



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

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

(11)



1-0053124

(51)^{2020.01} H04N 19/134

(13) B

(21) 1-2021-04698

(22) 31/12/2019

(86) PCT/US2019/069137 31/12/2019

(87) WO2020/142540 09/07/2020

(30) 62/787,067 31/12/2018 US

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/10/2021 403A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) SYCHEV, Maxim (RU); HENDRY, Fnu (ID); WANG, Ye-Kui (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ MÃ HÓA, THIẾT BỊ GIẢI MÃ, PHƯƠNG PHÁP TẠO MÃ, PHƯƠNG
PHÁP GIẢI MÃ, BỘ GIẢI MÃ, BỘ MÃ HÓA VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
KHÔNG TẠM THỜI ĐƯỢC ĐỌC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-04698

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa, thiết bị giải mã, phương pháp tạo mã, phương pháp giải mã, bộ giải mã, bộ mã hóa và phương tiện đọc được bằng máy tính. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, phương pháp giải mã này bao gồm các bước: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; dự đoán hình ảnh theo độ rộng của các cột phiên.

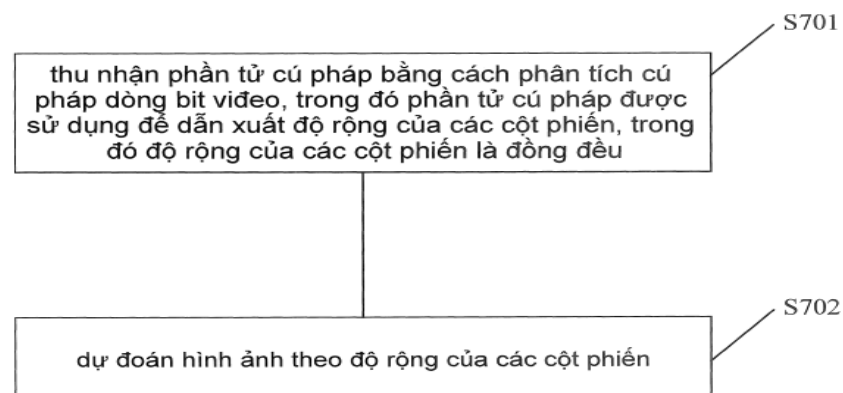


Fig. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực xử lý hình ảnh và cụ thể hơn là đến việc bảo hiệu cấu hình phiên (tile).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tạo mã video (mã hóa và giải mã video) được sử dụng trong phạm vi rộng rãi của các ứng dụng video số, ví dụ TV số phát rộng, truyền video qua internet và mạng di động, các ứng dụng đàm thoại thời gian thực như tán gẫu bằng video, hội nghị bằng video, các đĩa DVD và Blu-ray, các hệ thống thu thập và biên tập nội dung video, và các máy quay của các ứng dụng bảo mật.

Lượng dữ liệu video cần để mô tả thậm chí video tương đối ngắn có thể là quan trọng, mà có thể dẫn đến những khó khăn khi dữ liệu cần được tạo luồng hoặc nếu không thì được truyền thông qua mạng truyền thông với dung lượng dải thông hạn chế. Vì vậy, dữ liệu video thường được nén trước khi được truyền thông qua các mạng viễn thông đương thời. Kích thước của video cũng có thể là vấn đề khi video được lưu trữ trên thiết bị lưu trữ do các tài nguyên bộ nhớ có thể bị giới hạn. Các thiết bị nén video thường sử dụng phần mềm và/hoặc phần cứng ở nguồn để tạo mã dữ liệu video trước khi truyền hoặc lưu trữ, nhờ đó làm giảm lượng dữ liệu cần để đại diện cho các ảnh video số. Dữ liệu đã nén sau đó được nhận tại điểm đến bởi thiết bị giải nén video để giải mã dữ liệu video. Với các tài nguyên mạng hạn chế và các nhu cầu luôn tăng lên về chất lượng video cao hơn, các kỹ thuật nén và giải nén cải tiến để nâng cao tỷ lệ nén với việc đánh đổi một ít cho đến không phải đánh đổi về chất lượng hình ảnh luôn được mong đợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất các thiết bị và các phương pháp để mã hóa và giải mã theo các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Các mục đích trên đây và các mục đích khác sẽ đạt được nhờ đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các hình thức thực hiện thêm nữa sẽ rõ ràng từ các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc, phần mô tả và các hình vẽ.

