Bộ nhớ 250 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại và chuyển các mẫu được xây dựng lại này đến đơn vị dự đoán nội 265.

Trong sáng chế này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 160, đơn vị dự đoán liên 180, và đơn vị dự đoán nội 185 của thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể được áp dụng tương đương hoặc tương ứng với bộ lọc 240, đơn vị dự đoán liên 260, và đơn vị dự đoán nội 265 của thiết bị giải mã ảnh 200.

Tổng quan về việc phân vùng ảnh

Phương pháp lập mã video/ảnh theo sáng chế này có thể được thực hiện dựa trên cấu trúc phân vùng ảnh như sau. Cụ thể, các thủ tục về việc dự đoán, xử lý phần dư (biến đổi (ngược), lượng tử hóa (giải lượng tử hóa), v.v.), lập mã phân tử cú pháp, và lọc, mà chúng sẽ được mô tả sau, có thể được thực hiện dựa trên CTU, CU (và/hoặc TU, PU) được dẫn ra dựa trên cấu trúc phân vùng ảnh. Ảnh có thể được phân vùng trong các đơn vị khối và thủ tục phân vùng khối có thể được thực hiện trong bộ phân vùng ảnh 110 của thiết bị mã hóa. Thông tin liên quan đến việc phân vùng có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 và được truyền đến thiết bị giải mã dưới dạng luồng bit. Bộ giải mã entropy 210 của thiết bị giải mã có thể dẫn ra cấu trúc phân vùng khối của hình ảnh hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc phân vùng thu được từ luồng bit, và dựa trên điều này, có thể thực hiện chuỗi các thủ tục (ví dụ, dự đoán, xử lý phần dư, xây dựng lại khối/hình ảnh, lọc trong vòng, v.v) để giải mã ảnh.

Các hình ảnh có thể được phân vùng thành trình tự gồm các đơn vị cây lập mã (CTU). Fig.4 thể hiện ví dụ trong đó hình ảnh được phân vùng thành các CTU. CTU này có thể tương ứng với khối cây lập mã (Coding tree block, CTB). Theo cách khác, CTU có thể bao gồm khối cây lập mã của các mẫu độ chói và hai khối cây lập mã của các mẫu sắc độ tương ứng. Ví dụ, đối với hình ảnh mà nó chứa ba mảng mẫu, CTU có thể bao gồm khối $N \times N$ của các mẫu độ chói và hai khối tương ứng của các mẫu sắc độ.

Tổng quan về việc phân vùng CTU

Như được mô tả trên đây, đơn vị lập mã có thể được thu nhận bằng cách phân vùng theo cách đệ quy đơn vị cây lập mã (CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (LCU) theo cấu trúc cây tứ phân/nhi phân/tam phân (QT/BT/TT). Ví dụ, CTU trước hết có thể được phân vùng thành các cấu trúc cây tứ phân. Sau đó, các nút lá của cấu trúc cây tứ phân

này có thể còn được phân vùng bằng cấu trúc cây đa loại.

Việc phân vùng theo cây tứ phân nghĩa là CU (hoặc CTU) hiện tại được phân vùng thành bốn phần bằng nhau. Bằng cách phân vùng theo cây tứ phân, CU hiện tại có thể được phân vùng thành bốn CU có cùng chiều rộng và cùng chiều cao. Khi CU hiện tại không còn được phân vùng thành cấu trúc cây tứ phân, CU hiện tại tương ứng với nút lá của cấu trúc cây tứ phân. CU tương ứng với nút lá của cấu trúc cây tứ phân có thể không còn được phân vùng và có thể được sử dụng như đơn vị lập mã cuối cùng được mô tả trên đây. Theo cách khác, CU tương ứng với nút lá của cấu trúc cây tứ phân có thể còn được phân vùng bằng cấu trúc cây đa loại.

Fig.5 là hình thể hiện phương án về loại phân vùng của khối theo cấu trúc cây đa loại. Việc phân vùng theo cấu trúc cây đa loại có thể bao gồm hai loại chia tách theo cấu trúc cây nhị phân và hai loại chia tách theo cấu trúc cây tam phân.

Hai loại chia tách theo cấu trúc cây nhị phân có thể bao gồm việc chia tách nhị phân dọc (SPLIT_BT_VER) và việc chia tách nhị phân ngang (SPLIT_BT_HOR). Việc chia tách nhị phân dọc (SPLIT_BT_VER) nghĩa là CU hiện tại được chia tách thành hai phần bằng nhau theo hướng dọc. Như được thể hiện trên Fig.4, bằng việc chia tách nhị phân dọc, hai CU có cùng chiều cao với CU hiện tại và có chiều rộng là nửa chiều rộng của CU hiện tại có thể được tạo ra. Việc chia tách nhị phân ngang (SPLIT_BT_HOR) nghĩa là CU hiện tại được chia tách thành hai phần bằng nhau theo hướng ngang. Như được thể hiện trên Fig.5, bằng việc chia tách nhị phân ngang, hai CU có chiều cao là nửa chiều cao của CU hiện tại và có cùng chiều rộng với CU hiện tại có thể được tạo ra.

Hai loại chia tách theo cấu trúc cây tam phân có thể bao gồm việc chia tách tam phân dọc (SPLIT_TT_VER) và việc chia tách tam phân ngang (SPLIT_TT_HOR). Trong việc chia tách tam phân dọc (SPLIT_TT_VER), CU hiện tại được chia tách theo hướng dọc ở tỷ lệ là 1:2:1. Như được thể hiện trên Fig.5, bằng việc chia tách tam phân dọc, hai CU có cùng chiều cao với CU hiện tại và có chiều rộng mà là 1/4 chiều rộng của CU hiện tại và CU có cùng chiều cao với CU hiện tại và có chiều rộng là nửa chiều rộng của CU hiện tại có thể được tạo ra. Trong việc chia tách tam phân ngang (SPLIT_TT_HOR), CU hiện tại được chia tách theo hướng ngang ở tỷ lệ là 1:2:1. Như được thể hiện trên Fig.5, bằng việc chia tách tam phân ngang, hai CU có chiều cao là 1/4 chiều cao của CU hiện tại và cùng chiều rộng như CU hiện tại và CU có chiều cao

là nửa chiều cao của CU hiện tại và có cùng chiều rộng như CU hiện tại có thể được tạo ra.

Fig.6 là hình thể hiện cơ chế báo hiệu thông tin chia tách khối trong cây tứ phân với cấu trúc cây đa loại lồng nhau theo sáng chế.

Ở đây, CTU được xem như nút gốc của cây tứ phân, và được phân vùng cho lần đầu tiên thành cấu trúc cây tứ phân. Thông tin (ví dụ, `qt_split_flag`) chỉ rõ liệu việc chia tách cây tứ phân có được thực hiện trên CU hiện tại (CTU hay nút (`QT_node`) của cây tứ phân) hay không được báo hiệu. Ví dụ, khi `qt_split_flag` có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”), CU hiện tại có thể được phân vùng cây tứ phân. Thêm vào đó, khi `qt_split_flag` có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”), CU hiện tại không được phân vùng cây tứ phân, mà trở thành nút lá (`QT_leaf_node`) của cây tứ phân. Mỗi nút lá cây tứ phân khi đó có thể còn được phân vùng thành các cấu trúc cây đa loại. Tức là, nút lá của cây tứ phân có thể trở thành nút (`MTT_node`) của cây đa loại. Trong cấu trúc cây đa loại, cờ thứ nhất (ví dụ, `Mtt_split_cu_flag`) được báo hiệu để chỉ rõ liệu nút hiện tại có được phân vùng thêm hay không. Nếu nút tương ứng được phân vùng thêm (ví dụ, nếu cờ thứ nhất là 1) thì cờ thứ hai (ví dụ, `Mtt_split_cu_vertical_flag`) có thể được báo hiệu để chỉ rõ hướng chia tách. Ví dụ, hướng chia tách có thể là hướng dọc nếu cờ thứ hai là 1 và có thể là hướng ngang nếu cờ thứ hai là 0. Sau đó, cờ thứ ba (ví dụ, `Mtt_split_cu_binary_flag`) có thể được báo hiệu để chỉ rõ liệu loại chia tách là loại chia tách nhị phân hay loại chia tách tam phân. Ví dụ, loại chia tách có thể là loại chia tách nhị phân khi cờ thứ ba là 1 và có thể là loại chia tách tam phân khi cờ thứ ba là 0. Nút của cây đa loại thu nhận được bằng việc chia tách nhị phân hoặc việc chia tách tam phân có thể còn được phân vùng thành các cấu trúc cây đa loại. Tuy nhiên, nút của cây đa loại này có thể không được phân vùng thành các cấu trúc cây tứ phân. Nếu cờ thứ nhất là 0 thì nút tương ứng của cây đa loại không còn được chia tách nữa mà trở thành nút lá (`MTT_leaf_node`) của cây đa loại. CU tương ứng với nút lá của cây đa loại có thể được sử dụng như đơn vị lập mã cuối cùng được mô tả trên đây.

Dựa trên `mtt_split_cu_vertical_flag` và `mtt_split_cu_binary_flag`, chế độ chia tách cây đa loại (`MttSplitMode`) của CU có thể được dẫn ra như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây. Trong phần mô tả sau đây, chế độ chia tách cây đa loại có thể được gọi là loại chia tách đa cây hoặc loại chia tách.

Bảng 1

MttSplitMode	mtt_split_cu_vertical_flag	mtt_split_cu_binary_flag
SPLIT TT HOR	0	0
SPLIT BT HOR	0	1
SPLIT TT VER	1	0
SPLIT BT VER	1	1

Fig.7 là hình thể hiện ví dụ trong đó CTU được phân vùng thành nhiều CU bằng cách áp dụng cây đa loại sau khi áp dụng cây tứ phân. Trên Fig.7, các cạnh khối nét đậm 710 biểu diễn việc phân vùng cây tứ phân và các cạnh còn lại 720 biểu diễn việc phân vùng cây đa loại. CU này có thể tương ứng với khối lập mã (Coding block, CB). Trong một phương án, CU có thể bao gồm khối lập mã của các mẫu độ chói và hai khối lập mã của các mẫu sắc độ tương ứng với các mẫu độ chói này. Kích thước CB hoặc TB (mẫu) thành phần sắc độ có thể được dẫn ra dựa trên kích thước CB hoặc TB (mẫu) thành phần độ chói theo tỷ lệ thành phần tùy theo định dạng màu (định dạng sắc độ, ví dụ, 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0 hoặc dạng tương tự) của hình ảnh/ảnh. Trong trường hợp của định dạng màu 4:4:4, kích thước CB/TB thành phần sắc độ có thể được đặt bằng kích thước CB/TB thành phần độ chói. Trong trường hợp của định dạng màu 4:2:2, chiều rộng của CB/TB thành phần sắc độ có thể được đặt là nửa chiều rộng của CB/TB thành phần độ chói và chiều cao của CB/TB thành phần sắc độ có thể được đặt là chiều cao của CB/TB thành phần độ chói. Trong trường hợp của định dạng màu 4:2:0, chiều rộng của CB/TB thành phần sắc độ có thể được đặt là nửa chiều rộng của CB/TB thành phần độ chói và chiều cao của CB/TB thành phần sắc độ có thể được đặt là nửa chiều cao của CB/TB thành phần độ chói.

Trong một phương án, khi kích thước của CTU là 128 dựa trên đơn vị mẫu độ chói, kích thước của CU có thể có kích thước từ 128x128 đến 4x4 mà nó là kích thước giống như CTU. Trong một phương án, trong trường hợp của định dạng màu (hoặc định dạng sắc độ) 4:2:0, kích thước CB sắc độ có thể có kích thước từ 64x64 đến 2x2.

Trong khi đó, trong một phương án, kích thước CU và kích thước TU có thể là giống nhau. Theo cách khác, có thể có nhiều TU trong một vùng CU. Kích thước TU nhìn chung thể hiện kích thước khối biến đổi (Transform block, TB) (mẫu) thành phần độ chói.

Kích thước TU có thể được dẫn ra dựa vào kích thước TB có thể cho phép lớn nhất

maxTbSize mà nó là giá trị được xác định trước. Ví dụ, khi kích thước CU lớn hơn maxTbSize, nhiều TU (TB) có maxTbSize có thể được dẫn ra từ CU và việc biến đổi/biến đổi ngược có thể được thực hiện trong các đơn vị là TU (TB). Ví dụ, kích thước TB độ chói có thể cho phép lớn nhất có thể là 64x64 và kích thước TB sắc độ có thể cho phép lớn nhất có thể là 32x32. Nếu chiều rộng hoặc chiều cao của CB được phân vùng theo cấu trúc cây là lớn hơn chiều rộng hoặc chiều cao biến đổi lớn nhất thì CB có thể được phân vùng tự động (hoặc ngầm định) cho đến khi giới hạn kích thước TB theo các hướng ngang và dọc được thỏa mãn.

Thêm vào đó, ví dụ, khi việc dự đoán nội được áp dụng, chế độ/loại dự đoán nội có thể được dẫn ra trong các đơn vị là CU (hoặc CB) và thủ tục dẫn ra mẫu tham chiếu lân cận và tạo ra mẫu dự đoán có thể được thực hiện trong các đơn vị là TU (hoặc TB). Trong trường hợp này, có thể có một hoặc nhiều TU (hoặc TB) trong một vùng CU (hoặc CB) và, trong trường hợp này, nhiều TU hoặc (TB) này có thể chia sẻ cùng chế độ/loại dự đoán nội.

Trong khi đó, đối với sơ đồ cây lập mã cây tứ phân với cây đa loại lồng nhau, các tham số sau đây có thể được báo hiệu như các phần tử cú pháp SPS từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã. Ví dụ, ít nhất một tham số trong số kích thước CTU mà nó là tham số thể hiện kích thước nút gốc của cây tứ phân, MinQTSIZE mà nó là tham số thể hiện kích thước nút lá cây tứ phân nhỏ nhất được cho phép, MaxBtSize mà nó là tham số thể hiện kích thước nút gốc cây nhị phân lớn nhất được cho phép, MaxTtSize mà nó là tham số thể hiện kích thước nút gốc cây tam phân lớn nhất được cho phép, MaxMttDepth mà nó là tham số thể hiện độ sâu hệ phân cấp lớn nhất được cho phép của việc chia tách cây đa loại từ nút lá cây tứ phân, MinBtSize mà nó là tham số thể hiện kích thước nút lá cây nhị phân nhỏ nhất được cho phép, hoặc MinTtSize mà nó là tham số thể hiện kích thước nút lá cây tam phân nhỏ nhất được cho phép được báo hiệu.

Để làm một phương án về việc sử dụng định dạng sắc độ 4:2:0, kích thước CTU có thể được thiết lập là các khối độ chói 128x128 và hai khối sắc độ 64x64 tương ứng với các khối độ chói này. Trong trường hợp này, MinOTSize có thể được thiết lập là 16x16, MaxBtSize có thể được thiết lập là 128x128, MaxTtSize có thể được thiết lập là 64x64, MinBtSize và MinTtSize có thể được thiết lập là 4x4, và MaxMttDepth có thể được thiết lập là 4. Việc phân vùng cây tứ phân có thể được áp dụng cho CTU để tạo ra

các nút lá cây tứ phân. Nút lá cây tứ phân có thể được gọi là nút lá QT. Nút lá cây tứ phân có thể có kích thước từ kích thước 16x16 (ví dụ, MinOTSize) đến kích thước 128x128 (ví dụ, kích thước CTU). Nếu nút lá QT là 128x128 thì nút lá này có thể không được phân vùng thêm thành cây nhị phân/cây tam phân. Điều này là bởi vì, trong trường hợp này, kể cả nếu được phân vùng thì nó cũng vượt quá MaxBtsize và MaxTtszie (ví dụ, 64x64). Trong các trường hợp khác, các nút lá QT có thể được phân vùng thêm thành cây đa loại. Do đó, nút lá QT là nút gốc cho cây đa loại, và nút lá QT có thể có giá trị chiều sâu cây đa loại (mttDepth) 0. Nếu chiều sâu cây đa loại đạt tới MaxMttdepth (ví dụ, 4) thì việc phân vùng thêm nữa có thể không được xem xét nữa. Nếu chiều rộng của nút cây đa loại bằng MinBtSize và nhỏ hơn hoặc bằng 2xMinTtSize thì việc không phân vùng ngang thêm nữa có thể được xem xét. Nếu chiều cao của nút cây đa loại bằng MinBtSize và nhỏ hơn hoặc bằng 2xMinTtSize thì việc không phân vùng dọc thêm nữa có thể được xem xét. Khi việc phân vùng không được xem xét, thiết bị mã hóa có thể bỏ qua việc báo hiệu thông tin phân vùng. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin phân vùng bằng giá trị được xác định trước.

Trong khi đó, một CTU có thể bao gồm khối lập mã của các mẫu độ chói (ở dưới đây được gọi là “khối độ chói”) và hai khối lập mã của các mẫu sắc độ tương ứng với chúng (ở dưới đây được gọi là “các khối sắc độ”). Sơ đồ cây lập mã được mô tả trên đây có thể được áp dụng tương đương hoặc riêng biệt cho khối độ chói và khối sắc độ của CU hiện tại. Cụ thể, các khối độ chói và sắc độ trong một CTU có thể được phân vùng thành cấu trúc cây khối giống nhau và, trong trường hợp này, cấu trúc cây này được thể hiện dưới dạng SINGLE_TREE. Theo cách khác, các khối độ chói và sắc độ trong một CTU có thể được phân vùng thành các cấu trúc cây khối riêng rẽ, và, trong trường hợp này, cấu trúc cây này có thể được thể hiện dưới dạng DUAL_TREE. Tức là, khi CTU được phân vùng thành các cây kép, cấu trúc cây khối cho khối độ chói và cấu trúc cây khối cho khối sắc độ có thể có mặt riêng rẽ. Trong trường hợp này, cấu trúc cây khối cho khối độ chói có thể được gọi là DUAL_TREE_LUMA, và cấu trúc cây khối cho thành phần sắc độ có thể được gọi là DUAL_TREE_CHROMA. Đối với các nhóm lát/ô xếp P và B, các khối độ chói và sắc độ trong một CTU có thể được giới hạn để có cấu trúc cây lập mã giống nhau. Tuy nhiên, đối với các nhóm lát/ô xếp I, các khối độ chói và sắc độ có thể có cấu trúc cây khối riêng biệt với nhau. Nếu cấu trúc cây khối riêng

biệt được áp dụng thì CTB độ chói có thể được phân vùng thành các CU dựa trên cấu trúc cây lập mã cụ thể, và CTB sắc độ có thể được phân vùng thành các CU sắc độ dựa trên một cấu trúc cây lập mã khác. Tức là, điều này nghĩa là CU trong nhóm lát/ngói I, mà cấu trúc cây khối riêng biệt được áp dụng với nó, có thể bao gồm khối lập mã của các thành phần độ chói hoặc các khối lập mã của hai thành phần sắc độ và CU của nhóm lát/ngói P hoặc B có thể bao gồm các khối của ba thành phần màu (thành phần độ chói và hai thành phần sắc độ).

Mặc dù cấu trúc cây lập mã cây tứ phân với cây đa loại lồng nhau đã được mô tả, cấu trúc trong đó CU được phân vùng không bị giới hạn vào đó. Ví dụ, cấu trúc BT và cấu trúc TT có thể được diễn giải như khái niệm được bao gồm trong cấu trúc phân vùng đa cây (Multiple partitioning tree, MPT), và CU có thể được diễn giải như là được phân vùng thông qua cấu trúc QT và cấu trúc MPT. Trong ví dụ trong đó CU được phân vùng qua cấu trúc QT và cấu trúc MPT, phần tử cú pháp (ví dụ, `MPT_split_type`) bao gồm thông tin về việc nút lá của cấu trúc QT này được phân vùng thành bao nhiêu khối và phần tử cú pháp (ví dụ, `MPT_split_mode`) bao gồm thông tin về việc nút lá của cấu trúc QT được phân vùng theo hướng nào trong các hướng dọc và ngang có thể được báo hiệu để xác định cấu trúc phân vùng.

Trong một ví dụ khác, CU có thể được phân vùng theo cách khác so với cấu trúc QT, cấu trúc BT hoặc cấu trúc TT. Tức là, không giống việc CU có chiều sâu thấp hơn được phân vùng thành 1/4 của CU có chiều sâu cao hơn theo cấu trúc QT, CU có chiều sâu thấp hơn được phân vùng thành 1/2 của CU có chiều sâu cao hơn theo cấu trúc BT, hoặc CU có chiều sâu thấp hơn được phân vùng thành 1/4 hoặc 1/2 của CU có chiều sâu cao hơn theo cấu trúc TT, CU có chiều sâu thấp hơn có thể được phân vùng thành 1/5, 1/3, 3/8, 3/5, 2/3, hoặc 5/8 của CU có chiều sâu cao hơn trong một số trường hợp, và phương pháp phân vùng CU không bị giới hạn vào đó.

Cấu trúc khối lập mã cây tứ phân với cây đa loại có thể cung cấp cấu trúc phân vùng khối rất linh hoạt. Nhờ vào các loại phân vùng được hỗ trợ trong cây đa loại, các mẫu dạng phân vùng khác nhau có thể có tiềm năng tạo ra cấu trúc khối lập mã giống nhau trong một số trường hợp. Trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, bằng việc hạn chế sự xuất hiện của các mẫu dạng phân vùng dư thừa này, lượng dữ liệu của thông tin phân vùng có thể được giảm xuống.

Ví dụ, Fig.8 thể hiện các mẫu dạng chia tách dư thừa mà chúng có thể xuất hiện trong việc chia tách cây nhị phân và việc chia tách cây tam phân. Như được thể hiện trên Fig.8, việc chia tách nhị phân 810 và 820 liên tục theo một hướng gồm các cấp hai bước có cấu trúc khối lập mã giống như việc chia tách nhị phân cho phân vùng trung tâm sau khi chia tách tam phân. Trong trường hợp này, việc chia tách cây nhị phân cho các khối trung tâm 830 và 840 của việc chia tách cây tam phân có thể được cấm. Việc cấm này có thể áp dụng được cho các CU của tất cả các hình ảnh. Khi việc chia tách cụ thể này được cấm, việc báo hiệu các phần tử cú pháp tương ứng có thể được cải biến bằng cách phản ánh trường hợp được cấm này, nhờ đó giảm số lượng bit được báo hiệu cho việc chia tách. Ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8, khi việc chia tách cây nhị phân cho khối trung tâm của CU được cấm, thì phần tử cú pháp `mtt_split_cu_binary_flag` chỉ rõ liệu việc chia tách này là việc chia tách nhị phân hay chia tách tam phân không được báo hiệu và giá trị của nó có thể được dẫn ra là 0 bởi thiết bị giải mã.

Tổng quan về việc dự đoán liên

Ở dưới đây, việc dự đoán liên theo sáng chế sẽ được mô tả.

Đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh/thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế có thể thực hiện việc dự đoán liên trong các đơn vị là các khối để dẫn ra mẫu dự đoán. Việc dự đoán liên có thể thể hiện việc dự đoán được dẫn ra theo cách mà nó là phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu, thông tin chuyển động, v.v.) của hình ảnh (các hình ảnh) khác ngoài hình ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên áp dụng cho khối hiện tại, khối được dự đoán (khối dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán trong các đơn vị là các khối, các khối con hoặc các mẫu, dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin loại dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Khi áp dụng việc dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong hình

ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng vị trí (collocated CU, ColCU) hoặc colBlock, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí (collocated picture, colPic) hoặc colPicture. Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được xây dựng dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại, và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ rõ ứng viên nào được chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu.

Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể là bằng thông tin chuyển động của khối lân cận được chọn. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, tín hiệu phần dư có thể không được truyền không giống như chế độ hợp nhất. Trong trường hợp của chế độ dự đoán thông tin chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận được chọn có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và chênh lệch vector chuyển động có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và chênh lệch vector chuyển động. Trong sáng chế này, chế độ MVP có thể có cùng ý nghĩa như việc dự đoán vector chuyển động cải tiến (advanced motion vector prediction, AMVP).

Thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 tùy theo loại dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Vector chuyển động theo hướng L0 có thể được gọi là vector chuyển động L0 hoặc MVL0, và vector chuyển động theo hướng L1 có thể được gọi là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được gọi là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự đoán L1, việc dự đoán dựa trên cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được gọi là việc song dự đoán. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ rõ vector chuyển động được liên kết với danh sách hình ảnh tham chiếu L0 (L0) và vector chuyển động L1 có thể chỉ rõ vector chuyển động được liên kết với danh sách hình ảnh tham chiếu L1

(L1). Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra để làm các hình ảnh tham chiếu, và danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các hình ảnh sau hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra. Các hình ảnh trước đây có thể được gọi là các hình ảnh (tham chiếu) thuận chiều và các hình ảnh kế tiếp có thể được gọi là các hình ảnh (tham chiếu) ngược chiều. Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể còn bao gồm các hình ảnh sau hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra để làm các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, bên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0, các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số đầu tiên và các hình ảnh kế tiếp có thể được đánh chỉ số sau đó. Danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể còn bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra để làm các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, bên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L1, các hình ảnh kế tiếp có thể được đánh chỉ số đầu tiên và các hình ảnh trước đây có thể được đánh chỉ số sau đó. Ở đây, thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự hình ảnh (picture order count, POC).

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.10 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 180 theo sáng chế.

Phương pháp mã hóa trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh trên Fig.2. Cụ thể, bước S610 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán liên 180, và bước S620 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư. Cụ thể, bước S620 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 115. Bước S630 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 190. Thông tin dự đoán của bước S630 có thể được dẫn ra bởi đơn vị dự đoán liên 180, và thông tin phần dư của bước S630 có thể được dẫn ra bởi bộ xử lý phần dư. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư. Như được mô tả trên đây, các mẫu phần dư có thể được dẫn ra làm các hệ số biến đổi thông qua bộ biến đổi 120 của thiết bị mã hóa ảnh, và các hệ số biến đổi này có thể được dẫn ra làm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ lượng tử hóa 130. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 thông qua thủ tục lập mã phần dư.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể thực hiện việc dự đoán liên trên khối hiện tại (S610).

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra chế độ dự đoán liên và thông tin chuyển động của khối hiện tại và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, các thủ tục xác định chế độ dự đoán liên, dẫn ra thông tin chuyển động và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời hoặc một thủ tục bất kỳ trong số các thủ tục này có thể được thực hiện trước các thủ tục khác. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10, đơn vị dự đoán liên 180 của thiết bị mã hóa ảnh có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán 181, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 182 và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 183. Đơn vị xác định chế độ dự đoán 181 có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 182 có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 183 có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ví dụ, đơn vị dự đoán liên 180 của thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại bên trong khu vực được xác định trước (khu vực tìm kiếm) của các hình ảnh tham chiếu thông qua việc ước lượng chuyển động, và dẫn ra khối tham chiếu mà chênh lệch của khối này so với khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí được xác định trước hoặc mức nhỏ nhất. Dựa trên điều này, chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ rõ hình ảnh tham chiếu mà khối tham chiếu được đặt trong đó có thể được dẫn ra, và vector chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên chênh lệch vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa ảnh có thể xác định chế độ áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị mã hóa ảnh có thể so sánh các chi phí độ méo theo tốc độ (Rate-distortion, RD) cho các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu của khối hiện tại. Tuy nhiên, phương pháp để xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại bởi thiết bị mã hóa ảnh không bị giới hạn ở ví dụ ở trên, và các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng.

Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên hợp nhất từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất sử dụng các ứng viên hợp nhất được dẫn ra này. Thêm vào đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra khối tham chiếu mà chênh lệch của khối này so với khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí được xác định trước hoặc mức nhỏ nhất, trong số các khối tham chiếu được chỉ rõ bởi các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được liên kết với khối tham chiếu được dẫn ra có thể được chọn, và thông chỉ rõ số hợp nhất

chỉ rõ ứng viên hợp nhất được chọn này có thể được tạo ra và được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn này.

Như là một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên mvp sử dụng các ứng viên mvp được dẫn ra này. Thêm vào đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn từ trong số các ứng viên mvp được chứa trong danh sách ứng viên mvp làm mvp của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ ra khối tham chiếu được dẫn ra bằng việc ước lượng chuyển động được mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện tại, ứng viên mvp với vector chuyển động có chênh lệch nhỏ nhất so với vector chuyển động của khối hiện tại trong số các ứng viên mvp có thể là ứng viên mvp được chọn. Chênh lệch vector chuyển động (motion vector difference, MVD) mà nó là chênh lệch thu được bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi mvp có thể được dẫn ra. Trong trường hợp này, thông tin chỉ số chỉ rõ ứng viên mvp được chọn và thông tin về MVD có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Thêm vào đó, khi áp dụng chế độ MVP, giá trị của chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được xây dựng làm thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu và được báo hiệu riêng đến thiết bị giải mã ảnh.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư dựa trên các mẫu dự đoán (S620). Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư thông qua việc so sánh giữa các mẫu gốc của khối hiện tại và các mẫu dự đoán. Ví dụ, mẫu phần dư có thể được dẫn ra bằng cách lấy mẫu gốc trừ đi mẫu dự đoán tương ứng.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư (S630). Thiết bị mã hóa ảnh có thể xuất ra thông tin ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ qua, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ, v.v.) và thông tin về thông tin chuyển động như thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. Trong số thông tin chế độ dự đoán, cờ bỏ qua chỉ rõ liệu chế độ bỏ qua có áp dụng cho khối hiện tại hay không, và cờ hợp nhất chỉ rõ liệu chế độ hợp nhất có áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo cách khác, thông tin chế độ dự đoán có thể chỉ rõ một chế độ trong số nhiều chế độ dự đoán, chẳng

hạn như chỉ số chế độ. Khi cờ bỏ qua và cờ hợp nhất là 0, có thể xác định được rằng chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại. Thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ mvp hoặc chỉ số mvp) mà nó là thông tin để dẫn ra vector chuyển động. Trong số thông tin chọn ứng viên, chỉ số hợp nhất có thể được báo hiệu khi chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại và có thể là thông tin để chọn một ứng viên trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong số thông tin chọn ứng viên, cờ mvp hoặc chỉ số mvp có thể được báo hiệu khi chế độ mvp áp dụng cho khối hiện tại và có thể là thông tin để chọn một ứng viên trong số các ứng viên mvp trong danh sách ứng viên mvp. Thêm vào đó, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu được mô tả trên đây. Thêm vào đó, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ rõ liệu sẽ áp dụng việc dự đoán L0, việc dự đoán L1 hay việc song dự đoán. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

Luồng bit được xuất ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số) và được truyền đến thiết bị giải mã ảnh hoặc có thể được truyền đến thiết bị giải mã ảnh qua mạng.

Như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại (hình ảnh bao gồm các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu phần dư. Điều này là để cho thiết bị mã hóa ảnh dẫn ra kết quả dự đoán giống như kết quả được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh, qua đó làm tăng hiệu suất lập mã. Theo đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại (hoặc các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) trong bộ nhớ và sử dụng hình ảnh được xây dựng lại này làm hình ảnh tham chiếu cho việc dự đoán liên. Như được mô tả trên đây, thủ tục lọc trong vòng có thể còn áp dụng được cho hình ảnh được xây dựng lại.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc dự đoán liên.

Fig.12 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán liên 260 theo sáng chế.

Thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực

hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được và dẫn ra các mẫu dự đoán.

Phương pháp giải mã trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh trên Fig.3. Các bước từ S810 đến S830 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán liên 260, và thông tin dự đoán của bước S810 và thông tin phần dư của bước S840 có thể được thu từ luồng bit bởi bộ giải mã entropy 210. Bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư (S840). Cụ thể, bộ giải lượng tử hóa 220 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa được dẫn ra dựa trên thông tin phần dư để dẫn ra các hệ số biến đổi, và bộ biến đổi ngược 230 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện việc biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi để dẫn ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại. Bước S850 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 235 hoặc bộ xây dựng lại.

Cụ thể, thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (S810). Thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán liên nào áp dụng với khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, có thể xác định được rằng liệu chế độ bỏ qua có áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên cờ bỏ qua. Thêm vào đó, có thể xác định được rằng liệu chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP có áp dụng cho khối hiện tại hay không dựa trên cờ hợp nhất. Theo cách khác, một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán liên có thể được chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ dự đoán liên có thể bao gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ MVP hoặc có thể bao gồm các chế độ dự đoán liên khác nhau mà chúng sẽ được mô tả dưới đây.

Thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên được xác định (S820). Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất, mà nó sẽ được mô tả dưới đây, và chọn một ứng viên trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất này. Việc chọn này có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn ứng viên (chỉ số hợp nhất) được mô tả trên đây. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn này. Ví dụ, thông tin chuyển động của ứng viên hợp

nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Như là một ví dụ khác, khi chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên mvp và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn từ trong số các ứng viên mvp được chứa trong danh sách ứng viên mvp này làm mvp của khối hiện tại. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn ứng viên được mô tả trên đây (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên mvp và MVD của khối hiện tại. Thêm vào đó, chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh được chỉ ra bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn ra là hình ảnh tham chiếu được tham chiếu cho việc dự đoán liên khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại (S830). Trong trường hợp này, hình ảnh tham chiếu có thể được dẫn ra dựa trên chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ ra bởi vector chuyển động của khối hiện tại trên hình ảnh tham chiếu. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể còn được thực hiện trên tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, đơn vị dự đoán liên 260 của thiết bị giải mã ảnh có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán 261, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 262 và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 263. Trong đơn vị dự đoán liên 260 của thiết bị giải mã ảnh, đơn vị xác định chế độ dự đoán 261 có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán nhận được, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động 262 có thể dẫn ra thông tin chuyển động (vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu, v.v.) của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động nhận được, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán 263 có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư nhận được (S840). Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư và tạo ra hình ảnh được xây dựng lại dựa trên điều này (S850). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng có thể áp

dụng được cho hình ảnh được xây dựng lại như được mô tả trên đây.

Như được mô tả trên đây, thủ tục dự đoán liên có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán liên, bước dẫn ra thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán được xác định, và bước thực hiện việc dự đoán (tạo ra các mẫu dự đoán) dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra. Thủ tục dự đoán liên có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, như được mô tả trên đây.

Ở dưới đây, bước để dẫn ra thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Như được mô tả trên đây, việc dự đoán liên có thể được thực hiện nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra thông tin chuyển động tối ưu của khối hiện tại thông qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự với mỗi tương quan cao trong phạm vi tìm kiếm được xác định trước trong hình ảnh tham chiếu, sử dụng khối gốc trong hình ảnh gốc cho khối hiện tại trong đơn vị điểm ảnh phân số (fractional), và dẫn ra thông tin chuyển động nhờ sử dụng khối tham chiếu này. Sự tương tự của khối có thể được tính toán dựa trên tổng các chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences, SAD) giữa khối hiện tại và khối tham chiếu. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong khu vực tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn ra có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ dự đoán liên.

Khi chế độ hợp nhất áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chuyển động của khối hiện tại không được truyền trực tiếp và thông tin chuyển động của khối hiện tại được dẫn ra, sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận. Theo đó, thông tin chuyển động của khối dự đoán hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách truyền thông tin cờ chỉ rõ rằng chế độ hợp nhất được sử dụng và thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất) chỉ rõ khối lân cận nào được sử dụng làm ứng viên hợp nhất. Trong sáng chế này, vì khối hiện tại là đơn vị của việc thực hiện dự đoán nên khối hiện tại có thể được sử dụng như có cùng ý nghĩa với khối dự đoán hiện tại, và khối lân cận có thể được sử dụng như có cùng ý nghĩa với khối dự đoán lân cận.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm các khối ứng viên hợp nhất được sử dụng để dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại để thực hiện chế độ hợp nhất. Ví dụ, lên

đến năm khối ứng viên hợp nhất có thể được sử dụng, mà không bị giới hạn ở đó. Số lượng khối ứng viên hợp nhất lớn nhất có thể được truyền trong tiêu đề lát hoặc tiêu đề nhóm ô xếp, mà không bị giới hạn ở đó. Sau khi tìm các khối ứng viên hợp nhất, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất và chọn khối ứng viên hợp nhất có chi phí RD nhỏ nhất làm khối ứng viên hợp nhất cuối cùng.

Sáng chế này cung cấp các phương án khác nhau cho các khối ứng viên hợp nhất tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất. Danh sách ứng viên hợp nhất có thể sử dụng, ví dụ, năm khối ứng viên hợp nhất. Ví dụ, bốn ứng viên hợp nhất theo không gian và một ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được sử dụng.

Fig.13 là hình minh họa các khối lân cận khả dụng để làm ứng viên hợp nhất theo không gian.

Fig.14 là hình minh họa theo cách sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất theo một ví dụ của sáng chế.

Thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể chèn vào danh sách ứng viên hợp nhất các ứng viên hợp nhất theo không gian được dẫn ra bằng cách tìm kiếm các khối lân cận theo không gian của khối hiện tại (S1110). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, các khối lân cận theo không gian có thể bao gồm khối lân cận góc dưới cùng bên trái A_0 , khối lân cận bên trái A_1 , khối lân cận góc trên cùng bên phải B_0 , khối lân cận trên cùng B_1 , và khối lân cận góc trên cùng bên trái B_2 của khối hiện tại. Tuy nhiên, đây là ví dụ và, ngoài các khối lân cận theo không gian được mô tả trên đây, các khối lân cận bổ sung như khối lân cận bên phải, khối lân cận dưới cùng và khối lân cận dưới cùng bên phải có thể được sử dụng thêm làm các khối lân cận theo không gian. Thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể phát hiện các khối khả dụng bằng cách tìm kiếm các khối lân cận theo không gian dựa trên độ ưu tiên và dẫn ra thông tin chuyển động của các khối được phát hiện làm các ứng viên hợp nhất theo không gian. Ví dụ, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bằng cách tìm kiếm năm khối được thể hiện trên Fig.13 theo thứ tự A_1 , B_1 , B_0 , A_0 và B_2 và đánh chỉ số tuần tự các ứng viên khả dụng.

Thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể chèn, vào trong danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất theo thời gian được dẫn ra bằng cách tìm kiếm các khối lân cận theo thời gian của khối hiện tại (S1120). Các khối lân cận theo thời gian có thể được đặt trên hình ảnh tham chiếu mà nó khác so với hình ảnh hiện tại mà khối hiện tại được đặt trong

đó. Hình ảnh tham chiếu mà khối lân cận theo thời gian được đặt trong đó có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí hoặc hình ảnh đồng vị trí. Khối lân cận theo thời gian có thể được tìm kiếm theo thứ tự là khối lân cận góc dưới cùng bên phải và khối trung tâm dưới cùng bên phải của khối được đặt cùng vị trí cho khối hiện tại trên hình ảnh đồng vị trí. Trong khi đó, khi áp dụng việc nén dữ liệu chuyển động để giảm tải bộ nhớ, thông tin chuyển động cụ thể có thể được lưu trữ làm thông tin chuyển động đại diện cho mỗi đơn vị lưu trữ được xác định trước cho hình ảnh đồng vị trí. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động của tất cả các khối trong đơn vị lưu trữ được xác định trước này không cần được lưu trữ, qua đó thu được hiệu quả nén dữ liệu chuyển động. Trong trường hợp này, đơn vị lưu trữ được xác định trước có thể được xác định trước là, ví dụ, đơn vị mẫu 16x16 hoặc đơn vị mẫu 8x8 hoặc thông tin kích thước của đơn vị lưu trữ được xác định trước có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh. Khi áp dụng việc nén dữ liệu chuyển động, thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian có thể được thay thế bằng thông tin chuyển động đại diện của đơn vị lưu trữ được xác định trước mà khối lân cận theo thời gian được đặt trong đó. Tức là, trong trường hợp này, từ quan điểm về cách thi hành, ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối dự đoán bao gồm vị trí được dịch chuyển trái số học sau lần dịch chuyển phải số học một lượng bằng một giá trị được xác định trước dựa trên các tọa độ (vị trí mẫu trên cùng bên trái) của khối lân cận theo thời gian, không phải khối dự đoán được đặt trên các tọa độ của khối lân cận theo thời gian. Ví dụ, khi đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu $2^n \times 2^n$ và các tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được cải biến $((xTnb \gg n) \ll n, (yTnb \gg n) \ll n)$ có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian. Cụ thể, ví dụ, khi đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu 16x16 và các tọa độ của khối lân cận thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được cải biến $((xTnb \gg 4) \ll 4, (yTnb \gg 4) \ll 4)$ có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian. Theo cách khác, ví dụ, khi đơn vị lưu trữ được xác định trước là đơn vị mẫu 8x8 và các tọa độ của khối lân cận theo thời gian là $(xTnb, yTnb)$, thông tin chuyển động của khối dự đoán được đặt tại vị trí được cải biến $((xTnb \gg 3) \ll 3, (yTnb \gg 3) \ll 3)$ có thể được sử dụng cho ứng viên hợp nhất theo thời gian.

Tham chiếu đến Fig.14 lần nữa, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể kiểm tra việc liệu số lượng ứng viên hợp nhất hiện tại có nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất hay không (S1130). Số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất có thể được định trước hoặc được báo hiệu từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra và mã hóa thông tin về số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất và truyền thông tin được mã hóa này đến thiết bị giải mã ảnh dưới dạng luồng bit. Khi số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được thỏa mãn, quy trình bổ sung ứng viên kế tiếp S1140 có thể không được thực hiện.