Các phương án cụ thể được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo, cùng với các phương án khác trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, phương pháp giải mã này bao gồm các bước: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; và dự đoán hình ảnh được tạo mã theo độ rộng của các cột phiên.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Trong đó độ rộng của các cột phiên có thể được sử dụng để xác định vị trí CTU trong phiên của các cột phiên trong quy trình dự đoán hình ảnh được tạo mã. Ví dụ, xác định liệu CTU là CTU thứ nhất của phiên, hay CTU thứ nhất của hàng CTU của phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất như vậy, trong đó độ rộng của các cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ nhất như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, phương pháp giải mã này bao gồm các bước: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một cột phiên trong số các cột

phiên này; xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Trong đó độ rộng của các cột phiên có thể được sử dụng để xác định vị trí CTU trong phiên của các cột phiên trong quy trình dự đoán hình ảnh được tạo mã. Ví dụ, xác định liệu CTU là CTU thứ nhất của phiên, hay CTU thứ nhất của hàng CTU của phiên.

Trong đó số lượng cột phiên có thể được sử dụng để xác định vị trí phiên của các cột phiên trong quy trình dự đoán hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ hai như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm một hoặc nhiều cột phiên mà độ rộng của chúng là đồng đều và một hoặc nhiều cột phiên bao gồm cột phiên, bước thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video bao gồm: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên, trong đó độ rộng của cột phiên bao gồm độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên.

Trong đó một hoặc nhiều cột phiên có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai cột phiên.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ hai như vậy, trong đó độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ hai như vậy, trong đó một hoặc nhiều cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo mã được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp tạo mã này bao gồm các bước: thu nhận độ rộng của các cột phiên trong hình ảnh trong quy trình mã hóa hình ảnh, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; thu nhận phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên theo độ rộng của các cột phiên; mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ ba như vậy, trong đó độ rộng của các cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ ba như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Phương pháp theo khía cạnh thứ ba có thể được mở rộng thành các hình thức thực hiện tương ứng với các hình thức thực hiện của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ nhất. Vì vậy, hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ ba bao gồm (các) dấu hiệu của hình thức thực hiện tương ứng của khía cạnh thứ nhất.

Các ưu điểm của các phương pháp theo khía cạnh thứ ba giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo mã được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp tạo mã này bao gồm các bước: thu nhận độ rộng của cột phiên của các cột phiên trong hình ảnh; xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ tư như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm một hoặc nhiều cột phiên mà độ rộng của chúng là đồng đều, một hoặc nhiều cột phiên bao gồm cột phiên, và độ rộng của cột phiên bao gồm độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ tư như vậy, trong đó độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ tư như vậy, trong đó một hoặc nhiều cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Phương pháp theo khía cạnh thứ tư có thể được mở rộng thành các hình thức thực hiện tương ứng với các hình thức thực hiện của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ hai. Vì vậy, hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ tư bao gồm (các) dấu hiệu của hình thức thực hiện tương ứng của khía cạnh thứ hai.

Các ưu điểm của phương pháp theo khía cạnh thứ tư giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã để giải mã dòng bit video, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, thiết bị giải mã này bao gồm: bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của các cột phiên.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ năm như vậy, trong đó độ rộng của các cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ năm như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã để giải mã dòng bit video, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, thiết bị giải mã này bao gồm: bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một cột phiên trong số các cột phiên này; bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ sáu như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm một hoặc nhiều cột phiên mà độ rộng của chúng là đồng đều và một hoặc nhiều cột phiên bao gồm cột phiên, bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên, trong đó độ rộng của cột phiên bao gồm độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ sáu hoặc khía cạnh thứ sáu như vậy, trong đó độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ sáu hoặc khía cạnh thứ sáu như vậy, trong đó một hoặc nhiều cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa, thiết bị mã hóa này bao gồm: bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận độ rộng của các cột phiên trong hình ảnh trong quy trình mã hóa hình ảnh, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; và thu nhận phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên theo độ