Khi số lượng ứng viên hợp nhất hiện tại nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất như kết quả được kiểm tra của bước S1130, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể dẫn ra ứng viên hợp nhất bổ sung theo phương pháp được xác định trước và sau đó chèn ứng viên hợp nhất bổ sung này vào danh sách ứng viên hợp nhất (S1140).

Khi số lượng ứng viên hợp nhất hiện tại không nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất như kết quả được kiểm tra của bước S1130, thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể kết thúc việc xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh có thể chọn ứng viên hợp nhất tối ưu từ trong số các ứng viên hợp nhất tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất, và báo hiệu thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất) chỉ rõ ứng viên hợp nhất được chọn đến thiết bị giải mã ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể chọn ứng viên hợp nhất tối ưu dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất và thông tin chọn ứng viên.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại, như được mô tả trên đây. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và báo hiệu thông tin phần dư của các mẫu phần dư đến thiết bị giải mã ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu phần dư được dẫn ra dựa trên thông tin phần dư và các mẫu dự đoán và tạo ra hình ảnh được xây dựng lại dựa trên các mẫu được xây dựng lại này, như được mô tả trên đây.

Khi áp dụng chế độ bỏ qua cho khối hiện tại, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng phương pháp giống như trường hợp áp dụng chế độ hợp nhất. Tuy nhiên, khi áp dụng chế độ bỏ qua, tín hiệu phần dư cho khối tương ứng

được lược bỏ và do đó các mẫu dự đoán có thể được sử dụng trực tiếp làm các mẫu được xây dựng lại.

Khi áp dụng chế độ MVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) có thể được tạo ra, sử dụng vector chuyển động của các khối lân cận theo không gian được xây dựng lại (ví dụ, các khối lân cận được thể hiện trên Fig.13) và/hoặc vector chuyển động tương ứng với các khối lân cận theo thời gian (hoặc các khối đồng vị trí). Tức là, vector chuyển động của các khối lân cận theo không gian được xây dựng lại và vector chuyển động tương ứng với các khối lân cận theo thời gian có thể được sử dụng làm các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại. Khi áp dụng việc song dự đoán, danh sách ứng viên mvp cho việc dẫn ra thông tin chuyển động L0 và danh sách ứng viên mvp cho việc dẫn ra thông tin chuyển động L1 được tạo ra và sử dụng riêng rẽ. Thông tin dự đoán (hoặc thông tin về việc dự đoán) của khối hiện tại có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, cờ MVP hoặc chỉ số MVP) chỉ rõ ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động tối ưu được chọn từ trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên mvp. Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán có thể chọn bộ dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại từ trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên mvp nhờ sử dụng thông tin chọn ứng viên. Đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh có thể thu và mã hóa chênh lệch vector chuyển động (MVD) giữa vector chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vector chuyển động và xuất ra MVD được mã hóa dưới dạng luồng bit. Tức là, MVD có thể được thu bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi bộ dự đoán vector chuyển động. Đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã ảnh có thể thu được chênh lệch vector chuyển động được chứa trong thông tin về việc dự đoán và dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại thông qua việc cộng chênh lệch vector chuyển động và bộ dự đoán vector chuyển động. Đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh có thể thu hoặc dẫn ra chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ rõ hình ảnh tham chiếu từ thông tin về việc dự đoán.

Fig.15 là hình minh họa theo cách sơ lược phương pháp xây dựng danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo một ví dụ của sáng chế.

Đầu tiên, khối ứng viên theo không gian của khối hiện tại có thể được tìm kiếm và các khối ứng viên khả dụng có thể được chèn vào trong danh sách ứng viên mvp (S1210).

Sau đó, xác định được liệu số lượng ứng viên.mvp được chứa trong danh sách ứng viên.mvp có nhỏ hơn 2 hay không (S1220) và, khi số lượng ứng viên.mvp là hai, việc xây dựng danh sách ứng viên.mvp có thể được hoàn tất.

Trong bước S1220, khi số lượng khối ứng viên theo không gian khả dụng nhỏ hơn 2, khối ứng viên theo thời gian của khối hiện tại có thể được tìm kiếm và các khối ứng viên khả dụng có thể được chèn vào danh sách ứng viên.mvp (S1230). Khi các khối ứng viên theo thời gian là không khả dụng, vector chuyển động không có thể được chèn vào trong danh sách ứng viên.mvp, qua đó hoàn tất việc xây dựng danh sách ứng viên.mvp.

Trong khi đó, khi áp dụng chế độ.mvp, chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được báo hiệu tường minh. Trong trường hợp này, chỉ số hình ảnh tham chiếu.refidxL0 cho việc dự đoán L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu.refidxL1 cho việc dự đoán L1 có thể được báo hiệu theo cách riêng biệt. Ví dụ, khi áp dụng chế độ MVP và áp dụng việc song dự đoán, cả thông tin về.refidxL0 lẫn thông tin về.refidxL1 có thể được báo hiệu.

Như được mô tả trên đây, khi áp dụng chế độ MVP, thông tin về MVP được dẫn ra bởi thiết bị mã hóa ảnh có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Thông tin về MVD có thể bao gồm, ví dụ, thông tin chỉ rõ các thành phần x và y cho giá trị tuyệt đối (giá trị tuyệt đối MVD) và dấu của MVD này. Trong trường hợp này, khi giá trị tuyệt đối MVD lớn hơn 0, việc liệu giá trị tuyệt đối MVD này có lớn hơn 1 hay không và thông tin chỉ rõ hiệu MVD có thể được báo hiệu từng bước. Ví dụ, thông tin chỉ rõ liệu giá trị tuyệt đối MVD có lớn hơn 1 hay không có thể được báo hiệu chỉ khi giá trị của thông tin chỉ rõ liệu giá trị tuyệt đối MVD lớn hơn 0 là 1.

Fig.16 là hình minh họa cấu trúc cú pháp để truyền MVD từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế.

Trên Fig.16, `abs_mvd_greater0_flag[0]` chỉ rõ liệu giá trị tuyệt đối của thành phần x của MVD có lớn hơn 0 hay không, và `abs_mvd_greater0_flag[1]` chỉ rõ giá trị tuyệt đối của thành phần y của MVD có lớn hơn 0 hay không. Tương tự, `abs_mvd_greater1_flag[0]` chỉ rõ liệu giá trị tuyệt đối của thành phần x của MVD có lớn hơn 1 hay không, và `abs_mvd_greater1_flag[1]` chỉ rõ liệu giá trị tuyệt đối của thành phần y của MVD có lớn hơn 1 hay không. Như được thể hiện trên Fig.16, `abs_mvd_greater1_flag` có thể được truyền chỉ khi `abs_mvd_greater0_flag` là 1. Trên Fig.16, `abs_mvd_minus2` có thể chỉ rõ giá trị thu được bằng cách lấy giá trị tuyệt đối

của MVD trừ 2, và mvd_sign_flag chỉ rõ liệu dấu của MVD là dương hay âm. Sử dụng cấu trúc cú pháp được thể hiện trên Fig.16, MVD có thể được dẫn ra như được thể hiện trong Phương trình 1 dưới đây.

Phương trình 1

$$\text{MVD}[\text{compIdx}] = \text{abs_mvd_greater0_flag}[\text{compIdx}] * (\text{abs_mvd_minus2}[\text{compIdx}] + 2) * (1 - 2 * \text{mvd_sign_flag}[\text{compIdx}])$$

Trong khi đó, MVD (MVDL0) cho việc dự đoán L0 và MVD (MVDL1) cho việc dự đoán L1 có thể được báo hiệu riêng biệt, và thông tin về MVD có thể bao gồm thông tin về MVDL0 và/hoặc thông tin về MVDL1. Ví dụ, khi áp dụng chế độ MVP và áp dụng việc song dự đoán cho khối hiện tại, cả thông tin về MVDL0 lẫn thông tin về MVDL1 có thể được báo hiệu

Tổng quan về việc dự đoán sao chép khối nội (Intra block copy, IBC)

Ở dưới đây, việc dự đoán IBC theo sáng chế sẽ được mô tả.

Việc dự đoán IBC có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa/giải mã ảnh. Việc dự đoán IBC có thể được gọi đơn giản là IBC. IBC có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh nội dung/lập mã ảnh động chẳng hạn như việc lập mã nội dung màn (screen content coding, SCC). Việc dự đoán IBC có thể cơ bản được thực hiện trong hình ảnh hiện tại, nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ở chỗ khối tham chiếu được dẫn ra bên trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế này. Ví dụ, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các phương pháp dẫn ra thông tin chuyển động (vector chuyển động) đã được mô tả trên đây. Ít nhất một trong các kỹ thuật dự đoán liên có thể được cải biến một phần và được sử dụng khi xem xét việc dự đoán IBC. IBC có thể tham chiếu đến hình ảnh hiện tại và do đó có thể được gọi là việc tham chiếu hình ảnh hiện tại (Current picture referencing, CPR).

Đối với IBC, thiết bị mã hóa ảnh có thể thực hiện việc so khớp khối (Block matching, BM) và dẫn ra vector khối (hoặc vector chuyển động) tối ưu cho khối hiện tại (ví dụ, CU). Vector khối được dẫn ra (hoặc vector chuyển động) có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh thông qua luồng bit nhờ sử dụng phương pháp tương tự như việc báo hiệu thông tin chuyển động (vector chuyển động) trong việc dự đoán liên được mô tả trên đây. Thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra khối tham chiếu cho khối hiện tại trong

hình ảnh hiện tại thông qua vector khối (vector chuyển động) được báo hiệu, và dẫn ra tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc các mẫu dự đoán) cho khối hiện tại thông qua điều này. Ở đây, vector khối (hoặc vector chuyển động) có thể chỉ rõ sự đổi chỗ từ khối hiện tại sang khối tham chiếu được đặt trong khu vực đã được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại. Theo đó, vector khối (hoặc vector chuyển động) có thể được gọi là vector đổi chỗ. Ở dưới đây, trong IBC, vector chuyển động có thể tương ứng với vector khối hoặc vector đổi chỗ. Vector chuyển động của khối hiện tại có thể bao gồm vector chuyển động (vector chuyển động độ chói) cho thành phần độ chói hoặc vector chuyển động (vector chuyển động sắc độ) cho thành phần sắc độ. Ví dụ, vector chuyển động độ chói cho CU được lập mã IBC có thể là đơn vị mẫu nguyên (tức là, độ chính xác số nguyên). Vector chuyển động sắc độ có thể được xén trong các đơn vị mẫu nguyên. Như được mô tả trên đây, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên, và, ví dụ, vector chuyển động độ chói có thể được mã hóa/giải mã nhờ sử dụng chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP được mô tả trên đây.

Khi áp dụng chế độ hợp nhất cho khối IBC độ chói, danh sách ứng viên hợp nhất cho khối IBC độ chói này có thể được xây dựng tương tự như danh sách ứng viên hợp nhất trong chế độ liên được mô tả với tham chiếu đến Fig.14. Tuy nhiên, trong trường hợp của khối IBC độ chói, khối lân cận theo thời gian có thể không được sử dụng làm ứng viên hợp nhất.

Khi áp dụng chế độ MVP cho khối IBC độ chói, danh sách ứng viên mvp cho khối IBC độ chói này có thể được xây dựng tương tự như danh sách ứng viên mvp trong chế độ liên được mô tả với tham chiếu đến Fig.15. Tuy nhiên, trong trường hợp của khối IBC độ chói, khối ứng viên theo thời gian có thể không được sử dụng làm ứng viên mvp.

Trong IBC, khối tham chiếu được dẫn ra từ khu vực đã được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, để giảm việc tiêu tốn bộ nhớ và độ phức tạp của thiết bị giải mã ảnh, chỉ khu vực định trước trong số các khu vực đã được xây dựng lại trong hình ảnh hiện tại là có thể được tham chiếu. Khu vực định trước này có thể bao gồm CTU hiện tại mà khối hiện tại được chứa trong đó. Bằng cách giới hạn khu vực được xây dựng lại có thể tham chiếu được đến khu vực định trước này, chế độ IBC có thể được thi hành trong phần cứng sử dụng bộ nhớ trên chip cục bộ.

Thiết bị mã hóa ảnh để thực hiện IBC có thể tìm kiếm khu vực định trước để xác

định khối tham chiếu có chi phí RD nhỏ nhất và dẫn ra vector chuyển động (vector khối) dựa trên các vị trí của của khối tham chiếu và khối hiện tại.

Việc liệu có áp dụng IBC cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu dưới dạng thông tin thực hiện IBC tại cấp CU. Thông tin về phương pháp báo hiệu (chế độ MVP IBC hoặc chế độ bỏ qua/hợp nhất IBC) của vector chuyển động của khối hiện tại có thể được báo hiệu. Thông tin thực hiện IBC có thể được sử dụng để xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại. Thông tin thực hiện IBC có thể được chứa trong thông tin về chế độ dự đoán của khối hiện tại.

Trong trường hợp chế độ bỏ qua/hợp nhất IBC, chỉ số ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu để chỉ rõ vector khối cần được sử dụng cho việc dự đoán khối độ chói hiện tại trong số các vector khối được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, danh sách ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các khối lân cận được mã hóa IBC. Danh sách ứng viên hợp nhất có thể được tạo cấu hình để bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian và không bao gồm các ứng viên hợp nhất theo thời gian. Thêm vào đó, danh sách ứng viên hợp nhất có thể còn bao gồm các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector predictor, HMVP) và/hoặc các ứng viên từng đôi.

Trong trường hợp của chế độ MVP IBC, giá trị chênh lệch vector khối có thể được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp giống như giá trị chênh lệch vector chuyển động của chế độ liên được mô tả trên đây. Phương pháp dự đoán vector khối có thể xây dựng và sử dụng danh sách ứng viên mvp bao gồm hai ứng viên như các bộ dự đoán tương tự như chế độ MVP của chế độ liên. Một trong hai ứng viên có thể được dẫn ra từ khối lân cận bên trái và ứng viên còn lại có thể được dẫn ra từ khối lân cận trên cùng. Trong trường hợp này, chỉ khi khối lân cận bên trái hoặc trên cùng được mã hóa IBC, thì các ứng viên có thể được dẫn ra từ khối lân cận tương ứng. Nếu khối lân cận bên trái hoặc trên cùng là không khả dụng, ví dụ, không được mã hóa IBC, thì vector khối mặc định có thể được chứa trong danh sách ứng viên mvp để làm bộ dự đoán. Thêm vào đó, thông tin (ví dụ, cờ) chỉ rõ một trong hai bộ dự đoán vector khối được báo hiệu và được sử dụng làm thông tin chọn ứng viên tương tự như chế độ MVP của chế độ liên. Danh sách ứng viên mvp có thể bao gồm ứng viên HMVP và/hoặc vector chuyển động không để làm vector khối mặc định.

Ứng viên HMVP có thể được gọi là ứng viên MVP dựa trên lịch sử, và ứng viên MVP được sử dụng trước khi mã hóa/giải mã khối hiện tại, ứng viên hợp nhất hoặc ứng viên vectơ khối có thể được lưu trữ trong danh sách HMVP để làm các ứng viên HMVP. Sau đó, khi danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại hoặc danh sách ứng viên mvp không bao gồm số lượng ứng viên lớn nhất, các ứng viên được lưu trữ trong danh sách HMVP có thể được bổ sung vào danh sách ứng viên hợp nhất hoặc danh sách ứng viên mvp của khối hiện tại để làm các ứng viên HMVP.

Ứng viên từng đôi nghĩa là ứng viên được dẫn ra bằng cách chọn hai ứng viên theo thứ tự được xác định trước từ trong số các ứng viên đã được chứa sẵn trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại và lấy trung bình hai ứng viên được chọn này.

Fig.17 là lưu đồ minh họa phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên IBC.

Fig.18 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán để thực hiện phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên IBC theo sáng chế.

Phương pháp mã hóa trên Fig.17 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh trên Fig.2. Cụ thể, bước S1410 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán và bước S1420 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư. Cụ thể, bước S1420 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 115. Bước S1430 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 190. Thông tin dự đoán của bước S1430 có thể được dẫn ra bởi đơn vị dự đoán và thông tin phần dư của bước S1430 có thể được dẫn ra bởi bộ xử lý phần dư. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư. Như được mô tả trên đây, các mẫu phần dư có thể được dẫn ra bởi các hệ số biến đổi thông qua bộ biến đổi 120 của thiết bị mã hóa ảnh, và các hệ số biến đổi có thể được dẫn ra bởi các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ lượng tử hóa 130. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 thông qua thủ tục lập mã phần dư.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể thực hiện việc dự đoán IBC (dự đoán dựa trên IBC) cho khối hiện tại (S1410). Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra chế độ dự đoán và vectơ chuyển động (vectơ khối) của khối hiện tại và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Chế độ dự đoán có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số các chế độ dự đoán liên được mô tả trên đây. Ở đây, các thủ tục xác định chế độ dự đoán, dẫn ra vectơ chuyển động và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời hoặc một thủ tục bất kỳ có thể được

thực hiện trước các thủ tục khác. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.18, đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh để thực hiện phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên IBC có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn ra vector chuyển động và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán. Đơn vị xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại, đơn vị dẫn ra vector chuyển động có thể dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ví dụ, đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại trong khu vực được xây dựng lại (hoặc khu vực nhất định (khu vực tìm kiếm) của khu vực được xây dựng lại) của hình ảnh hiện tại và dẫn ra khối tham chiếu mà mức chênh lệch của khối này so với khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí nhất định hoặc mức thấp nhất. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra vector chuyển động dựa trên chênh lệch khi đổi chỗ giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa ảnh có thể xác định chế độ áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị mã hóa ảnh có thể so sánh các chi phí RD cho các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu cho khối hiện tại. Tuy nhiên, phương pháp để xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại bởi thiết bị mã hóa ảnh không bị giới hạn ở ví dụ ở trên, và các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng.

Ví dụ, khi áp dụng chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên hợp nhất từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất nhờ sử dụng các ứng viên hợp nhất được dẫn ra này. Thêm vào đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra khối tham chiếu mà chênh lệch của khối này so với khối hiện tại là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí nhất định hoặc mức nhỏ nhất, trong số các khối tham chiếu được chỉ ra bởi các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được liên kết với khối tham chiếu được dẫn ra có thể được chọn và thông tin chỉ số hợp nhất chỉ rõ ứng viên hợp nhất được chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh. Sử dụng vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra.

Như là một ví dụ khác, khi áp dụng chế độ MVP cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) từ các khối lân cận của khối hiện tại và xây dựng danh sách ứng viên mvp sử dụng các ứng viên mvp được

dẫn ra này. Thêm vào đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn từ trong số các ứng viên mvp được chứa trong danh sách ứng viên mvp làm mvp của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ ra khối tham chiếu được dẫn ra bằng việc ước lượng chuyển động được mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên mvp có chênh lệch nhỏ nhất so với vector chuyển động của khối hiện tại trong số các ứng viên mvp có thể trở thành ứng viên mvp được chọn. Chênh lệch vector chuyển động (MVD) mà nó được thu bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi mvp có thể được dẫn ra. Trong trường hợp này, thông tin chỉ số chỉ rõ ứng viên mvp được chọn và thông tin về MVD có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã ảnh.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư dựa trên các mẫu dự đoán (S1420). Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư thông qua việc so sánh giữa các mẫu gốc của khối hiện tại và các mẫu dự đoán. Ví dụ, mẫu phần dư có thể được dẫn ra bằng cách lấy mẫu gốc trừ đi mẫu dự đoán tương ứng.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư (S1430). Thiết bị mã hóa ảnh có thể xuất ra thông tin ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ qua, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ) và thông tin về vector chuyển động để làm thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. Trong số thông tin chế độ dự đoán, cờ bỏ qua chỉ rõ liệu có áp dụng chế độ bỏ qua cho khối hiện tại hay không và cờ hợp nhất chỉ rõ liệu có áp dụng chế độ hợp nhất cho khối hiện tại hay không. Theo cách khác, thông tin chế độ dự đoán có thể chỉ rõ một chế độ trong số nhiều chế độ dự đoán, chẳng hạn như chỉ số chế độ. Khi cờ bỏ qua và cờ hợp nhất là 0, có thể xác định được rằng chế độ MVP áp dụng cho khối hiện tại. Thông tin về vector chuyển động có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ mvp hoặc chỉ số mvp) mà nó là thông tin để dẫn ra vector chuyển động. Trong số thông tin chọn ứng viên, chỉ số hợp nhất có thể được báo hiệu khi áp dụng chế độ hợp nhất cho khối hiện tại và có thể là thông tin để chọn một ứng viên trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong số thông tin chọn ứng viên, cờ mvp hoặc chỉ số mvp có thể được báo hiệu khi áp dụng chế độ MVP cho khối hiện tại và có thể là thông tin để chọn một ứng viên trong số các ứng viên mvp được chứa trong danh sách ứng viên mvp. Thêm vào đó,

thông tin về vectơ chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD được mô tả trên đây. Thêm vào đó, thông tin về vectơ chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ rõ liệu sẽ áp dụng việc dự đoán L0, việc dự đoán L1 hay việc song dự đoán. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

Luồng bit được xuất ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số) và được truyền đến thiết bị giải mã ảnh hoặc có thể được truyền đến thiết bị giải mã ảnh qua mạng.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại (hình ảnh bao gồm các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu phần dư. Điều này là để cho thiết bị mã hóa ảnh dẫn ra kết quả dự đoán giống như kết quả được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh, qua đó làm tăng hiệu suất lập mã. Theo đó, thiết bị mã hóa ảnh có thể lưu trữ hình ảnh được xây dựng lại (hoặc các mẫu được xây dựng lại và khối được xây dựng lại) trong bộ nhớ và sử dụng nó để làm hình ảnh tham chiếu cho việc dự đoán liên. Thủ tục lọc trong vòng có thể còn áp dụng được cho hình ảnh được xây dựng lại, như được mô tả trên đây.