rộng của các cột phiên; bộ phận mã hóa, được tạo cấu hình để mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ bảy như vậy, trong đó độ rộng của các cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ bảy như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa, thiết bị mã hóa này bao gồm: bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận độ rộng của cột phiên của các cột phiên trong hình ảnh; bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ tám như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm một hoặc nhiều cột phiên mà độ rộng của chúng là đồng đều, một hoặc nhiều cột phiên bao gồm cột phiên, và độ rộng của cột phiên bao gồm độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ tám hoặc khía cạnh thứ tám như vậy, trong đó độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ tám hoặc khía cạnh thứ tám như vậy, trong đó một hoặc nhiều cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề cập đến bộ giải mã bao gồm hệ mạch xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề cập đến bộ mã hóa bao gồm hệ mạch xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba, cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp trên đây khi được thực hiện trên máy tính hoặc bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề cập đến bộ giải mã, bộ giải mã này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính được ghép nối với các bộ xử lý và lưu trữ chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý, trong đó chương trình, khi được thực hiện bởi các bộ xử lý, tạo cấu hình bộ giải mã để thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề cập đến bộ mã hóa, bộ mã hóa này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính được ghép nối với các bộ xử lý và lưu trữ chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý, trong đó chương trình, khi được thực hiện bởi các bộ xử lý, tạo cấu hình bộ mã hóa để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề cập đến phương tiện đọc được bằng máy tính mang mã chương trình mà, khi được thực hiện bởi thiết bị máy tính, làm cho thiết bị máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính lưu trữ dữ liệu ảnh được mã hóa, dữ liệu ảnh được mã hóa bao gồm: dữ liệu của phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên theo độ rộng của các cột phiên trong hình ảnh, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ mười lăm như vậy, trong đó độ rộng của các cột phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười lăm hoặc khía cạnh thứ mười lăm như vậy, trong đó các cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ một trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế có thể được thực hiện bằng thiết bị theo khía cạnh thứ năm của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ năm của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ năm giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể được thực hiện bởi máy theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ sáu giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Phương pháp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế có thể được thực hiện bằng thiết bị theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ bảy giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Phương pháp theo khía cạnh thứ tư của sáng chế có thể được thực hiện bởi máy theo khía cạnh thứ tám của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ tám của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ tư của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ tám giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các hàng phiên, phương pháp giải mã này bao gồm các bước: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của các hàng phiên, trong đó độ cao của các hàng phiên là đồng đều; và dự đoán hình ảnh được tạo mã theo độ cao của các hàng phiên.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Trong đó độ rộng của các cột phiên có thể được sử dụng để xác định vị trí CTU trong phiên của các cột phiên trong quy trình dự đoán hình ảnh được tạo mã.

Trong đó số lượng cột phiên có thể được sử dụng để xác định vị trí phiên của các cột phiên trong quy trình dự đoán hình ảnh được tạo mã hoặc để xác định số lượng phiên trong hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ mười bảy như vậy, trong đó độ cao của các hàng phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười bảy hoặc khía cạnh thứ mười bảy như vậy, trong đó các hàng phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các hàng phiên, phương pháp giải mã này bao gồm các bước: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của một hàng phiên trong số các hàng phiên; xác định số lượng hàng phiên dựa trên độ cao của hàng phiên; dự đoán hình ảnh theo độ cao của hàng phiên và/hoặc số lượng hàng phiên.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ mười tám như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm một hoặc nhiều hàng phiến mà độ cao của chúng là đồng đều và một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm hàng phiến, bước thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video bao gồm: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến, trong đó độ cao của hàng phiến bao gồm độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến.

Trong đó một hoặc nhiều hàng phiến có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai hàng phiến.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười tám hoặc khía cạnh thứ mười tám như vậy, trong đó độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười tám hoặc khía cạnh thứ mười tám như vậy, trong đó một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ mười chín, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo mã được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp tạo mã này bao gồm các bước: thu nhận độ cao của các hàng phiến trong hình ảnh trong quy trình mã hóa hình ảnh, trong đó độ cao của các hàng phiến là đồng đều; thu nhận phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của các hàng phiến theo độ cao của các hàng phiến; mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Trong đó phần tử cú pháp có trong tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh của dòng bit video.

Trong đó tập hợp thông số hình ảnh hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến hình ảnh được tạo mã.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín như vậy, trong đó độ cao của các hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười chín hoặc khía cạnh thứ mười chín như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín có thể được mở rộng thành các hình thức thực hiện tương ứng với các hình thức thực hiện của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười bảy hoặc khía cạnh thứ mười bảy. Vì vậy, hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín bao gồm (các) dấu hiệu của hình thức thực hiện tương ứng của khía cạnh thứ mười bảy.

Các ưu điểm của các phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ mười bảy.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo mã được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp tạo mã này bao gồm các bước: thu nhận độ cao của một hàng phiến trong số các hàng phiến trong hình ảnh; xác định số lượng hàng phiến dựa trên độ cao của hàng phiến; dự đoán hình ảnh theo độ cao của hàng phiến và/hoặc số lượng hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm một hoặc nhiều hàng phiến mà độ cao của chúng là đồng đều, một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm hàng phiến, và độ cao của hàng phiến bao gồm độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi hoặc khía cạnh thứ hai mươi như vậy, trong đó độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi hoặc khía cạnh thứ hai mươi như vậy, trong đó một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi có thể được mở rộng thành các hình thức thực hiện tương ứng với các hình thức thực hiện của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ mười tám hoặc khía cạnh thứ mười tám. Vì vậy, hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi bao gồm (các) dấu hiệu của hình thức thực hiện tương ứng của khía cạnh thứ mười tám.