Fig.19 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên IBC.

Fig.20 là hình minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán để thực hiện phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên IBC theo sáng chế.

Thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh. Thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện việc dự đoán IBC cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được để dẫn ra các mẫu dự đoán.

Phương pháp giải mã trên Fig.19 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh trên Fig.3. Các bước S1610 đến S1630 có thể được thực hiện bởi đơn vị dự đoán và thông tin dự đoán của bước S1610 và thông tin phần dư của bước S1640 có thể được thu từ luồng bit bởi bộ giải mã entropy 210. Bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư (S1640). Cụ thể, bộ giải lượng tử hóa 220 của bộ xử lý phần dư có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa dựa trên hệ số biến đổi được lượng tử hóa được dẫn ra dựa trên thông tin phần dư để dẫn ra các hệ số biến đổi, và bộ biến đổi ngược 230 của bộ xử lý phần dư có thể thực

hiện việc biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi để dẫn ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại. Bước S1650 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 235 hoặc bộ xây dựng lại.

Cụ thể, thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (S1610). Thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán nào áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, có thể xác định được liệu có áp dụng chế độ bỏ qua cho khối hiện tại hay không dựa trên cờ bỏ qua. Thêm vào đó, có thể xác định được liệu có áp dụng chế độ hợp nhất hay chế độ MVP cho khối hiện tại hay không dựa trên cờ hợp nhất. Theo cách khác, một ứng viên trong số các ứng viên chế độ dự đoán có thể được chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ dự đoán có thể bao gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ MVP hoặc có thể bao gồm các chế độ dự đoán liên khác nhau được mô tả trên đây.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán được xác định (S1620). Ví dụ, khi áp dụng chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất được mô tả trên đây và chọn một chế độ trong số các chế độ hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Việc chọn này có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn ứng viên (chỉ số hợp nhất) được mô tả trên đây. Vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn. Ví dụ, vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện tại.

Như là một ví dụ khác, khi áp dụng chế độ MVP cho khối hiện tại, thiết bị giải mã ảnh có thể xây dựng danh sách ứng viên mvp và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn từ trong số các ứng viên mvp được chứa trong danh sách ứng viên mvp này làm mvp của khối hiện tại. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn ứng viên được mô tả trên đây (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên mvp và MVD của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên vector chuyển động của khối hiện tại (S1630). Các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được

dẫn ra nhờ sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ ra bởi vector chuyển động của khối hiện tại trên hình ảnh hiện tại. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán cho tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được thực hiện thêm.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.20, đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã ảnh để thực hiện phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên IBC có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn ra vector chuyển động và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán. Đơn vị dự đoán của thiết bị giải mã ảnh có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán nhận được trong đơn vị xác định chế độ dự đoán, dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại dựa trên thông tin nhận được về vector chuyển động trong đơn vị dẫn ra vector chuyển động, và dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại trong đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu phần dư của khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư nhận được (S1640). Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư, và tạo ra hình ảnh được xây dựng lại dựa trên điều này (S1650). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng có thể áp dụng được thêm cho hình ảnh được xây dựng lại, như được mô tả trên đây.

Như được mô tả trên đây, một đơn vị (ví dụ, đơn vị lập mã (CU)) có thể bao gồm khối độ chói (khối lập mã (CB) độ chói) và khối sắc độ (CB sắc độ). Trong trường hợp này, khối độ chói và khối sắc độ tương ứng với chúng có thể có thông tin chuyển động (ví dụ, vector chuyển động) giống nhau hoặc thông tin chuyển động khác nhau. Ví dụ, thông tin chuyển động của khối sắc độ có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối độ chói, sao cho khối độ chói và khối sắc độ tương ứng với nó có thông tin chuyển động giống nhau.

Tổng quan về định dạng sắc độ

Sau đây, định dạng sắc độ sẽ được mô tả. Ảnh có thể được mã hóa thành dữ liệu được mã hóa bao gồm mảng thành phần độ chói (ví dụ, Y) và hai mảng thành phần sắc độ (ví dụ, Cb và Cr). Ví dụ, một điểm ảnh của ảnh được mã hóa có thể bao gồm mẫu độ chói và mẫu sắc độ. Định dạng sắc độ có thể được sử dụng để thể hiện định dạng cấu trúc của mẫu độ chói và mẫu sắc độ này, và định dạng sắc độ này có thể được gọi là định dạng màu.

Trong một phương án, ảnh có thể được mã hóa thành các định dạng sắc độ khác

nhau chẳng hạn như đơn sắc, 4:2:0, 4:2:2 hoặc 4:4:4. Trong việc lấy mẫu đơn sắc, có thể có một mảng mẫu và mảng mẫu này có thể là mảng độ chói. Trong việc lấy mẫu 4:2:0, có thể có một mảng mẫu độ chói và hai mảng mẫu sắc độ, mỗi mảng trong số hai mảng mẫu sắc độ này có thể có chiều cao bằng nửa chiều cao của mảng độ chói và chiều rộng bằng nửa chiều rộng của mảng độ chói. Trong việc lấy mẫu 4:2:2, có thể có một mảng mẫu độ chói và hai mảng mẫu sắc độ, mỗi mảng trong số hai mảng mẫu sắc độ này có thể có chiều cao bằng chiều cao của mảng độ chói và chiều rộng bằng nửa chiều rộng của mảng độ chói. Trong việc lấy mẫu 4:4:4, có thể có một mảng mẫu độ chói và hai mảng mẫu sắc độ, và mỗi mảng trong số hai mảng mẫu sắc độ này có thể có chiều cao và chiều rộng bằng chiều cao và chiều rộng của mảng độ chói.

Ví dụ, trong việc lấy mẫu 4:2:0, mẫu sắc độ có thể được đặt bên dưới mẫu độ chói tương ứng với nó. Trong việc lấy mẫu 4:2:2, mẫu sắc độ có thể được đặt chồng lặp mẫu độ chói tương ứng với nó. Trong việc lấy mẫu 4:4:4, cả mẫu độ chói và mẫu sắc độ đều có thể được đặt tại vị trí chồng lặp.

Định dạng sắc độ được sử dụng trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể được xác định trước. Theo cách khác, định dạng sắc độ có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã để được sử dụng tùy nghi trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Trong một phương án, định dạng sắc độ có thể được báo hiệu dựa trên ít nhất một thành phần trong số `chroma_format_idc` hoặc `separate_colour_plane_flag`. Ít nhất một thành phần trong số `chroma_format_idc` hoặc `separate_colour_plane_flag` có thể được báo hiệu qua cú pháp mức cao hơn chẳng hạn như DPS, VPS, SPS hoặc PPS. Ví dụ, `chroma_format_idc` và `separate_colour_plane_flag` có thể được chứa trong cú pháp SPS được thể hiện trên Fig.21.

Trong khi đó, Fig.22 thể hiện phương án về việc phân loại định dạng sắc độ nhờ sử dụng việc báo hiệu `chroma_format_idc` và `separate_colour_plane_flag`. `chroma_format_idc` có thể là thông tin chỉ rõ định dạng sắc độ đang áp dụng cho ảnh được mã hóa. `separate_colour_plane_flag` có thể chỉ rõ việc liệu mảng màu có được xử lý riêng biệt ở một định dạng sắc độ cụ thể hay không. Ví dụ, giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) của `chroma_format_idc` có thể chỉ rõ việc lấy mẫu đơn sắc. Giá trị thứ hai (ví dụ, 1) của `chroma_format_idc` có thể chỉ rõ việc lấy mẫu 4:2:0. Giá trị thứ 3 (ví dụ, 2) của `chroma_format_idc` có thể chỉ rõ việc lấy mẫu 4:2:2. Giá trị thứ tư (ví dụ, 3) của

`chroma_format_idc` có thể chỉ rõ việc lấy mẫu 4:4:4.

Trong 4:4:4, điều sau đây có thể áp dụng dựa trên giá trị của `separate_colour_plane_flag`. Nếu giá trị của `separate_colour_plane_flag` là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), mỗi mảng trong số hai mảng sắc độ có thể có chiều cao và chiều rộng giống như mảng độ chói. Trong trường hợp này, giá trị của `ChromaArrayType` chỉ rõ loại mảng mẫu sắc độ có thể được đặt là bằng với `chroma_format_idc`. Nếu giá trị của `separate_colour_plane_flag` là giá trị thứ hai (ví dụ, 1) thì các mảng mẫu độ chói, Cb và Cr có thể được xử lý riêng biệt và được xử lý cùng với các hình ảnh được lấy mẫu đơn sắc. Trong trường hợp này, `ChromaArrayType` có thể được đặt là 0.

Việc dự đoán nội trên khối sắc độ

Khi việc dự đoán nội được thực hiện trên khối hiện tại, việc dự đoán trên khối thành phần độ chói (khối độ chói) của khối hiện tại này và việc dự đoán trên khối thành phần sắc độ (khối sắc độ) có thể được thực hiện. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội cho khối sắc độ có thể được đặt tách biệt với chế độ dự đoán nội cho khối độ chói.

Ví dụ, chế độ dự đoán nội cho khối sắc độ có thể được chỉ rõ dựa trên thông tin chế độ dự đoán sắc độ nội, và thông tin chế độ dự đoán sắc độ nội này có thể được báo hiệu dưới dạng phần tử cú pháp `intra_chroma_pred_mode`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán sắc độ nội có thể thể hiện một chế độ trong số chế độ phẳng, chế độ DC, chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ được dẫn ra (Derived mode, DM), và chế độ mô hình tuyến tính giao thành phần (cross-component linear model, CCLM). Ở đây, chế độ phẳng có thể chỉ rõ chế độ dự đoán nội #0, chế độ DC có thể chỉ rõ chế độ dự đoán nội #1, chế độ dọc có thể chỉ rõ chế độ dự đoán nội #26, và chế độ ngang có thể chỉ rõ chế độ dự đoán nội #10. DM cũng có thể được gọi là chế độ trực tiếp. CCLM cũng có thể được gọi là mô hình tuyến tính (linear model, LM).

Trong khi đó, DM và CCLM là các chế độ dự đoán nội phụ thuộc để dự đoán khối sắc độ nhờ sử dụng thông tin về khối độ chói. DM có thể thể hiện chế độ mà trong đó chế độ dự đoán nội giống như chế độ dự đoán nội cho thành phần độ chói áp dụng như chế độ dự đoán nội cho thành phần sắc độ. Thêm vào đó, CCLM có thể thể hiện chế độ dự đoán nội sử dụng, để làm các mẫu dự đoán của khối sắc độ, các mẫu được dẫn ra bằng cách lấy mẫu con các mẫu được xây dựng lại của khối độ chói và sau đó áp dụng α và β , mà chúng là các tham số CCLM, cho các mẫu được lấy mẫu con trong quy trình

tạo ra khối dự đoán cho khối sắc độ.

Phương trình 2

$$pred_c(i,j) = \alpha \cdot rec_L'(i,j) + \beta$$

trong đó, $pred_c(i,j)$ có thể biểu thị mẫu dự đoán của các tọa độ (i, j) của khối sắc độ hiện tại trong CU hiện tại. $rec_L'(i,j)$ có thể biểu thị mẫu được xây dựng lại của các tọa độ (i, j) của khối độ chói hiện tại trong CU này. Ví dụ, $rec_L'(i,j)$ có thể biểu thị mẫu được xây dựng lại được lấy mẫu xuống của khối độ chói hiện tại. Các hệ số của mô hình tuyến tính α và β có thể được báo hiệu hoặc được dẫn ra từ các mẫu lân cận.

Đơn vị dữ liệu đường ống ảo

Các đơn vị dữ liệu đường ống ảo (virtual pipeline data unit, VPDU) có thể được định ra cho việc xử lý đường ống bên trong hình ảnh. Các VPDU có thể được định ra dưới dạng các đơn vị không chồng lấn bên trong một hình ảnh. Trong thiết bị giải mã phần cứng, các VPDU liên tiếp có thể được xử lý đồng thời bằng nhiều giai đoạn trong đường ống. Trong hầu hết các giai đoạn trong đường ống, kích thước VPDU có thể gần tỷ lệ với kích thước bộ đệm. Theo đó, việc giữ kích thước VPDU nhỏ là quan trọng khi xem xét kích thước bộ đệm từ quan điểm về phần cứng. Trong hầu hết các thiết bị giải mã phần cứng, kích thước VPDU có thể được đặt thành kích thước khối biến đổi (TB) lớn nhất. Ví dụ, kích thước VPDU có thể là kích thước 64×64 (64×64 mẫu độ chói). Theo cách khác, trong VVC, kích thước VPDU có thể được thay đổi (được tăng hoặc giảm) khi xem xét phân vùng cây tam phân (ternary tree, TT) và/hoặc cây nhị phân (binary tree, BT) đã được mô tả trên đây.

Trong khi đó, để giữ kích thước VPDU tại mẫu trong số 64×64 mẫu độ chói, việc chia tách CU được thể hiện trên Fig.23 có thể bị hạn chế. Cụ thể hơn, ít nhất một hạn chế trong số các hạn chế sau đây có thể được áp dụng.

Hạn chế 1: Việc chia tách cây tam phân (TT) không được cho phép đối với CU có chiều rộng hoặc chiều cao là 128 hoặc chiều rộng và chiều cao là 128.

Hạn chế 2: Việc chia tách cây nhị phân (BT) ngang không được cho phép đối với CU có $128 \times N$ (trong đó, N là số nguyên bằng hoặc nhỏ hơn 64 và lớn hơn 0) (ví dụ, việc chia tách cây nhị phân ngang không được cho phép đối với CU có chiều rộng là 128 và chiều cao nhỏ hơn 128).

Hạn chế 3: Việc chia tách cây nhị phân (BT) dọc không được cho phép đối với CU

có Nx128 (trong đó, N là số nguyên bằng hoặc nhỏ hơn 64 và lớn hơn 0) (ví dụ, việc chia tách cây nhị phân dọc không được cho phép đối với CU có chiều cao là 128 và chiều rộng nhỏ hơn 128).

Vấn đề giới hạn kích thước lớn nhất của khối sắc độ cho việc xử lý đường ống

Như được mô tả trên đây liên quan tới cấu trúc phân vùng và quy trình biến đổi, CU có thể được chia tách để tạo ra nhiều TU. Khi kích thước của CU lớn hơn kích thước TU lớn nhất, CU có thể được chia tách thành nhiều TU. Do đó, việc biến đổi và/hoặc biến đổi ngược có thể được thực hiện trên mỗi TU. Nói chung, kích thước TU lớn nhất cho khối độ chói có thể được đặt là kích thước biến đổi khả dụng lớn nhất mà nó có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã. Các ví dụ về việc chia tách CU và TU theo một phương án được thể hiện trên Fig.24 đến Fig.26.

Fig.24 thể hiện ví dụ về TU được tạo ra bằng cách chia tách CU độ chói và CU sắc độ theo một phương án. Trong một phương án, kích thước lớn nhất của CU độ chói có thể là 64x64, kích thước biến đổi khả dụng lớn nhất có thể là 32x32, và TU không vuông có thể không được cho phép. Do đó, kích thước lớn nhất của khối biến đổi thành phần độ chói có thể là 32x32. Trong phương án này, kích thước TU lớn nhất có thể được đặt như được thể hiện trong phương trình sau đây.

Phương trình 3

$$\text{maxTbSize} = (\text{cIdx} = 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / \max(\text{SubWidthC}, \text{SubHeightC})$$

Trong phương trình trên, maxTbSize có thể là kích thước lớn nhất của khối biến đổi (TB), và cIdx có thể là thành phần màu của khối tương ứng. cIdx 0 có thể biểu thị thành phần độ chói, 1 có thể biểu thị thành phần sắc độ Cb, và 2 có thể biểu thị thành phần sắc độ Cr. MaxTbSizeY có thể biểu thị kích thước lớn nhất của khối biến đổi thành phần độ chói, SubWidthC có thể biểu thị tỷ lệ của chiều rộng của khối độ chói so với chiều rộng của khối sắc độ, SubHeightC có thể biểu thị tỷ lệ của chiều cao của khối độ chói so với chiều cao của khối sắc độ, và max(A, B) có thể biểu thị hàm để trả về giá trị lớn hơn trong số A và B để làm giá trị kết quả.

Theo phương trình trên đây, trong phương án được mô tả trên đây, trong trường hợp của khối độ chói, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể được đặt là kích thước lớn nhất của khối biến đổi thành phần độ chói. Ở đây, kích thước lớn nhất của khối biến

đổi thành phần độ chói là giá trị được thiết lập trong khi mã hóa và có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã thông qua luồng bit.

Thêm vào đó, trong phương án trên đây, kích thước lớn nhất của khối biến đổi của khối sắc độ có thể được đặt là giá trị thu được bằng cách chia kích thước lớn nhất của khối biến đổi thành phần độ chói cho giá trị lớn hơn trong số SubWidthC và SubHeightC. Ở đây, SubWidthC và SubHeightC có thể được xác định dựa trên chroma_format_idc và separate_colour_plane_flag được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã thông qua luồng bit như được thể hiện trên Fig.23.

Theo phương trình trên đây, trong phương án trên đây, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định là kích thước bất kỳ trong số chiều rộng nhỏ nhất và chiều cao nhỏ nhất của khối biến đổi. Do đó, việc chia tách TU của khối độ chói và khối sắc độ trong phương án trên đây có thể được thực hiện như được thể hiện trên Fig.24. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.24, trong trường hợp khối sắc độ có định dạng 4:2:2, vì kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định là 16, CU sắc độ có thể được chia tách thành nhiều khối biến đổi dưới dạng khác so với dạng của việc chia tách CU độ chói thành các khối biến đổi.

Fig.25 thể hiện ví dụ về TU được tạo ra bằng cách chia tách CU độ chói và CU sắc độ theo một phương án khác. Trong một phương án, kích thước lớn nhất của CU độ chói có thể là 128x128, kích thước biến đổi khả dụng lớn nhất có thể là 64x64, và TU không vuông có thể không được cho phép. Do đó, kích thước lớn nhất của khối biến đổi thành phần độ chói có thể là 64x64. Trong phương án này, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể được đặt là như được thể hiện trong phương trình sau đây. Trong phương trình sau đây, $\min(A, B)$ có thể là hàm để trả về giá trị nhỏ hơn trong số A và B.

Phương trình 4

$$\text{maxTbSize} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / \min(\text{SubWidthC}, \text{SubHeightC})$$

Trong khi đó, theo phương trình nêu trên, khi giá trị lớn hơn trong số chiều rộng và chiều cao của khối tương ứng áp dụng làm kích thước lớn nhất của khối biến đổi, CU độ chói và CU sắc độ có thể được chia tách thành nhiều TU như trong ví dụ trên Fig.25.

Trong các ví dụ trên Fig.24 và Fig.25, khi chia tách CU sắc độ có định dạng 4:2:2 thành các TU, nó được chia tách dưới dạng khác so với dạng của việc chia tách CU độ

chói tương ứng thành các TU. Tuy nhiên, khi việc mã hóa/giải mã khối sắc độ được thực hiện với tham chiếu đến khối độ chói như trong chế độ DM hoặc chế độ CCLM cho việc dự đoán khối sắc độ được mô tả trên đây, việc thực hiện việc mã hóa (hoặc giải mã) khối sắc độ tương ứng ngay sau khi mã hóa (hoặc giải mã) khối độ chói tương ứng với khối sắc độ này là hữu hiệu để làm giảm độ trễ trong việc xử lý đường ống và để tiết kiệm bộ nhớ.