Các ưu điểm của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của phương pháp theo khía cạnh thứ mười tám.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã để giải mã dòng bit video, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các hàng phiến, thiết bị giải mã này bao gồm: bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của các hàng phiến, trong đó độ cao của các hàng phiến là đồng đều; bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ cao của các hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi một như vậy, trong đó độ cao của các hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi một hoặc khía cạnh thứ hai mươi một như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã để giải mã dòng bit video, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các hàng phiến, thiết bị giải mã này bao gồm: bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của một hàng phiến trong số các hàng phiến; bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác định số lượng hàng

phiến dựa trên độ cao của hàng phiến; bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ cao của hàng phiến và/hoặc số lượng hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi hai như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm một hoặc nhiều hàng phiến mà độ cao của chúng là đồng đều và một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm hàng phiến, bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để: thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến, trong đó độ cao của hàng phiến bao gồm độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi hai hoặc khía cạnh thứ hai mươi hai như vậy, trong đó độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi hai hoặc khía cạnh thứ hai mươi hai như vậy, trong đó một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa, thiết bị mã hóa này bao gồm: bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận độ cao của các hàng phiến trong hình ảnh trong quy trình mã hóa hình ảnh, trong đó độ cao của các hàng phiến là đồng đều; và thu nhận phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của các hàng phiến theo độ cao của các hàng phiến; bộ phận mã hóa, được tạo cấu hình để mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi ba như vậy, trong đó độ cao của các hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi ba hoặc khía cạnh thứ hai mươi ba như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa, thiết bị mã hóa này bao gồm: bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận độ cao của một hàng phiến trong số các hàng phiến trong hình ảnh; bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác

định số lượng hàng phiến dựa trên độ cao của hàng phiến; bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ cao của hàng phiến và/hoặc số lượng hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi tư như vậy, trong đó các hàng phiến bao gồm một hoặc nhiều hàng phiến mà độ cao của chúng là đồng đều, một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm hàng phiến, và độ cao của hàng phiến bao gồm độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi tư hoặc khía cạnh thứ hai mươi tư như vậy, trong đó độ cao của một hoặc nhiều hàng phiến là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi tư hoặc khía cạnh thứ hai mươi tư như vậy, trong đó một hoặc nhiều hàng phiến bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ hai mươi lăm, sáng chế đề cập đến bộ giải mã bao gồm hệ mạch xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười bảy, cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ mười bảy, khía cạnh thứ mười tám hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ mười tám.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, sáng chế đề cập đến bộ mã hóa bao gồm hệ mạch xử lý để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín, cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ mười chín, khía cạnh thứ hai mươi hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai mươi.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy, sáng chế đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp trên đây khi được thực hiện trên máy tính hoặc bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám, sáng chế đề cập đến bộ giải mã, bộ giải mã này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ không tạm thời được bằng máy tính được ghép nối với các bộ xử lý và lưu trữ chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý, trong đó chương trình, khi được thực hiện bởi các bộ xử lý, tạo cấu hình bộ giải mã để thực hiện phương pháp theo phương pháp bất kỳ trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ hai mươi chín, sáng chế đề cập đến bộ mã hóa, bộ mã hóa này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính được ghép nối với các bộ xử lý và lưu trữ chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý, trong đó chương trình, khi được thực hiện bởi các bộ xử lý, tạo cấu hình bộ mã hóa để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ ba mươi, sáng chế đề cập đến phương tiện đọc được bằng máy tính mang mã chương trình mà, khi được thực hiện bởi thiết bị máy tính, làm cho thiết bị máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ ba mươi một, sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính lưu trữ dữ liệu ảnh được mã hóa, dữ liệu ảnh được mã hóa bao gồm: dữ liệu của phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ cao của các hàng phiên theo độ cao của các hàng phiên trong hình ảnh, trong đó độ cao của các hàng phiên là đồng đều.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo khía cạnh thứ ba mươi một như vậy, trong đó độ cao của các hàng phiên là giống nhau.

Theo một hình thức thực hiện khả thi của phương pháp theo cách thực hiện trên đây bất kỳ của khía cạnh thứ ba mươi một hoặc khía cạnh thứ ba mươi một như vậy, trong đó các hàng phiên bao gồm ít nhất hai cột.