Tuy nhiên, trong ví dụ trên Fig.24, việc mã hóa hai khối sắc độ 2421 và 2423 sẽ được thực hiện sau khi mã hóa một khối biến đổi độ chói 2411, mà việc này đòi hỏi việc xử lý riêng biệt trong mỗi quan hệ với các định dạng màu khác nhau (4:4:4 hoặc 4:2:0). Thêm vào đó, trong ví dụ trên Fig.25, việc mã hóa một khối biến đổi sắc độ 2521 sẽ được thực hiện sau khi mã hóa hai khối biến đổi độ chói 2511 và 2512. Theo cách này, trong phương pháp chia tách TU được mô tả trên đây, khi định dạng 4:2:2 được sử dụng, vì khối độ chói và khối sắc độ tương ứng với nó không khớp nhau, quy trình riêng biệt có thể được bổ sung để thực hiện việc xử lý đường ống hoặc việc xử lý đường ống có thể không được thực hiện.

Giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ cho việc xử lý đường ống

Ở dưới đây, phương pháp để thiết lập kích thước khối biến đổi lớn nhất cho CU sắc độ để thỏa mãn điều kiện để thực hiện VPDU được mô tả trên đây sẽ được mô tả.

Fig.26 thể hiện ví dụ về TU được tạo ra bằng cách chia tách CU độ chói và CU sắc độ theo một phương án khác. Trong một phương án, kích thước lớn nhất của CU độ chói có thể là 128x128, kích thước biến đổi khả dụng lớn nhất có thể là 64x64, và việc chia tách thành TU không vuông có thể được cho phép. Do đó, kích thước lớn nhất của khối biến đổi thành phần độ chói có thể là 64x64.

Như được thể hiện trên Fig.26, đối với việc chia tách thành các TU không vuông, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể được định ra đối với chiều rộng và chiều cao. Ví dụ, chiều rộng lớn nhất (maxTbWidth) của khối biến đổi và chiều cao lớn nhất (maxTbHeight) của khối biến đổi có thể được định ra như được thể hiện trong các phương trình sau đây, qua đó định ra kích thước lớn nhất của khối biến đổi.

Phương trình 5

$$\text{maxTbWidth} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / \text{SubWidthC}$$

Phương trình 6

$$\text{maxTbHeight} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / \text{SubHeightC}$$

Như trong phương án trên đây, bằng cách định ra kích thước lớn nhất của khối biến đổi dưới dạng chiều rộng và chiều cao, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.26, kể cả trong trường hợp của CU sắc độ có định dạng 4:2:2, như trong dạng của việc chia tách CU độ chói tương ứng thành các TU, CU sắc độ có thể được chia tách thành các TU. Do đó, bằng cách chia tách CU sắc độ thành các TU để tương ứng với các TU của CU độ chói, ngay sau khi mã hóa (hoặc giải mã) khối độ chói, việc mã hóa (hoặc giải mã) khối sắc độ tương ứng với nó có thể được thực hiện, qua đó làm giảm độ trễ trong việc xử lý đường ống.

Giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ trong chế độ dự đoán nội

Ở dưới đây, việc thực hiện chế độ dự đoán nội, mà giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ cho việc xử lý đường ống sắc độ được mô tả trên đây áp dụng với nó, sẽ được mô tả. Thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội bằng cách giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ theo phần mô tả sau đây và các hoạt động của các thiết bị này có thể tương ứng với nhau. Do đó, ở dưới đây, hoạt động của thiết bị giải mã sẽ được mô tả.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại, bằng cách thực hiện việc dự đoán nội. Việc lọc trong vòng có thể được thực hiện trên hình ảnh được xây dựng lại này. Thiết bị giải mã theo một phương án có thể trực tiếp thu thông tin sau đây từ luồng bit hoặc dẫn ra thông tin sau đây từ thông tin khác thu được từ luồng bit để thực hiện việc dự đoán nội.

- Vị trí mẫu (xTb0, yTb0) chỉ ra vị trí của mẫu trên cùng bên trái của khối biến đổi hiện tại so với vị trí của mẫu trên cùng bên trái của hình ảnh hiện tại

- Tham số nTbW chỉ rõ chiều rộng của khối biến đổi hiện tại

- Tham số nTbH chỉ rõ chiều cao của khối biến đổi hiện tại

- Tham số predModeIntra chỉ rõ chế độ dự đoán nội của CU hiện tại

- Tham số cIdx chỉ rõ thành phần màu của CU hiện tại

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra chiều rộng lớn nhất maxTbWidth của khối biến đổi và chiều cao lớn nhất maxTbHeight của khối biến đổi từ thông tin nhận được như sau.

Phương trình 7

$$\text{maxTbWidth} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / \text{SubWidthC}$$

Phương trình 8

$$\text{maxTbHeight} = (\text{cIdx} == 0) ? \text{MaxTbSizeY} : \text{MaxTbSizeY} / \text{SubHeightC}$$

Hơn thế nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn ra vị trí mẫu trên cùng bên trái (x_{TbY} , y_{TbY}) của khối biến đổi hiện tại dựa trên việc liệu CU hiện tại là thành phần độ chói hay thành phần sắc độ như sau.

Phương trình 9

$$(x_{TbY}, y_{TbY}) = (\text{cIdx} == 0) ? (x_{Tb0}, y_{Tb0}) : (x_{Tb0} * \text{SubWidthC}, y_{Tb0} * \text{SubHeightC})$$

Ở dưới đây, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội bằng cách thực hiện thủ tục sau đây. Đầu tiên, thiết bị giải mã có thể xác định việc liệu khối biến đổi hiện tại có được chia tách hay không (S2710). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định việc liệu khối biến đổi hiện tại có được chia tách hay không dựa trên việc liệu chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi hiện tại có lớn hơn chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi lớn nhất hay không. Thêm vào đó, thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu việc chia tách có được thực hiện hay không bằng cách xem xét thêm việc liệu phân vùng con nội (intra sub-partition, ISP) có áp dụng cho CU hiện tại hay không. Ví dụ, khi n_{TbW} lớn hơn maxTbWidth hoặc n_{TbH} lớn hơn maxTbHeight , thiết bị giải mã có thể xác định rằng việc dự đoán nội được thực hiện bằng cách chia tách khối biến đổi hiện tại. Thêm vào đó, kể cả trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể xác định rằng việc dự đoán nội được thực hiện bằng cách chia tách khối biến đổi hiện tại, chỉ khi ISP không áp dụng cho CU hiện tại (ví dụ, giá trị của $\text{IntraSubpartitonSplitType}$ là NO_ISP_SPLIT , tức là, ISP không áp dụng cho CU hiện tại).

Khi khối biến đổi hiện tại được chia tách thành các khối biến đổi lớp dưới, thiết bị giải mã có thể dẫn ra chiều rộng newTbW của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao newTbH của khối biến đổi lớp dưới như được thể hiện trong phương trình sau đây (S2720).

Phương trình 10

$$\text{newTbW} = (n_{TbW} > \text{maxTbWidth}) ? (n_{TbW} / 2) : n_{TbW}$$

Phương trình 11

$$\text{newTbH} = (n_{TbH} > \text{maxTbHeight}) ? (n_{TbH} / 2) : n_{TbH}$$

Nó sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.26. Trong một phương án, chiều rộng

nTbW của khối biến đổi hiện tại có thể là chiều rộng của CU sắc độ, và chiều rộng nTbH của khối biến đổi hiện tại có thể là chiều rộng của CU sắc độ. Trong phương án này, chiều rộng newTbW của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao newTbH của khối biến đổi lớp dưới có thể được xác định là chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi 2621 được chia tách từ CU sắc độ. Tức là, trong phương án này, khối biến đổi hiện tại có thể là khối biến đổi có chiều rộng và chiều cao của CU sắc độ có định dạng 4:2:2, và các khối biến đổi lớp dưới có thể là khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 đến khối biến đổi lớp dưới thứ tư 2624 thu được bằng cách chia tách khối biến đổi hiện tại làm bốn dưới dạng không vuông.

Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể việc dự đoán nội nhờ sử dụng các khối biến đổi lớp dưới được chia tách từ khối biến đổi hiện tại (S2730). Thứ nhất, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội trên khối biến đổi lớp dưới thứ nhất. Tham chiếu đến Fig.26, khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu (xTb0, yTb0), chiều rộng newTbW của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao newTbH của khối biến đổi lớp dưới. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 nhờ sử dụng chế độ dự đoán nội predModeIntra của CU hiện tại và thành phần màu cIdx của CU. Do đó, hình ảnh được xây dựng lại được cải biến của khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 có thể được tạo ra.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra ma trận mẫu dự đoán predSamples có kích thước là (newTbW)x(newTbH) bằng cách thực hiện quy trình dự đoán mẫu nội. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình dự đoán mẫu nội sử dụng vị trí mẫu (xTb0, yTb0), chế độ dự đoán nội predModeIntra, chiều rộng khối biến đổi newTbW (nTbW), chiều cao khối biến đổi newTbH (nTbH), chiều rộng khối lập mã nTbW (nCbW) và chiều cao khối lập mã nTbH (nCbH) và giá trị của tham số cIdx.

Thêm vào đó, thiết bị giải mã có thể tạo ra ma trận mẫu phần dư reSamples có kích thước (newTbW)x(newTbH), bằng cách thực hiện quy trình định tỷ lệ và biến đổi. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình định tỷ lệ và biến đổi dựa trên vị trí mẫu (xTb0, yTb0), giá trị của tham số cIdx, chiều rộng khối biến đổi newTbW (nTbW), và chiều cao khối biến đổi newTbH (nTbH).

Thêm vào đó, thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại, bằng cách thực hiện quy trình xây dựng lại hình ảnh trên thành phần màu. Ví dụ, thiết bị giải mã

có thể thiết lập vị trí khối biến đổi là $(xTb0, yTb0)$, chiều rộng khối biến đổi ($nTbW$) là $newTbW$, thiết lập chiều cao khối biến đổi ($nTbH$) là $newTbH$, sử dụng giá trị của tham số $cIdx$, sử dụng ma trận mẫu dự đoán $predSamples$ có kích thước $(newTbW) \times (newTbH)$, và sử dụng ma trận mẫu phần dư $reSamples$ có kích thước $(newTbW) \times (newTbH)$, qua đó thực hiện quy trình xây dựng lại hình ảnh trên thành phần màu này.

Tiếp theo, khi $nTbW$ lớn hơn $maxTbWidth$, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội trên khối biến đổi lớp dưới thứ hai. Khối biến đổi lớp dưới thứ hai 2622 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu $(xTb0 + newTbW, yTb0)$, chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội khối biến đổi lớp dưới thứ hai 2622 nhờ sử dụng chế độ dự đoán nội $predModeIntra$ của CU hiện tại và thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại. Việc dự đoán nội khối biến đổi lớp dưới thứ hai 2622 có thể được thực hiện trên vị trí mẫu của nó tương tự như việc dự đoán nội khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621. Do đó, hình ảnh được xây dựng lại được cải biến của khối biến đổi lớp dưới thứ hai 2622 có thể được tạo ra.

Tiếp theo, khi $nTbH$ lớn hơn $maxTbHeight$, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội trên khối biến đổi lớp dưới thứ ba. Khối biến đổi lớp dưới thứ ba 2623 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu $(xTb0, yTb0 + newTbH)$, chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Tương tự như phần mô tả nêu trên, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội nhờ sử dụng chế độ dự đoán nội $predModeIntra$ của CU hiện tại và thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại.

Tiếp theo, khi $nTbW$ lớn hơn $maxTbWidth$ và $nTbH$ lớn hơn $maxTbHeight$, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội trên khối biến đổi lớp dưới thứ tư. Khối biến đổi lớp dưới thứ tư 2624 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu $(xTb0 + newTbW, yTb0 + newTbH)$, chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Tương tự như phần mô tả nêu trên, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội nhờ sử dụng chế độ dự đoán nội $predModeIntra$ của CU hiện tại và thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại.

Trong khi đó, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán nội như sau, khi việc chia tách khối biến đổi hiện tại không được thực hiện. Ví dụ, khi $nTbW$ nhỏ hơn

maxTbWidth và nTbH nhỏ hơn maxTbHeight hoặc ISP áp dụng cho CU hiện tại (ví dụ, giá trị của IntraSubpartitonSplitType không là NO_ISP_SPLIT), khối biến đổi hiện tại có thể không được chia tách.

Đầu tiên, thiết bị giải mã có thể dẫn ra các tham số nW, nH, numPartsX và numPartsY như được thể hiện trong các phương trình sau đây.

Phương trình 12

$$nW = \text{IntraSubPartitionsSplitType} = \text{ISP_VER_SPLIT} ? nTbW / \text{NumIntraSubPartitions} : nTbW$$

$$nH = \text{IntraSubPartitionsSplitType} = \text{ISP_HOR_SPLIT} ? nTbH / \text{NumIntraSubPartitions} : nTbH$$

$$\text{numPartsX} = \text{IntraSubPartitionsSplitType} = \text{ISP_VER_SPLIT} ? \text{NumIntraSubPartitions} : 1$$

$$\text{numPartsY} = \text{IntraSubPartitionsSplitType} = \text{ISP_HOR_SPLIT} ? \text{NumIntraSubPartitions} : 1$$

Trong phương trình trên đây, IntraSubPartitionsSplitType chỉ rõ loại chia tách ISP của CU hiện tại, và ISP_VER_SPLIT chỉ rõ việc chia tách ISP dọc, và ISP_HOR_SPLIT chỉ rõ việc chia tách ISP ngang. NumIntraSubPartitions chỉ rõ số lượng phân vùng con ISP.

Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể tạo ra ma trận mẫu dự đoán predSamples có kích thước (nTbW)x(nTbH), bằng cách thực hiện quy trình dự đoán mẫu nội. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình dự đoán mẫu nội sử dụng vị trí mẫu (xTb0 + nW * xPartIdx, yTb0 + nH * yPartIdx), chế độ dự đoán nội predModeIntra, chiều rộng khối biến đổi nW (nTbW), chiều cao khối biến đổi nH (nTbH), chiều rộng khối lập mã nTbW (nCbW) và chiều cao khối lập mã nTbH (nCbH) và giá trị của tham số cIdx. Ở đây, giá trị của chỉ số phân vùng xPartIdx có thể có giá trị từ 0 đến numPartX-1, và yPartIdx có thể có giá trị từ 0 đến numPartsY-1.

Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể tạo ra ma trận mẫu phần dư reSamples có kích thước (nTbW)x(nTbH), bằng cách thực hiện quy trình định tỷ lệ và biến đổi. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình định tỷ lệ và biến đổi dựa trên vị trí mẫu (xTbY + nW * xPartIdx, yTbY + nH * yPartIdx), giá trị của tham số cIdx, chiều rộng khối biến đổi nW (nTbW), và chiều cao khối biến đổi nH (nTbH).

Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại, bằng cách thực hiện quy trình xây dựng lại hình ảnh trên thành phần màu. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thiết lập vị trí khối biến đổi là $(xTb0 + nW * xPartIdx, yTb0 + nH * yPartIdx)$, thiết lập chiều rộng khối biến đổi ($nTbW$) là nW , thiết lập chiều cao khối biến đổi ($nTbH$) là nH , sử dụng giá trị của $cIdx$ được thiết lập trước và sử dụng ma trận mẫu dự đoán $predSamples$ có kích thước $(nTbW) \times (nTbH)$ và ma trận mẫu phần dư $resSamples$ có kích thước $(nTbW) \times (nTbH)$, qua đó thực hiện quy trình xây dựng lại hình ảnh trên thành phần màu này.

Giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ trong chế độ dự đoán liên và chế độ dự đoán IBC

Ở dưới đây, việc thực hiện chế độ dự đoán liên và chế độ dự đoán IBC, mà giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ cho việc xử lý đường ống sắc độ được mô tả trên đây áp dụng với chúng, sẽ được mô tả. Thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán liên và dự đoán IBC bằng cách giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ theo phần mô tả sau đây và các hoạt động của các thiết bị này có thể tương ứng với nhau. Thêm vào đó, phần mô tả sau đây của việc dự đoán liên có thể áp dụng cho chế độ dự đoán IBC với thay đổi. Do đó, ở dưới đây, hoạt động dự đoán liên của thiết bị giải mã theo một phương án sẽ được mô tả.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể tạo ra khối dự đoán độ chói $predSamplesL$ có kích thước $(cbWidth) \times (cbHeight)$ và các khối dự đoán sắc độ $predSamplesCb$ và $predSamplesCr$ có kích thước $(cbWidth / SubWidthC) \times (cbHeight / SubHeightC)$, bằng cách thực hiện việc dự đoán liên. Ở đây, $cbWidth$ có thể là chiều rộng của CU hiện tại và $cbHeight$ có thể là chiều cao của CU hiện tại.

Thêm vào đó, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư độ chói $resSamplesL$ có kích thước $(cbWidth) \times (cbHeight)$ và các khối phần dư sắc độ $resSamplesCr$ và $resSamplesCb$ có kích thước $(cbWidth / SubWidthC) \times (cbHeight / SubHeightC)$. Cuối cùng, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối được xây dựng lại nhờ sử dụng các khối dự đoán và các khối phần dư.

Ở dưới đây, thiết bị để giới hạn kích thước lớn nhất của khối biến đổi sắc độ để tạo ra khối phần dư của CU được mã hóa trong chế độ dự đoán liên bởi thiết bị giải mã theo

một phương án sẽ được mô tả. Thiết bị giải mã có thể tạo ra khối được xây dựng lại sử dụng khối phần dư được tạo ra trong bước này.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể trực tiếp thu thông tin sau đây từ luồng bit hoặc dẫn ra thông tin sau đây từ thông tin khác thu được từ luồng bit để tạo ra khối phần dư có kích thước $(nTbW) \times (nTbH)$ của CU được mã hóa trong chế độ dự đoán liên. Ở đây, $nTbW$ và $nTbH$ có thể được thiết lập thành chiều rộng $cbWidth$ của CU hiện tại và chiều cao $cbHeight$ của CU hiện tại.

- Vị trí mẫu $(xTb0, yTb0)$ chỉ ra vị trí của mẫu trên cùng bên trái của khối biến đổi hiện tại so với vị trí của mẫu trên cùng bên trái của hình ảnh hiện tại

- Tham số $nTbW$ chỉ rõ chiều rộng của khối biến đổi hiện tại
- Tham số $nTbH$ chỉ rõ chiều cao của khối biến đổi hiện tại
- Tham số $cIdx$ chỉ rõ thành phần màu của CU hiện tại

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra chiều rộng lớn nhất $maxTbWidth$ của khối biến đổi và chiều cao lớn nhất $maxTbHeight$ của khối biến đổi từ thông tin nhận được như sau.

Phương trình 13

$$maxTbWidth = (cIdx == 0) ? MaxTbSizeY : MaxTbSizeY / SubWidthC$$

Phương trình 14

$$maxTbHeight = (cIdx == 0) ? MaxTbSizeY : MaxTbSizeY / SubHeightC$$

Hơn thế nữa, thiết bị giải mã có thể dẫn ra vị trí mẫu trên cùng bên trái $(xTbY, yTbY)$ của khối biến đổi hiện tại dựa trên việc liệu CU hiện tại là thành phần độ chói hay thành phần sắc độ như sau.

Phương trình 15

$$(xTbY, yTbY) = (cIdx == 0) ? (xTb0, yTb0) : (xTb0 * SubWidthC, yTb0 * SubHeightC)$$

Như trong phương trình trên đây, khi khối biến đổi hiện tại là khối sắc độ, để phản ánh kích thước của khối sắc độ được xác định theo định dạng sắc độ của khối biến đổi hiện tại, chiều rộng và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi và vị trí mẫu trên cùng bên trái của khối biến đổi hiện tại có thể được xác định dựa trên định dạng sắc độ.

Ở dưới đây, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư bằng cách thực hiện thủ tục sau đây. Đầu tiên, thiết bị giải mã có thể xác định việc liệu khối biến đổi hiện tại có được chia tách hay không (S2810). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể xác định việc liệu khối

biến đổi hiện tại có được chia tách hay không dựa trên việc liệu chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi hiện tại có lớn hơn chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi lớn nhất hay không. Ví dụ, khi $nTbW$ lớn hơn $maxTbWidth$ hoặc $nTbH$ lớn hơn $maxTbHeight$, thiết bị giải mã có thể xác định rằng các khối biến đổi lớp dưới được tạo ra bằng cách chia tách khối biến đổi hiện tại.

Khi khối biến đổi hiện tại được chia tách thành các khối biến đổi lớp dưới, như trong ví dụ về việc dự đoán liên trên đây, thiết bị giải mã có thể dẫn ra chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới như được thể hiện trong phương trình sau đây (S2820).

Phương trình 16

$$newTbW = (nTbW > maxTbWidth) ? (nTbW / 2) : nTbW$$

Phương trình 17

$$newTbH = (nTbH > maxTbHeight) ? (nTbH / 2) : nTbH$$

Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư nhờ sử dụng các khối biến đổi lớp dưới được chia tách từ khối biến đổi hiện tại (S2830). Trong một phương án, như được thể hiện trên Fig.26, khối biến đổi hiện tại có thể là khối biến đổi có chiều rộng và chiều cao của CU sắc độ có định dạng 4:2:2, và các khối biến đổi lớp dưới có thể là khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 đến khối biến đổi lớp dưới thứ tư 2624 thu được bằng cách chia tách khối biến đổi hiện tại thành bốn ở dạng không vuông.

Đầu tiên, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư cho khối biến đổi lớp dưới thứ nhất. Tham chiếu đến Fig.26, khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu ($xTb0, yTb0$), chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư của khối biến đổi lớp dưới thứ nhất 2621 nhờ sử dụng thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại. Dựa trên điều này, thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến. Sau đó, việc lọc trong vòng có thể được thực hiện cho hình ảnh được xây dựng lại được cải biến.

Tiếp theo, khi $nTbW$ lớn hơn $maxTbWidth$, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư cho khối biến đổi lớp dưới thứ hai. Khối biến đổi lớp dưới thứ hai 2622 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu ($xTb0 + newTbW, yTb0$), chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Thiết bị giải mã có thể tạo

ra khỏi phần dư của khối biến đổi lớp dưới thứ hai 2622 nhờ sử dụng thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại. Dựa trên điều này, thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến. Sau đó, việc lọc trong vòng có thể được thực hiện cho hình ảnh được xây dựng lại được cải biến.

Tiếp theo, khi $nTbH$ lớn hơn $maxTbHeight$, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư cho khối biến đổi lớp dưới thứ ba. Khối biến đổi lớp dưới thứ ba 2623 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu $(xTb0, yTb0 + newTbH)$, chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Tương tự với phần mô tả trên đây, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư nhờ sử dụng thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại.

Tiếp theo, khi $nTbW$ lớn hơn $maxTbWidth$ và $nTbH$ lớn hơn $maxTbHeight$, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư cho khối biến đổi lớp dưới thứ tư. Khối biến đổi lớp dưới thứ tư 2624 có thể được chỉ rõ bởi vị trí mẫu $(xTb0 + newTbW, yTb0 + newTbH)$, chiều rộng $newTbW$ của khối biến đổi lớp dưới và chiều cao $newTbH$ của khối biến đổi lớp dưới. Tương tự với phần mô tả trên đây, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư nhờ sử dụng thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại.

Trong khi đó, khi việc chia tách khối biến đổi hiện tại không được thực hiện, thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán liên như sau. Ví dụ, khi $nTbW$ nhỏ hơn $maxTbWidth$ và $nTbH$ nhỏ hơn $maxTbHeight$, khối biến đổi hiện tại có thể không được chia tách. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư cho chế độ dự đoán liên, bằng cách thực hiện quy trình định tỷ lệ và biến đổi nhờ sử dụng vị trí mẫu $(xTbY, xTbY)$, thành phần màu $cIdx$ của CU hiện tại, chiều rộng khối biến đổi $nTbW$, và chiều cao khối biến đổi $nTbH$ làm đầu vào. Dựa trên điều này, thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được xây dựng lại được cải biến. Sau đó, việc lọc trong vòng có thể được thực hiện cho hình ảnh được xây dựng lại được cải biến.

Phương pháp mã hóa

Ở dưới đây, phương pháp thực hiện việc mã hóa bởi thiết bị mã hóa theo một phương án sử dụng phương pháp được mô tả trên đây sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.29. Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này có thể thực hiện phương pháp mã hóa sau đây.

Trước hết, thiết bị mã hóa có thể xác định khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh

(S2910). Tiếp theo, thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại (S2920). Tiếp theo, thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối phần dư của khối hiện tại dựa trên khối dự đoán nội (S2930). Tiếp theo, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội của khối hiện tại (S2940).

Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được mã hóa dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại, và kích thước của khối biến đổi này có thể được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại.

Thành phần màu có thể là thành phần bất kỳ trong số thành phần độ chói và thành phần sắc độ, và khi thành phần màu của khối hiện tại là thành phần sắc độ, kích thước của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên định dạng màu.

Để thiết lập kích thước của khối biến đổi, chiều rộng của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, và chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Thêm vào đó, để thiết lập kích thước của khối biến đổi, chiều cao của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Thêm vào đó, vị trí của mẫu trên cùng bên trái của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên vị trí và định dạng màu của mẫu trên cùng bên trái của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Cụ thể hơn, vị trí trên cùng bên trái của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại, và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Thêm vào đó, khối hiện tại là khối sắc độ và khi chiều rộng của khối biến đổi lớn hơn chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, nhiều khối biến đổi lớp dưới có thể được tạo ra bằng cách chia tách khối hiện tại theo chiều dọc. Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên nhiều khối biến đổi lớp dưới này.

Cụ thể hơn, nhiều khối biến đổi lớp dưới này có thể bao gồm khối biến đổi lớp dưới thứ nhất và khối biến đổi lớp dưới thứ hai, và chiều rộng của khối biến đổi lớp dưới thứ nhất được xác định là chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, và tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi lớp dưới thứ hai có thể được xác định là giá trị được dịch chuyển từ tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi thứ nhất sang bên phải một lượng bằng chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi.

Thêm vào đó, khối hiện tại là khối sắc độ và khi chiều cao của khối biến đổi lớn hơn chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, nhiều khối biến đổi lớp dưới có thể được tạo ra bằng cách chia tách khối hiện tại theo chiều ngang. Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên nhiều khối biến đổi lớp dưới này.

Cụ thể hơn, nhiều khối biến đổi lớp dưới này có thể bao gồm khối biến đổi lớp dưới thứ ba và khối biến đổi lớp dưới thứ tư. Chiều cao của khối biến đổi lớp dưới thứ ba này có thể được xác định là chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, và tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi lớp dưới thứ tư này có thể được xác định là giá trị được dịch chuyển xuống dưới từ tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi thứ nhất một lượng bằng chiều cao lớn nhất của khối biến đổi.

Như một cách thi hành của phần mô tả nêu trên, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể là 64x64 khi định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:4:4, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể là 32x64 khi định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:2:2, và kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể là 32x32 khi định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:2:0.

Phương pháp giải mã

Ở dưới đây, phương pháp thực hiện việc giải mã bởi thiết bị giải mã theo một phương án sử dụng phương pháp được mô tả trên đây sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.25. Thiết bị giải mã theo một phương án có thể bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ xử lý này có thể thực hiện phương pháp giải mã sau đây.

Đầu tiên, thiết bị giải mã có thể thu khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh (S3010). Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại (S3020). Tiếp theo, khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán nội, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại (S3030). Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể tạo ra khối phần dư của khối hiện tại (S3040). Tiếp theo, thiết bị giải mã có thể xây

dựng lại khối hiện tại dựa trên khối dự đoán và khối phần dư của khối hiện tại (S3050).

Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại, và kích thước của khối biến đổi này có thể được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại.

Thành phần màu có thể là thành phần bất kỳ trong số thành phần độ chói và thành phần sắc độ, và khi thành phần màu của khối hiện tại là thành phần sắc độ, kích thước của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên định dạng màu.

Để thiết lập kích thước của khối biến đổi, chiều rộng của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, và chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Thêm vào đó, để thiết lập kích thước của khối biến đổi, chiều cao của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Thêm vào đó, vị trí của mẫu trên cùng bên trái của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên vị trí và định dạng màu của mẫu trên cùng bên trái của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Cụ thể hơn, vị trí trên cùng bên trái của các khối biến đổi lớp dưới có thể được xác định dựa trên chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại, và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại.

Thêm vào đó, khối hiện tại là khối sắc độ và khi chiều rộng của khối biến đổi lớn hơn chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, nhiều khối biến đổi lớp dưới có thể được tạo ra bằng cách chia tách khối hiện tại theo chiều dọc. Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên nhiều khối biến đổi lớp dưới này.

Cụ thể hơn, nhiều khối biến đổi lớp dưới này có thể bao gồm khối biến đổi lớp dưới thứ nhất và khối biến đổi lớp dưới thứ hai, và chiều rộng của khối biến đổi lớp dưới thứ nhất được xác định là chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, và tọa độ trên cùng bên

trái của khối biến đổi lớp dưới thứ hai có thể được xác định là giá trị được dịch chuyển từ tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi thứ nhất sang bên phải một lượng bằng chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi.

Thêm vào đó, khối hiện tại là khối sắc độ và khi chiều cao của khối biến đổi lớn hơn chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, nhiều khối biến đổi lớp dưới có thể được tạo ra bằng cách chia tách khối hiện tại theo chiều ngang. Trong trường hợp này, khối dự đoán nội và khối phần dư có thể được tạo ra dựa trên nhiều khối biến đổi lớp dưới này.

Cụ thể hơn, nhiều khối biến đổi lớp dưới này có thể bao gồm khối biến đổi lớp dưới thứ ba và khối biến đổi lớp dưới thứ tư. Chiều cao của khối biến đổi lớp dưới thứ ba này có thể được xác định là chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, và tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi lớp dưới thứ tư này có thể được xác định là giá trị được dịch chuyển xuống dưới từ tọa độ trên cùng bên trái của khối biến đổi thứ nhất một lượng bằng chiều cao lớn nhất của khối biến đổi.

Như một cách thi hành của phần mô tả trên đây, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể là 64x64 khi định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:4:4, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể là 32x64 khi định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:2:2, và kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể là 32x32 khi định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:2:0.

Phương án ứng dụng

Trong khi các phương pháp làm ví dụ của sáng chế được mô tả trên đây được biểu diễn như chuỗi các hoạt động nhằm làm rõ phần mô tả, điều này không được dự định để giới hạn thứ tự theo đó các bước được thực hiện, và các bước có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác nếu cần. Để thi hành phương pháp theo sáng chế, các bước được mô tả có thể còn bao gồm các bước khác, có thể bao gồm các bước còn lại ngoại trừ một số bước, hoặc có thể bao gồm các bước bổ sung khác ngoại trừ một số bước.

Trong sáng chế này, thiết bị mã hóa ảnh hoặc thiết bị giải mã ảnh mà nó thực hiện hoạt động (bước) được xác định trước có thể thực hiện hoạt động (bước) để khẳng định điều kiện hoặc tình huống thực hiện hoạt động (bước) tương ứng. Ví dụ, nếu có được mô tả là hoạt động được xác định trước được thực hiện khi điều kiện được xác định trước được thỏa mãn thì thiết bị mã hóa ảnh hoặc thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện

hoạt động được xác định trước này sau khi xác định xem liệu điều kiện được xác định trước này có được thỏa mãn hay không.

Các phương án khác nhau của sáng chế không phải là danh sách của tất cả những sự kết hợp khả dĩ và được nhằm để mô tả các khía cạnh đại diện của sáng chế, và các vấn đề được mô tả theo các phương án khác nhau này có thể được áp dụng theo cách độc lập hoặc theo sự kết hợp của hai hay hơn hai phương án.

Các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thi hành trong phần cứng, phần mềm, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng. Trong trường hợp thi hành sáng chế bằng phần cứng, sáng chế có thể được thi hành bằng các mạch tích hợp chuyên ứng dụng (application specific integrated circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu số (digital signal processing device, DSPD), các thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), các mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA), các bộ xử lý chung, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, v.v.

Thêm vào đó, thiết bị giải mã ảnh và thiết bị mã hóa ảnh, mà các phương án của sáng chế được áp dụng với chúng, có thể được chứa trong thiết bị truyền và nhận phát quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông theo thời gian thực chẳng hạn như truyền thông video, thiết bị tạo luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on demand, VoD), thiết bị video trên cùng (OTT, over the top), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (three-dimensional, 3D), thiết bị video điện thoại video, thiết bị video y tế, và loại tương tự, và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video hoặc các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, các thiết bị video OTT có thể bao gồm bảng điều khiển trò chơi, máy đọc đĩa Blu-ray, tivi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, PC bảng, đầu ghi video số (Digital video recorder, DVR), hoặc dạng tương tự.

Fig.31 là hình thể hiện hệ thống tạo luồng nội dung, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với nó.

Như được thể hiện trên Fig.31, hệ thống tạo luồng nội dung mà phương án của sáng chế được áp dụng với nó này, có thể phần lớn bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ

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

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

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh hoặc thiết bị mã hóa ảnh mà phương án của sáng chế này được áp dụng với chúng, và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò như là phương tiện để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, máy chủ web có thể phân phát nó đến máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng có thể truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo luồng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có chức năng để điều khiển mệnh lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo luồng nội dung.

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

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát quảng bá kỹ thuật số, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị trình diễn đa phương tiện di động (portable multimedia player, PMP), thiết bị định vị, PC dạng phiên, các PC dạng bảng, các máy tính siêu di động (ultrabook), các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các thiết bị hiển thị gắn trên đầu), các TV kỹ thuật số, các máy tính để bàn, bảng ký hiệu kỹ thuật số, và dạng tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng nội dung có thể được vận hành như là máy

chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu được nhận từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

Phạm vi của sáng chế bao gồm phần mềm hoặc các mệnh lệnh có thể thực thi được bằng máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình, v.v.) để cho phép các hoạt động theo các phương pháp của các phương án khác nhau được thực thi trên thiết bị hoặc máy tính, phương tiện phi chuyên tiếp có thể đọc được bởi máy tính có phần mềm hoặc các mệnh lệnh như vậy được lưu trữ trên đó và có thể thực thi được trên thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Các phương án của sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh;

xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại;

tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại, dựa trên việc chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán nội;

tạo ra khối phần dư của khối hiện tại; và

xây dựng lại khối hiện tại dựa trên khối dự đoán nội và khối phần dư của khối hiện tại,

trong đó khối dự đoán nội và khối phần dư được tạo ra dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại,

trong đó kích thước của khối biến đổi được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại,

trong đó kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định riêng rẽ đối với mỗi chiều trong số chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi, và

trong đó, dựa trên việc thành phần màu của khối hiện tại là thành phần sắc độ, kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên định dạng màu.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1,

trong đó chiều rộng của khối biến đổi được xác định dựa trên chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi, và

trong đó chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên kích thước lớn nhất của khối biến đổi độ chói tương ứng với khối hiện tại và định dạng màu của khối hiện tại.

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1,

trong đó chiều cao của khối biến đổi được xác định dựa trên chiều cao lớn nhất của khối biến đổi, và

trong đó chiều cao lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên kích thước lớn nhất của khối biến đổi độ chói tương ứng với khối hiện tại và định dạng màu của khối hiện tại.

4. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1,

trong đó vị trí trên cùng bên trái của khối biến đổi được xác định dựa trên chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi và chiều cao lớn nhất của khối biến đổi,

trong đó chiều rộng lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng với khối hiện tại, và

trong đó chiều cao lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên kích thước lớn nhất và định dạng màu của khối biến đổi của khối độ chói tương ứng khối hiện tại.

5. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó kích thước lớn nhất của khối biến đổi là 64×64 dựa trên việc định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:4:4, kích thước lớn nhất của khối biến đổi là 32×64 dựa trên việc định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:2:2, và kích thước lớn nhất của khối biến đổi là 32×32 dựa trên việc định dạng màu của khối hiện tại là định dạng 4:2:0.

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

xác định khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh;

tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại;

tạo ra khối phần dư của khối hiện tại dựa trên khối dự đoán nội; và

mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội của khối hiện tại,

trong đó khối dự đoán nội và khối phần dư được mã hóa dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại,

trong đó kích thước của khối biến đổi được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại,

trong đó kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định riêng rẽ đối với mỗi chiều trong số chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi, và

trong đó, dựa trên việc thành phần màu của khối hiện tại là thành phần sắc độ, kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên định dạng màu.

7. Phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh, phương pháp mã hóa ảnh này bao gồm các bước:

xác định khối hiện tại bằng cách chia tách ảnh;

tạo ra khối dự đoán nội của khối hiện tại;

tạo ra khối phần dư của khối hiện tại dựa trên khối dự đoán nội; và
mã hóa thông tin chế độ dự đoán nội của khối hiện tại,
trong đó khối phần dư nội và khối phần dư được mã hóa dựa trên kích thước của khối biến đổi của khối hiện tại,
trong đó kích thước của khối biến đổi được xác định dựa trên thành phần màu của khối hiện tại,
trong đó kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định riêng rẽ đối với mỗi chiều trong số chiều rộng và chiều cao của khối biến đổi, và
trong đó, dựa trên việc thành phần màu của khối hiện tại là thành phần sắc độ, kích thước lớn nhất của khối biến đổi được xác định dựa trên định dạng màu.