Theo khía cạnh thứ ba mươi hai, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ một trong số các khía cạnh phương pháp trên đây hoặc phương án khả thi bất kỳ của các khía cạnh phương pháp trên đây.

Phương pháp theo khía cạnh thứ mười bảy của sáng chế có thể được thực hiện bằng thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi một của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi một của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ mười bảy của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi một giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ mười bảy.

Phương pháp theo khía cạnh thứ mười tám của sáng chế có thể được thực hiện bởi máy theo khía cạnh thứ hai mươi hai của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi hai của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ mười tám của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi hai giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ mười tám.

Phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín của sáng chế có thể được thực hiện bằng thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi ba của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi ba của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi ba giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ mười chín.

Phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi của sáng chế có thể được thực hiện bởi máy theo khía cạnh thứ hai mươi tư của sáng chế. Các dấu hiệu và các hình thức thực hiện thêm nữa của thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi tư của sáng chế tương ứng với các dấu hiệu và các hình thức thực hiện của phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi của sáng chế.

Các ưu điểm của các thiết bị theo khía cạnh thứ hai mươi tư giống như các ưu điểm đối với các hình thức thực hiện tương ứng của các phương pháp theo khía cạnh thứ hai mươi.

Các nội dung chi tiết của một hoặc nhiều phương án được nêu trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, các mục đích, và các ưu điểm khác sẽ rõ ràng từ phần mô tả, hình vẽ, và yêu cầu bảo hộ.

Nhằm mục đích làm rõ, phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây có thể được kết hợp với một hoặc nhiều phương án bất kỳ trong số các phương án khác trên đây để tạo phương án mới nằm trong phạm vi của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ hơn về sáng chế, có thể tham khảo phần mô tả vắn tắt sau đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau đại diện cho các phần giống nhau.

Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về hệ thống tạo mã video được tạo cấu hình để thực hiện các phương án của sáng chế.

Fig.1B là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ khác về hệ thống tạo mã video được tạo cấu hình để thực hiện các phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để thực hiện các phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc ví dụ của bộ giải mã video được tạo cấu hình để thực hiện các phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về máy mã hóa hoặc máy giải mã.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ khác về máy mã hóa hoặc máy giải mã.

Fig.6 là hình vẽ minh họa để minh họa một ví dụ về việc theo dõi bộ trích xuất bằng cách sử dụng các MCTS của các kích thước phiên khác nhau.

Fig.7 là lưu trình minh họa phương pháp giải mã theo một phương án.

Fig.8 là lưu trình minh họa phương pháp giải mã theo một phương án.

Fig.9 là lưu trình minh họa phương pháp mã hóa theo một phương án.

Fig.10 là lưu trình minh họa phương pháp mã hóa theo một phương án.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã làm ví dụ.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã làm ví dụ.

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa làm ví dụ.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa làm ví dụ.

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc ví dụ của hệ thống cung cấp nội dung mà thực hiện dịch vụ truyền nội dung.

Fig.16 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của một ví dụ về thiết bị đầu cuối.

Trong phần sau đây, các ký hiệu chỉ dẫn giống hệt tham chiếu đến các dấu hiệu giống hệt hoặc ít nhất các dấu hiệu tương đương về mặt chức năng nếu không được quy định ngược lại rõ ràng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nên được hiểu từ đầu rằng mặc dù cách thực hiện minh họa của một hoặc nhiều phương án được đưa ra dưới đây, nhưng các hệ thống và/hoặc các phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện nhờ sử dụng số lượng kỹ thuật bất kỳ, liệu hiện đã được biết đến hay đang tồn tại. Sáng chế sẽ hoàn toàn không bị giới hạn ở các cách thực hiện minh họa, các hình vẽ, và các kỹ thuật được minh họa dưới đây, bao gồm các thiết kế và các cách thực hiện làm ví dụ được minh họa và được mô tả ở đây, mà có thể được cải biến nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo cùng với phạm vi tương đương đầy đủ của chúng.

Trong phần mô tả sau đây, việc tham khảo được thực hiện đến các hình vẽ kèm theo, mà tạo thành một phần của bản mô tả, và thể hiện, bằng cách minh họa, các khía cạnh cụ thể của các phương án của sáng chế hoặc các khía cạnh cụ thể trong đó các phương án của sáng chế có thể được sử dụng. Cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được sử dụng theo các khía cạnh khác và bao gồm các sự thay đổi về cấu trúc hoặc logic không được thể hiện trên các hình vẽ. Do đó, phần mô tả chi tiết dưới đây không được lấy làm giới hạn, và phạm vi của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ví dụ, cần hiểu rằng sáng chế có liên quan đến phương pháp được mô tả cũng có thể vẫn là đúng đối với thiết bị hoặc hệ thống tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp này và ngược lại. Ví dụ, nếu một hoặc nhiều bước phương pháp cụ thể được mô tả, thiết bị tương ứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận, ví dụ các bộ phận chức

năng, để thực hiện một hoặc nhiều bước của phương pháp được mô tả (ví dụ một bộ phận thực hiện một hoặc nhiều bước, hoặc nhiều bộ phận, mỗi bộ phận thực hiện một hoặc nhiều hơn một bước trong số các bước đó), ngay cả khi một hoặc nhiều bộ phận này không được mô tả hoặc được minh họa rõ ràng trên các hình vẽ. Mặt khác, ví dụ, nếu thiết bị cụ thể được mô tả dựa trên một hoặc nhiều bộ phận, ví dụ các bộ phận chức năng, phương pháp tương ứng có thể bao gồm một bước để thực hiện chức năng của một hoặc nhiều bộ phận (ví dụ một bước thực hiện chức năng của một hoặc nhiều bộ phận, hoặc nhiều bước, mỗi bước thực hiện chức năng của một hoặc nhiều hơn một bộ phận trong số các bộ phận này), ngay cả khi một hoặc nhiều bước này không được mô tả hoặc được minh họa rõ ràng trên các hình vẽ. Hơn nữa, cần hiểu rằng các dấu hiệu của các phương án và/hoặc các khía cạnh làm ví dụ khác nhau được mô tả ở đây có thể được kết hợp với nhau, trừ khi được lưu ý cụ thể là ngược lại.

Tạo mã video thường liên quan đến việc xử lý chuỗi các hình ảnh, mà tạo thành video hoặc chuỗi video. Thay vì thuật ngữ “hình ảnh”, thuật ngữ “khung” hoặc “ảnh” có thể được sử dụng làm các từ đồng nghĩa trong lĩnh vực tạo mã video. Tạo mã video (hoặc tạo mã nói chung) bao gồm hai phần mã hóa video và giải mã video. Mã hóa video được thực hiện ở phía nguồn, thường bao gồm việc xử lý (ví dụ bằng cách nén) các hình ảnh video gốc để làm giảm lượng dữ liệu cần để đại diện cho các hình ảnh video (để lưu trữ và/hoặc truyền hiệu quả hơn). Giải mã video được thực hiện ở phía đích và thường bao gồm việc xử lý ngược so với bộ mã hóa để tái tạo các hình ảnh video. Các phương án đề cập đến “tạo mã” các hình ảnh video (hoặc các hình ảnh nói chung) sẽ được hiểu là đề cập đến “mã hóa” hoặc “giải mã” các hình ảnh video hoặc các chuỗi video tương ứng. Sự kết hợp của phần mã hóa và phần giải mã cũng được gọi là CODEC (tạo mã và giải mã).

Trong trường hợp tạo mã video không tổn hao, các hình ảnh video gốc có thể được tái tạo, tức là các hình ảnh video được tái tạo có chất lượng giống như các hình ảnh video gốc (giả sử không có tổn hao truyền dẫn hoặc tổn hao dữ liệu khác trong suốt quá trình lưu trữ hoặc truyền). Trong trường hợp tạo mã video tổn hao, việc nén thêm, ví dụ bằng cách lượng tử hóa, được thực hiện, để làm giảm lượng dữ liệu đại diện cho các hình ảnh video, mà không thể được tái tạo hoàn toàn ở bộ giải mã, tức là chất lượng của các hình ảnh video được tái tạo thấp hơn hoặc kém hơn so với chất lượng của các hình ảnh video gốc.

Một số tiêu chuẩn tạo mã video thuộc về nhóm của “các codec video lai tổn hao” (“lossy hybrid video codecs”) (tức là kết hợp dự đoán không gian và thời gian trong miền mẫu và tạo mã biến đổi 2D để áp dụng lượng tử hóa trong miền biến đổi). Mỗi hình ảnh của chuỗi video thường được phân chia thành tập hợp của các khối không chồng chéo và việc tạo mã thường được thực hiện ở mức khối. Nói cách khác, ở bộ mã hóa, video thường được xử lý, tức là được mã hóa, ở mức khối (khối video), ví dụ bằng cách sử dụng dự đoán không gian (trong hình ảnh) và/hoặc dự đoán thời gian (liên hình ảnh) để tạo khối dự đoán, trừ khối dự đoán từ khối hiện hành (khối hiện được xử lý/cần được xử lý) để thu nhận khối dư, biến đổi khối dư và lượng tử hóa khối dư trong miền biến đổi để làm giảm lượng dữ liệu cần được truyền (nén), trong khi đó ở bộ giải mã, việc xử lý ngược so với bộ mã hóa được áp dụng vào khối được mã hóa hoặc được nén để tái tạo khối hiện hành để biểu diễn. Hơn nữa, bộ mã hóa gấp đôi vòng xử lý của bộ giải mã sao cho cả hai sẽ tạo các sự dự đoán giống hệt nhau (ví dụ các dự đoán trong ảnh và liên ảnh) và/hoặc các sự tái tạo để xử lý, tức là tạo mã, các khối tiếp theo.