Fig. 1

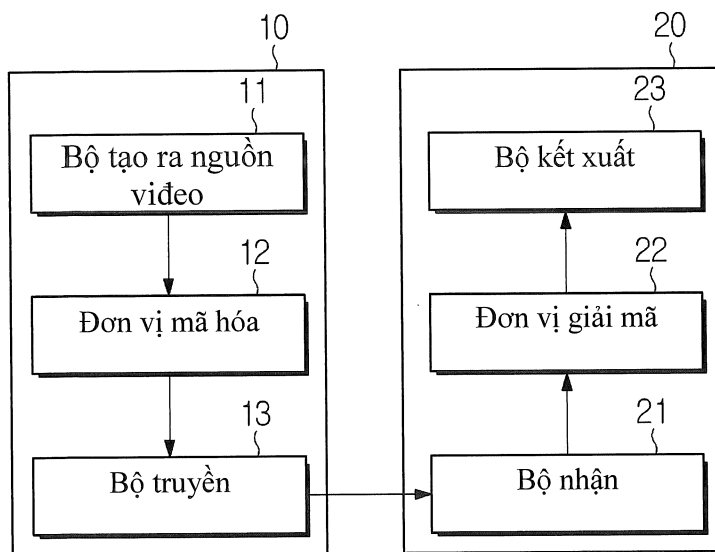


Fig. 2

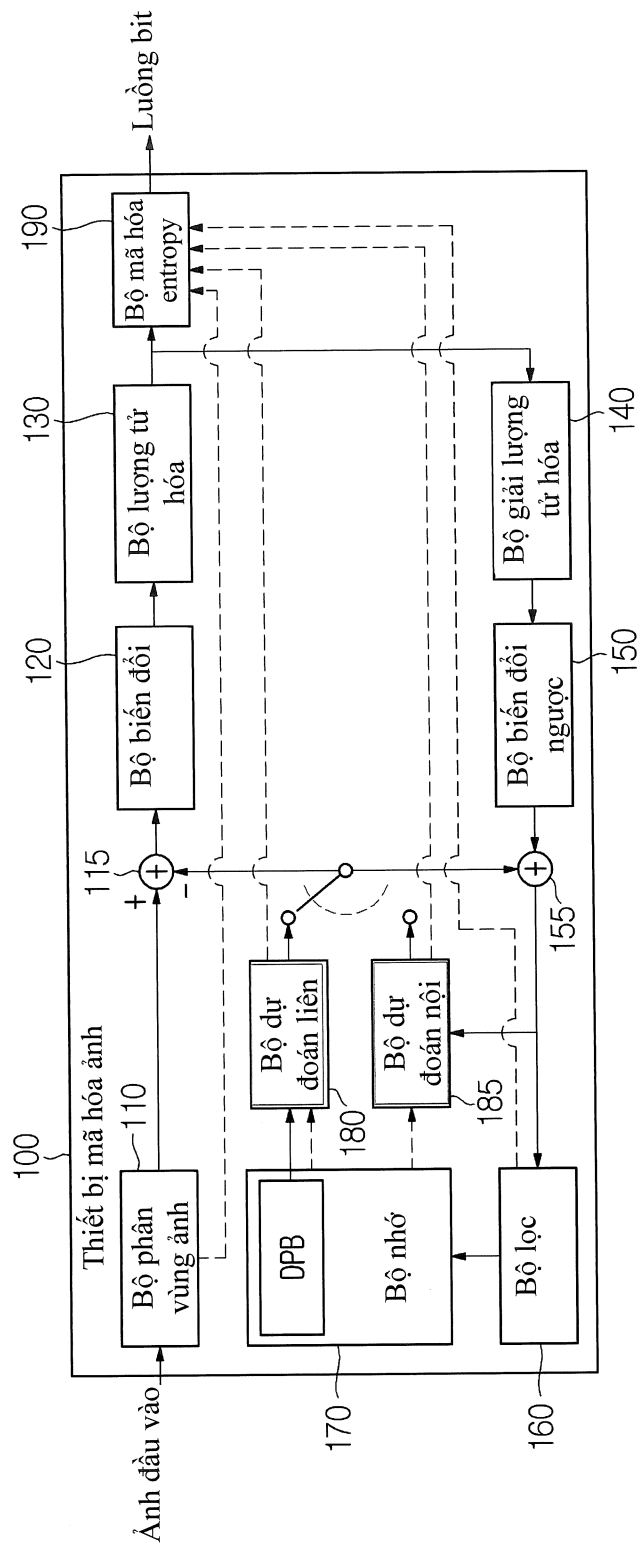


Fig. 3

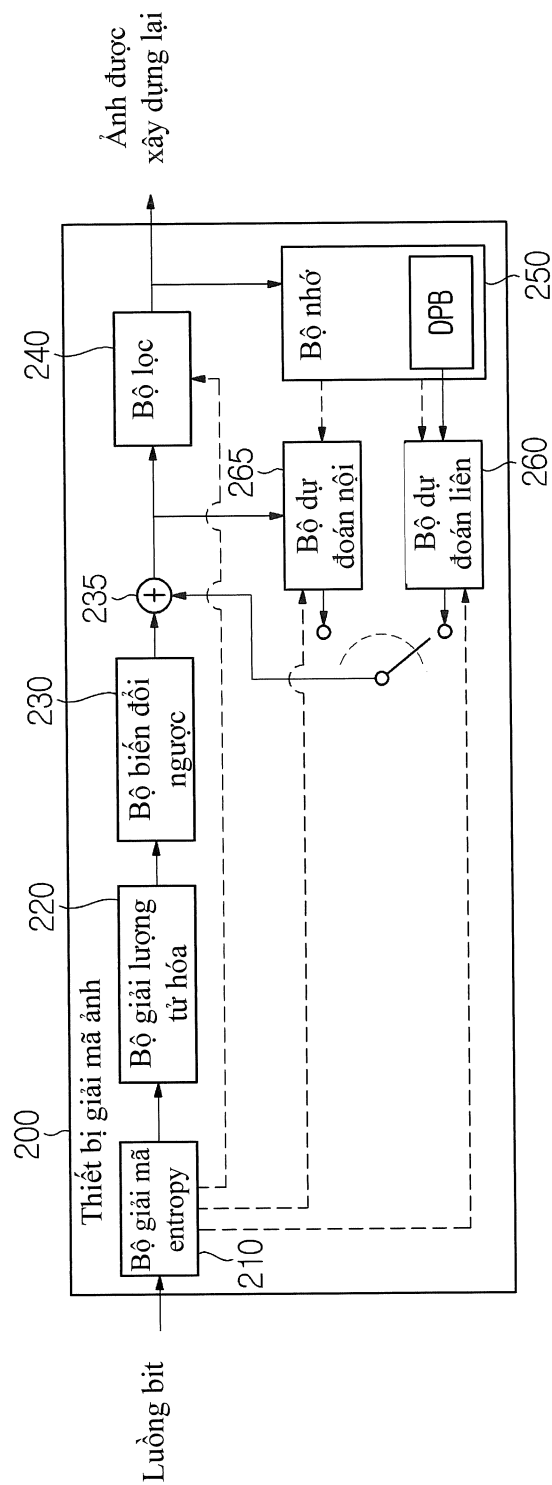


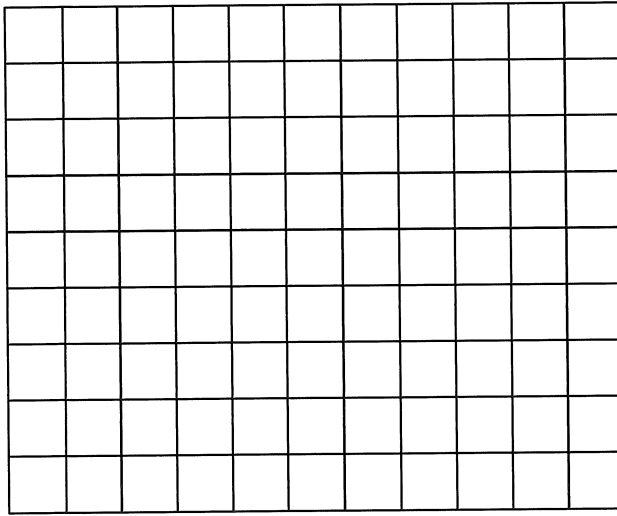
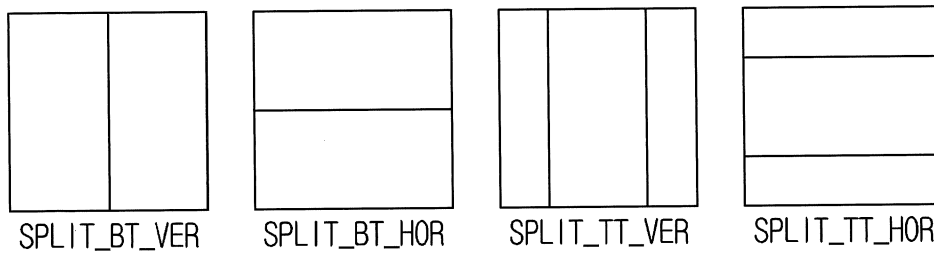
Fig. 4**Fig. 5**

Fig. 6

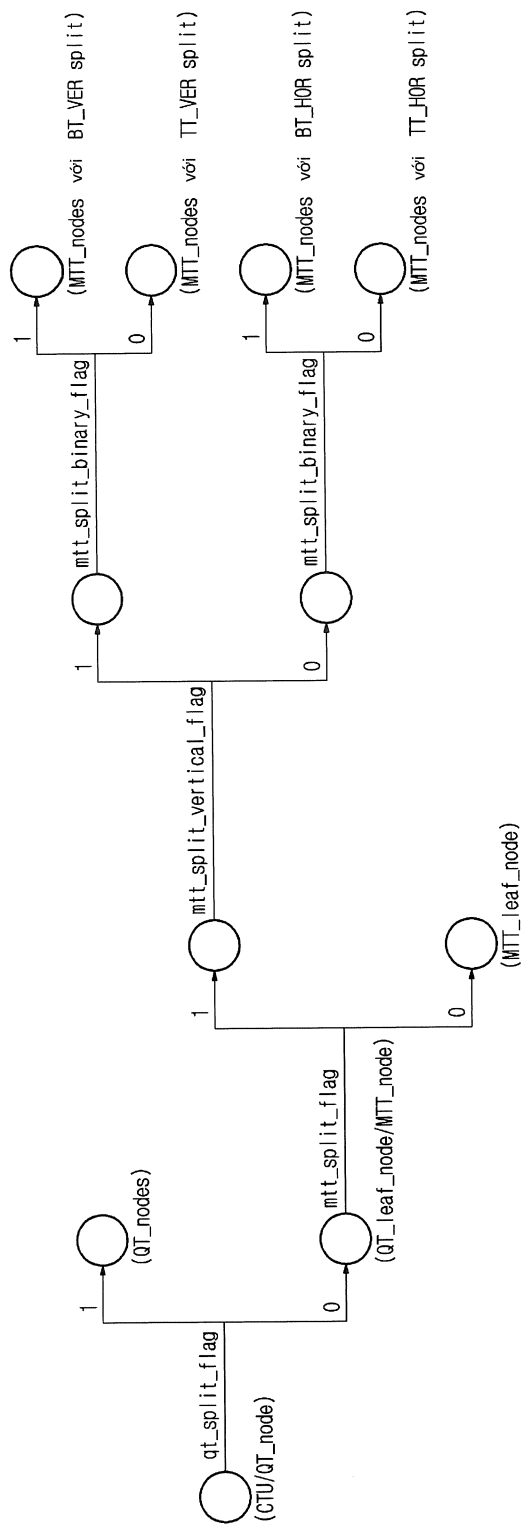


Fig. 7

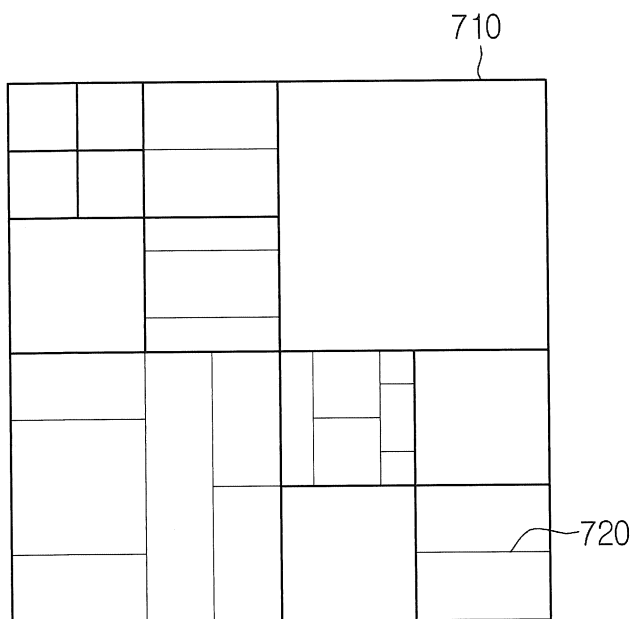


Fig. 8

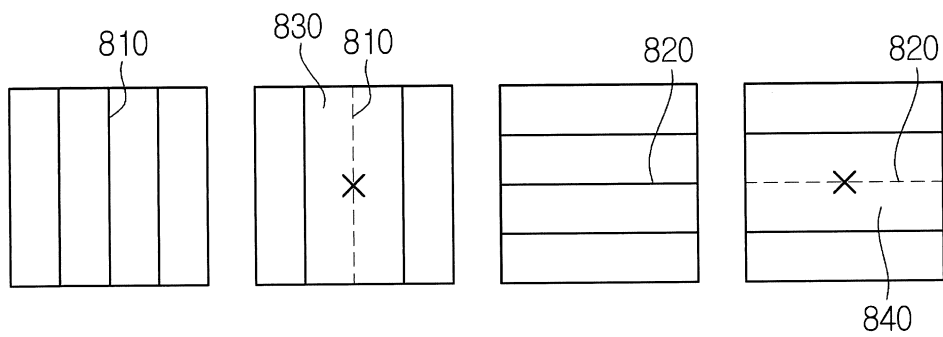


Fig. 9

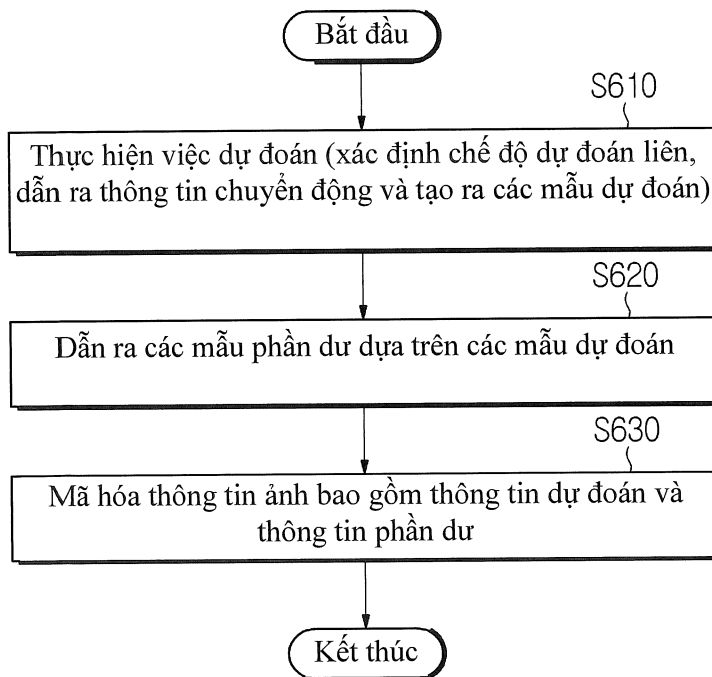


Fig. 10

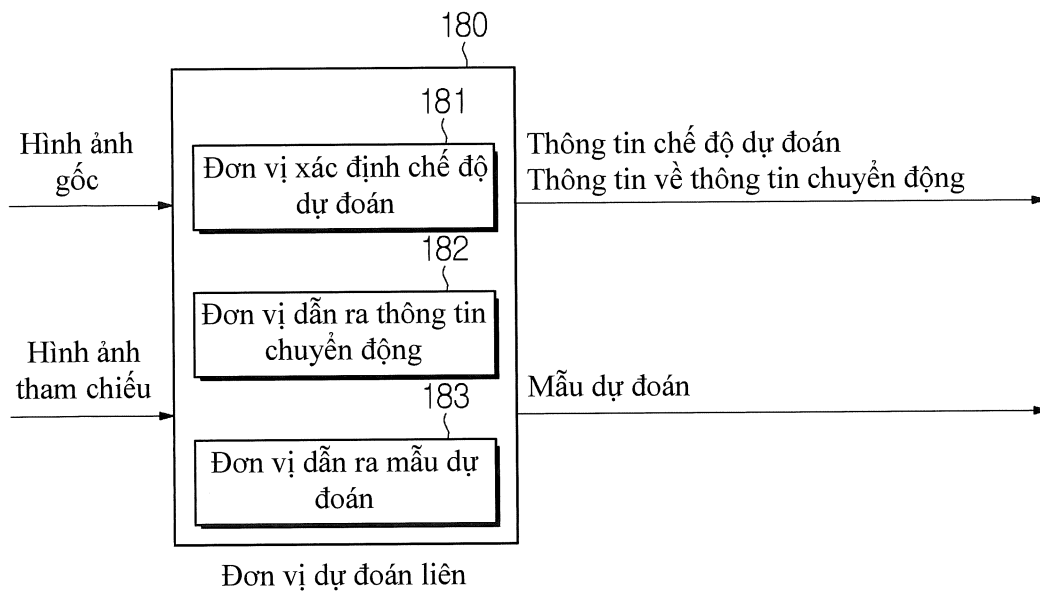


Fig. 11

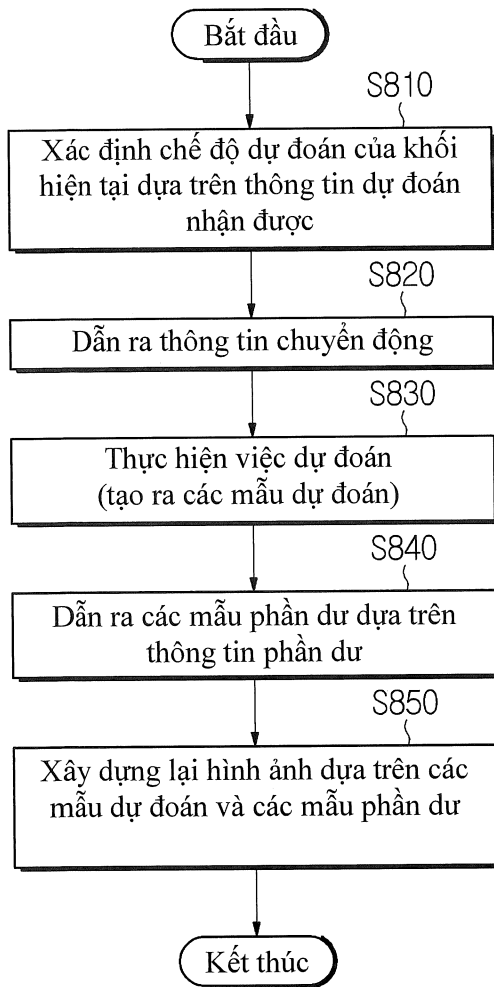


Fig. 12

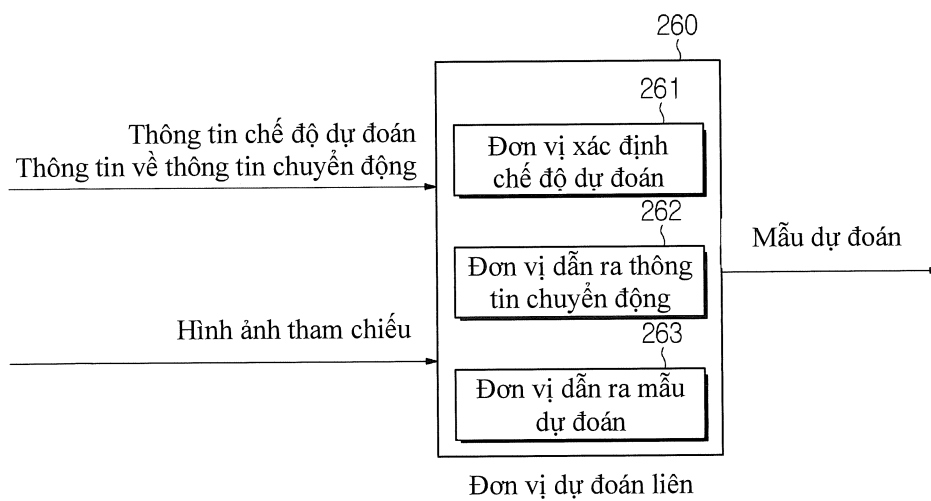


Fig. 13

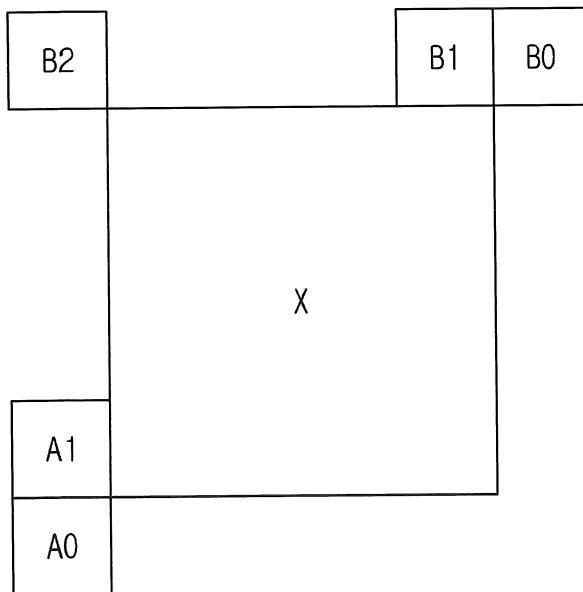


Fig. 14

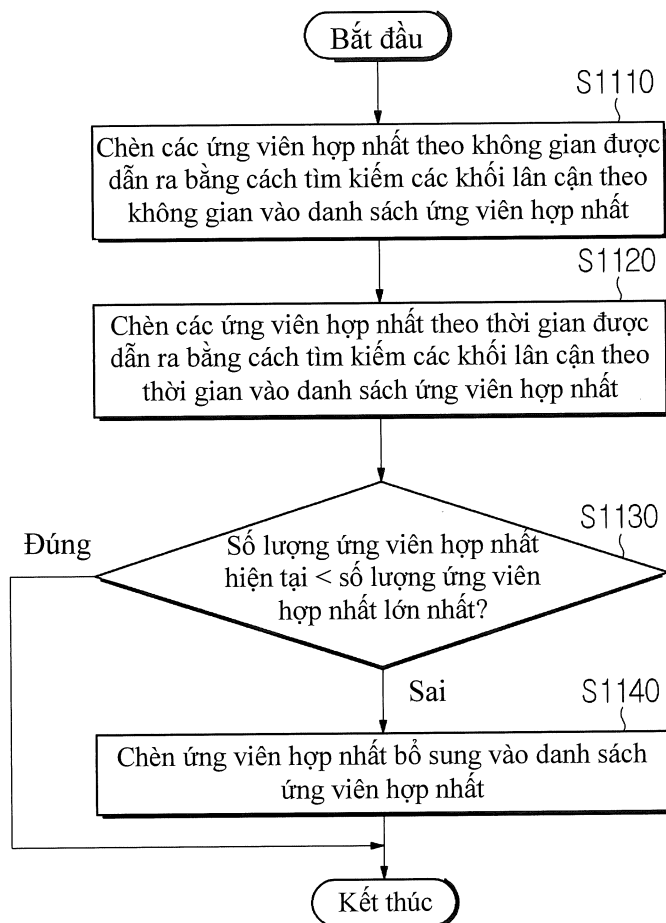


Fig. 15

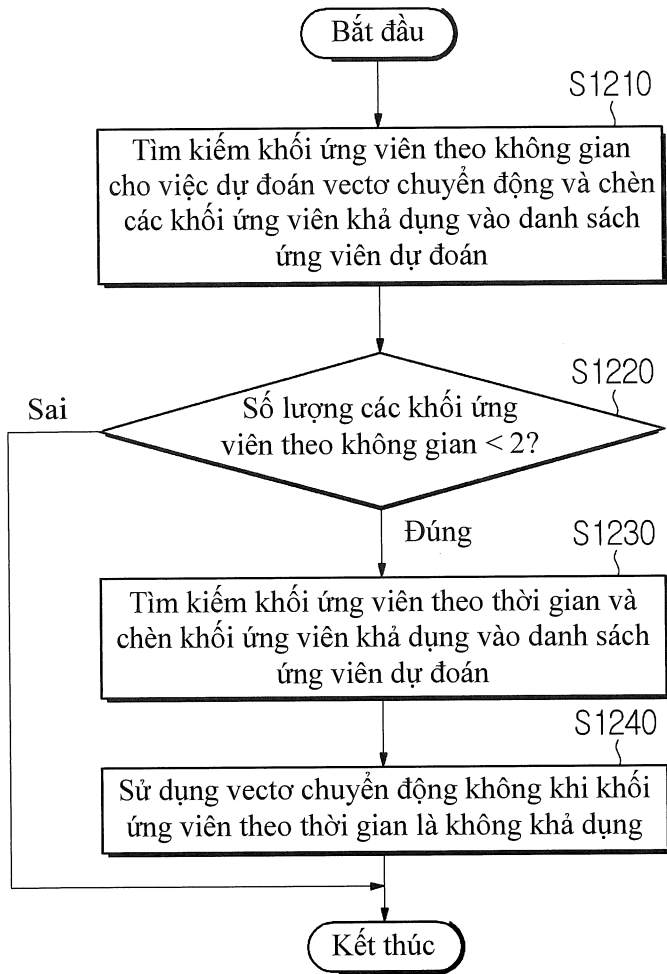


Fig. 16

mvd_coding(x0, y0, refList, cpIdx) {	Descriptor
abs mvd greater0 flag[0]	ae(v)
abs mvd greater0 flag[1]	ae(v)
if(abs mvd greater0 flag[0])	
abs mvd greater1 flag[0]	ae(v)
if(abs mvd greater0 flag[1])	
abs mvd greater1 flag[1]	ae(v)
if(abs mvd greater0 flag[0]) {	
if(abs mvd greater1 flag[0])	
abs mvd minus2[0]	ae(v)
mvd sign flag[0]	ae(v)
}	
if(abs mvd greater0 flag[1]) {	
if(abs mvd greater1 flag[1])	
abs mvd minus2[1]	ae(v)
mvd sign flag[1]	ae(v)
}	
}	

Fig. 17

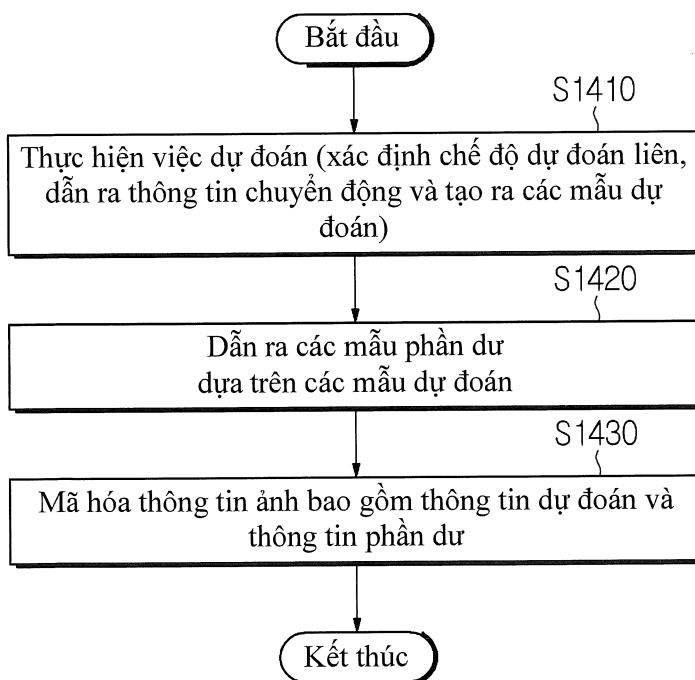


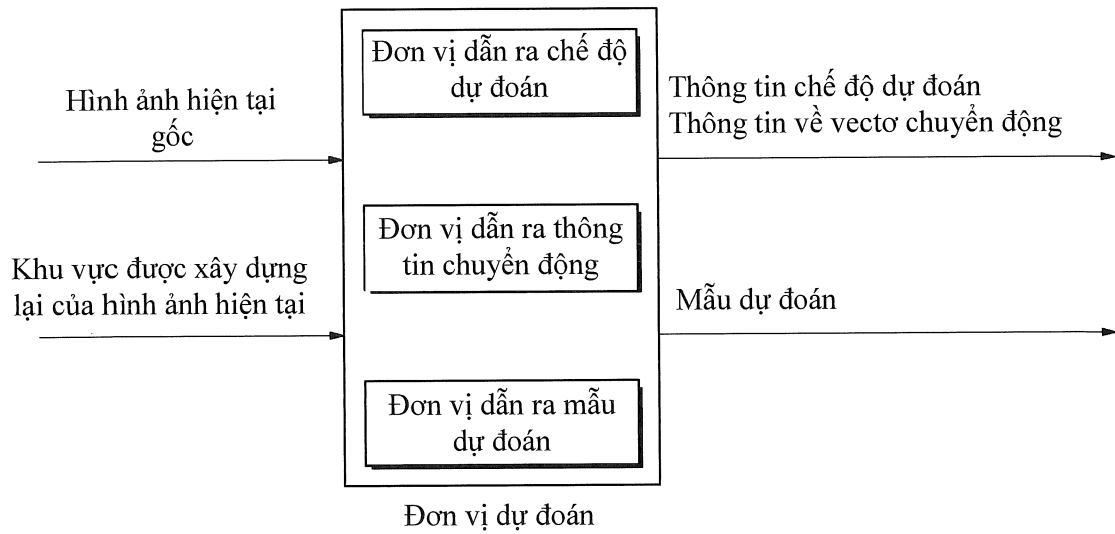
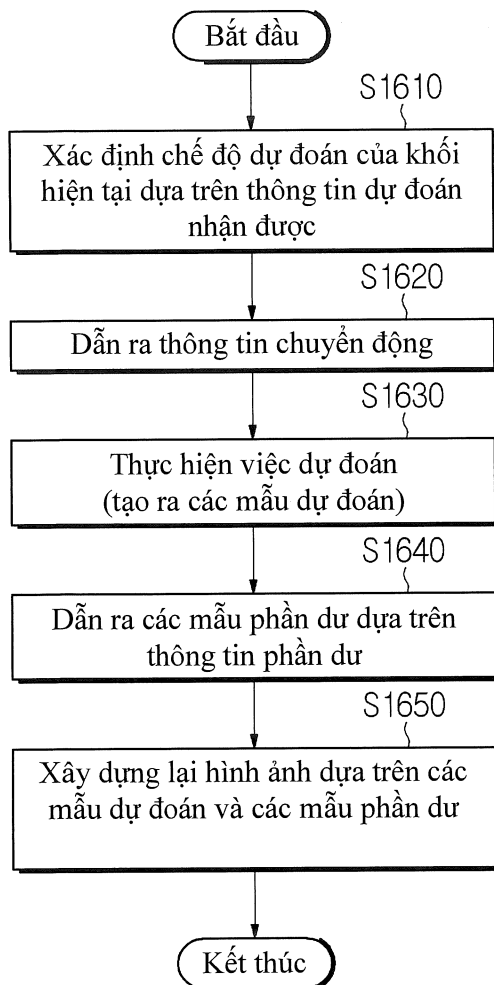
Fig. 18**Fig. 19**

Fig. 20

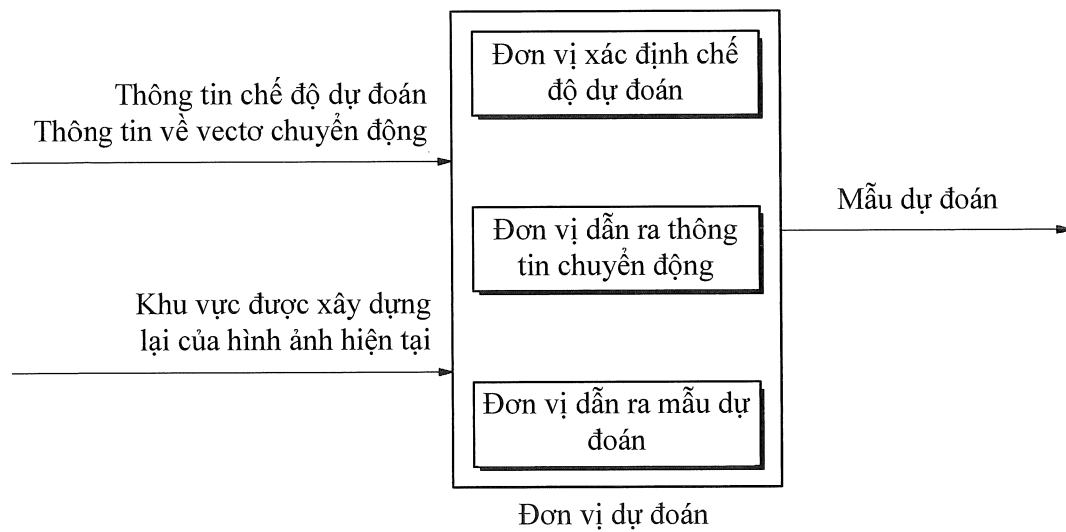


Fig. 21

seq_parameter set rbsp() {	Descriptor
sps_decoding_parameter_set_id	u(4)
sps_video_parameter_set_id	u(4)
sps_max_sublayers_minus1	u(3)
sps_reserved_zero_5bits	u(5)
profile_tier_level(sps_max_sub_layers_minus1)	
gra_enabled_flag	u(1)
sps_seq_parameter_set_id	ue(v)
chroma_format_idc	ue(v)
if(chroma_format_idc == 3)	
separate_colour_plane_flag	u(1)
...	...

Fig. 22

chroma_format_idc	separate_colour_plane_flag	ChromaArrayType	Định dạng sắc độ	SubWidthC	SubHeightC
0	0	0	Đơn sắc	1	1
1	0	1	4:2:0	2	2
2	0	2	4:2:2	2	1
3	0	3	4:4:4	1	1
3	1	0	4:4:4	1	1

Fig. 23

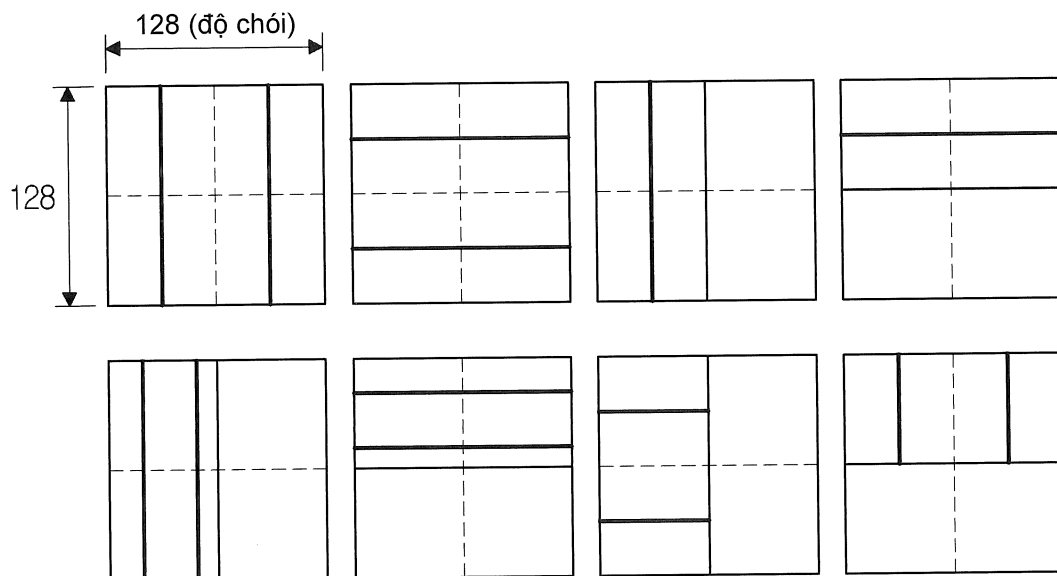


Fig. 24

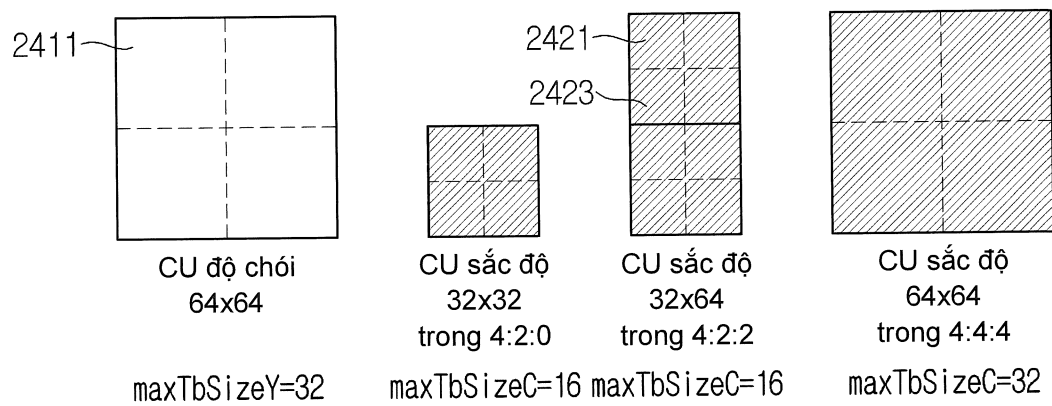


Fig. 25

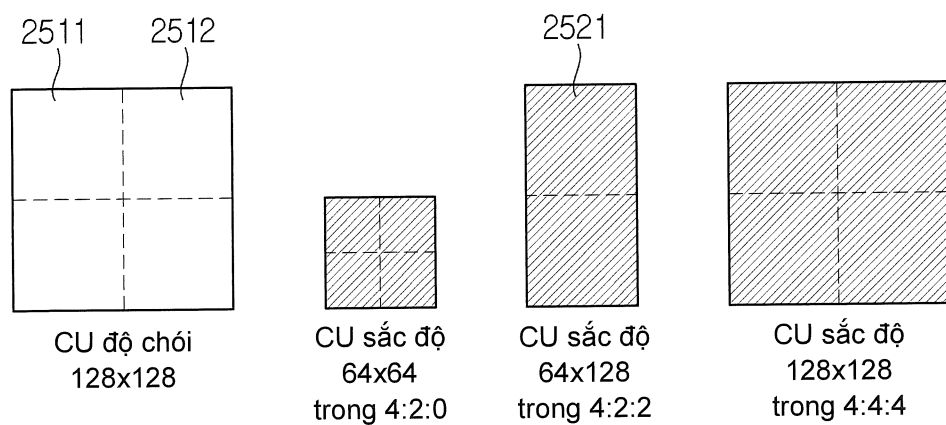


Fig. 26

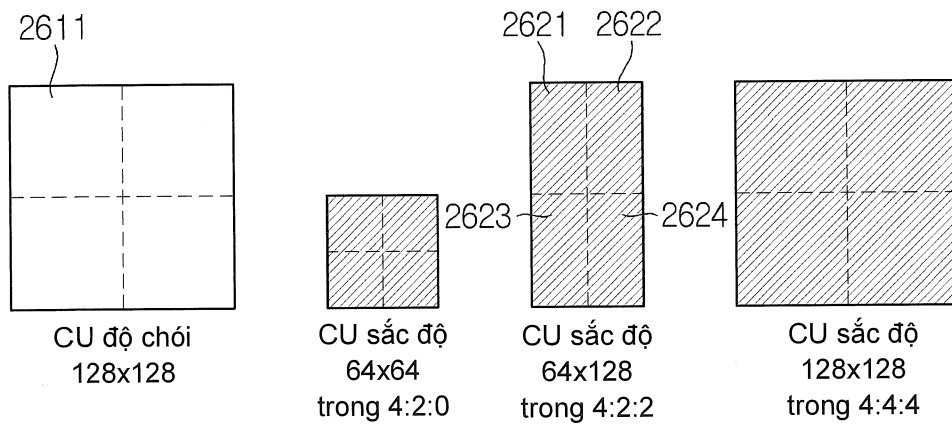


Fig. 27

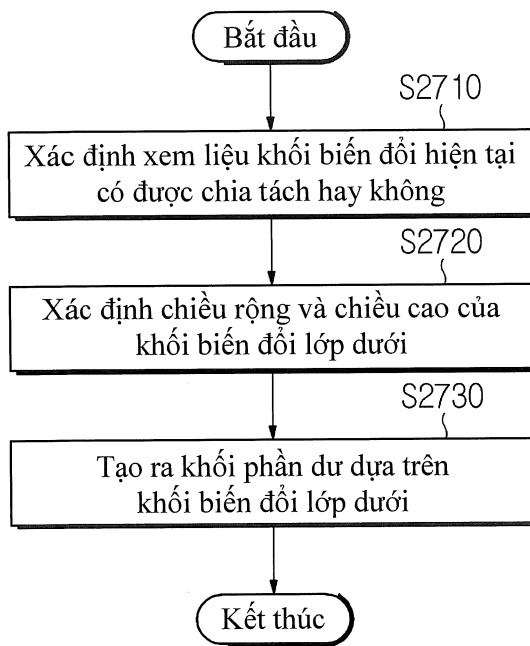


Fig. 28

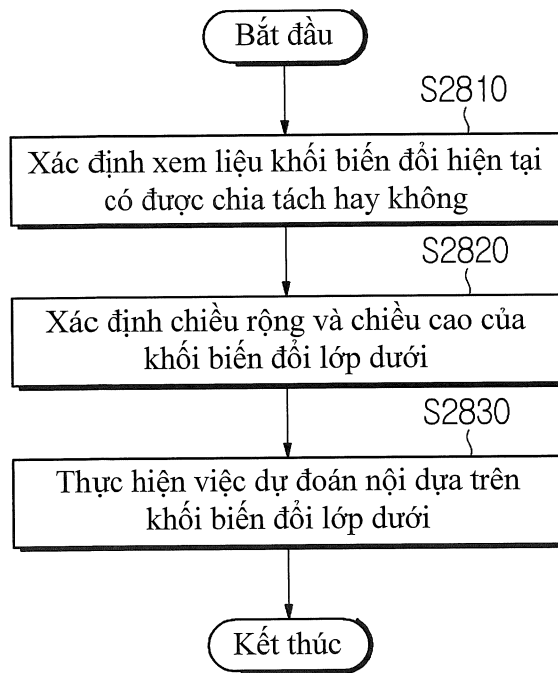


Fig. 29

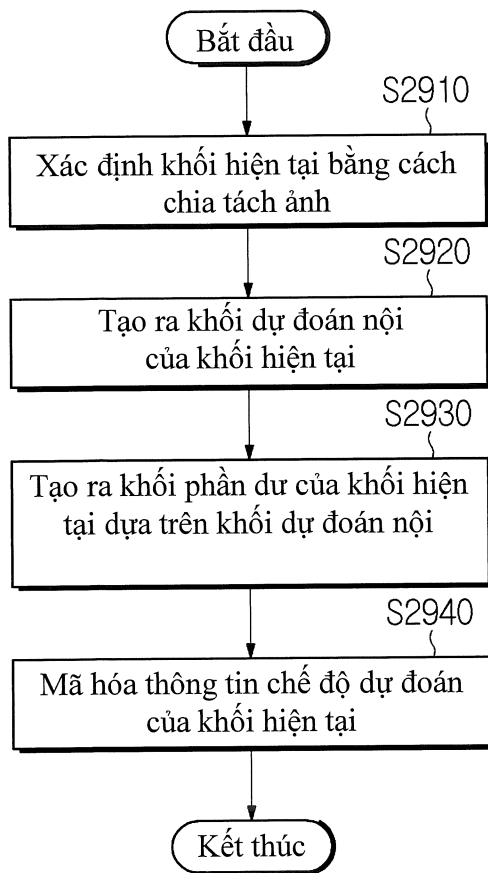


Fig. 30

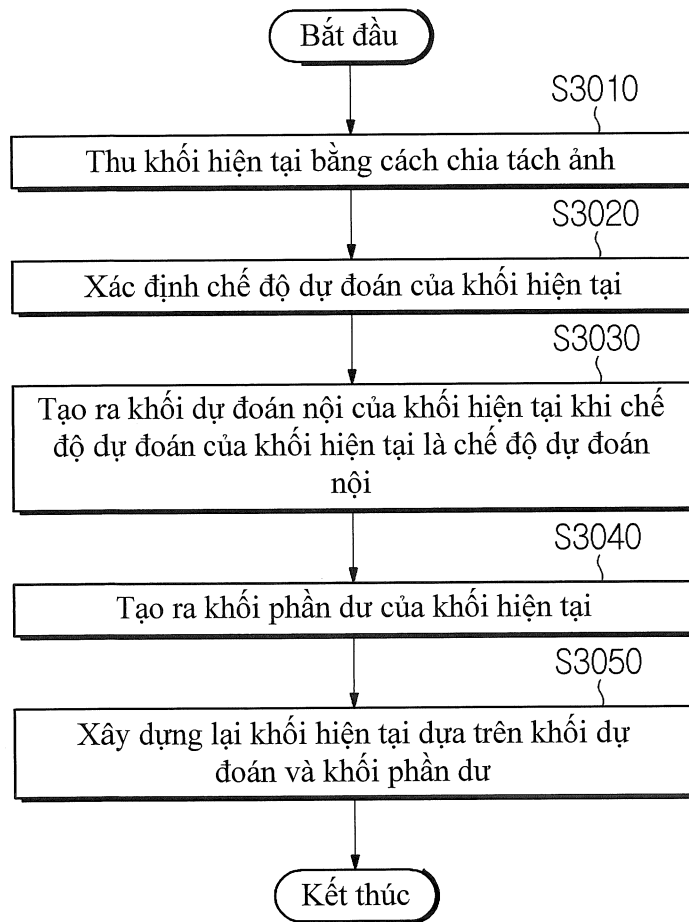


Fig. 31