Trong các phương án sau đây của hệ thống tạo mã video 10, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 được mô tả dựa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3.

Fig.1A là sơ đồ khối giản lược minh họa một hệ thống tạo mã ví dụ 10, ví dụ hệ thống tạo mã video 10 (hoặc hệ thống tạo mã ngắn 10) mà có thể sử dụng các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 (hoặc bộ mã hóa ngắn 20) và bộ giải mã video 30 (hoặc bộ giải mã ngắn 30) của hệ thống tạo mã video 10 thể hiện các ví dụ về các thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo các ví dụ khác nhau được mô tả trong sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1A, hệ thống tạo mã 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21, ví dụ, cho thiết bị đích 14 để giải mã dữ liệu hình ảnh được mã hóa 13.

Thiết bị nguồn 12 bao gồm bộ mã hóa 20, và ngoài ra có thể, tức là tùy chọn là, bao gồm nguồn hình ảnh 16, bộ tiền xử lý (hoặc bộ phận tiền xử lý) 18, ví dụ bộ tiền xử lý hình ảnh 18, và giao diện truyền thông hoặc bộ phận truyền thông 22.

Nguồn hình ảnh 16 có thể bao gồm hoặc là loại thiết bị chụp ảnh bất kỳ, ví dụ camera để chụp hình ảnh thế giới thực, và/hoặc loại thiết bị tạo ảnh bất kỳ, ví dụ bộ xử lý

đồ họa máy tính để tạo hình ảnh động máy tính, hoặc loại thiết bị khác bất kỳ để thu nhận và/hoặc cung cấp hình ảnh thế giới thực, hình ảnh được tạo bằng máy tính (ví dụ nội dung màn hình, hình ảnh thực tế ảo (virtual reality, VR)) và/hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng (ví dụ hình ảnh thực tế tăng cường (augmented reality, AR)). Nguồn hình ảnh có thể loại bộ nhớ hoặc bộ lưu trữ bất kỳ lưu trữ hình ảnh bất kỳ trong số các hình ảnh nêu trên.

Ngoài bộ tiền xử lý 18 và việc xử lý được thực hiện bởi bộ phận tiền xử lý 18, hình ảnh hoặc dữ liệu hình ảnh 17 cũng có thể được gọi là hình ảnh thô hoặc dữ liệu hình ảnh thô 17.

Bộ tiền xử lý 18 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh (thô) 17 và để thực hiện việc tiền xử lý trên dữ liệu hình ảnh 17 để thu nhận hình ảnh được tiền xử lý 19 hoặc dữ liệu hình ảnh được tiền xử lý 19. Việc tiền xử lý được thực hiện bởi bộ tiền xử lý 18 có thể, ví dụ, bao gồm cắt tỉa, chuyển đổi định dạng màu (ví dụ từ RGB sang YCbCr), hiệu chỉnh màu, hoặc khử nhiễu. Có thể hiểu rằng bộ phận tiền xử lý 18 có thể là thành phần tùy chọn.

Bộ mã hóa video 20 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh được tiền xử lý 19 và cung cấp dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (các nội dung chi tiết thêm nữa sẽ được mô tả dưới đây, ví dụ, dựa trên Fig.2).

Giao diện truyền thông 22 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 và để truyền dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (hoặc phiên bản được xử lý thêm nữa bất kỳ của nó) qua kênh truyền thông 13 đến thiết bị khác, ví dụ thiết bị đích 14 hoặc thiết bị khác bất kỳ, để lưu trữ hoặc tái tạo trực tiếp.

Thiết bị đích 14 bao gồm bộ giải mã 30 (ví dụ bộ giải mã video 30), và ngoài ra có thể, tức là tùy chọn là, bao gồm giao diện truyền thông hoặc bộ phận truyền thông 28, bộ hậu xử lý 32 (hoặc bộ phận hậu xử lý 32) và thiết bị hiển thị 34.

Giao diện truyền thông 28 của thiết bị đích 14 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (hoặc phiên bản được xử lý thêm nữa bất kỳ của nó), ví dụ trực tiếp từ thiết bị nguồn 12 hoặc từ nguồn khác bất kỳ, ví dụ thiết bị lưu trữ, ví dụ thiết bị lưu trữ dữ liệu hình ảnh được mã hóa, và cung cấp dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 cho bộ giải mã 30.

Giao diện truyền thông 22 và giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 hoặc dữ liệu được mã hóa 13 qua liên kết truyền thông trực tiếp giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14, ví dụ kết nối hữu tuyến hoặc vô tuyến trực tiếp, hoặc qua loại mạng bất kỳ, ví dụ mạng hữu tuyến hoặc vô tuyến hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc loại mạng riêng và chung bất kỳ, hoặc loại kết hợp bất kỳ của chúng.

Giao diện truyền thông 22 có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để đóng gói dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 thành định dạng thích hợp, ví dụ các gói, và/hoặc xử lý dữ liệu hình ảnh được mã hóa nhờ sử dụng loại bất kỳ trong số mã hóa truyền hoặc xử lý để truyền qua liên kết truyền thông hoặc mạng truyền thông.

Giao diện truyền thông 28, tạo thành phần đối chiếu của giao diện truyền thông 22, có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để nhận dữ liệu được truyền và xử lý dữ liệu truyền nhờ sử dụng loại bất kỳ trong số giải mã truyền tương ứng hoặc xử lý và/hoặc giải gói để thu nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21.

Cả giao diện truyền thông 22 lẫn giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình như là các giao diện truyền thông đơn hướng như được chỉ báo bởi mũi tên đối với kênh truyền thông 13 trên Fig.1A trở từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14, hoặc các giao diện truyền thông hai chiều, và có thể được tạo cấu hình, ví dụ để gửi và nhận các tin nhắn, ví dụ để thiết lập kết nối, để báo nhận và trao đổi thông tin khác bất kỳ liên quan đến liên kết truyền thông và/hoặc hoạt động truyền dữ liệu, ví dụ truyền dữ liệu hình ảnh được mã hóa.

Bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 và cung cấp dữ liệu hình ảnh được giải mã 31 hoặc hình ảnh được giải mã 31 (các nội dung chi tiết thêm nữa sẽ được mô tả dưới đây, ví dụ, dựa trên Fig.3 hoặc Fig.5).

Bộ hậu xử lý 32 của thiết bị đích 14 được tạo cấu hình để hậu xử lý dữ liệu hình ảnh được giải mã 31 (cũng được gọi là dữ liệu hình ảnh được tái tạo), ví dụ hình ảnh được giải mã 31, để thu nhận dữ liệu hình ảnh được hậu xử lý 33, ví dụ hình ảnh được hậu xử lý 33. Việc hậu xử lý được thực hiện bởi bộ phận hậu xử lý 32 có thể bao gồm, ví dụ, chuyển đổi định dạng màu (ví dụ từ YCbCr sang RGB), hiệu chỉnh màu, cắt tỉa, hoặc lấy

mẫu lại, hoặc việc xử lý khác bất kỳ, ví dụ để chuẩn bị dữ liệu hình ảnh được giải mã 31 để hiển thị, ví dụ bởi thiết bị hiển thị 34.

Thiết bị hiển thị 34 của thiết bị đích 14 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh được xử lý 33 để hiển thị hình ảnh, ví dụ cho người dùng hoặc người xem. Thiết bị hiển thị 34 có thể là hoặc bao gồm loại bộ hiển thị bất kỳ để đại diện cho hình ảnh được tái tạo, ví dụ bộ hiển thị hoặc màn hình ngoài hoặc tích hợp. Bộ hiển thị có thể, ví dụ, bao gồm các bộ hiển thị tinh thể lỏng (LCD), các bộ hiển thị điốt phát quang hữu cơ (organic light emitting diode, OLED), các bộ hiển thị plasma, các máy chiếu, các bộ hiển thị vi LED, tinh thể lỏng trên silic (liquid crystal on silicon, LCoS), bộ xử lý ánh sáng số (DLP) hoặc loại bộ hiển thị khác bất kỳ.

Mặc dù Fig.1A thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 như là các thiết bị riêng rẽ, nhưng các phương án về các thiết bị cũng có thể bao gồm cả hai thiết bị hoặc cả hai chức năng, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Trong các phương án này, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực thi nhờ sử dụng cùng một phần cứng và/hoặc phần mềm hoặc bởi phần cứng và/hoặc phần mềm riêng rẽ hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ hiểu rõ dựa trên phần mô tả rằng sự có mặt và chia tách (chính xác) của các chức năng của các bộ phận khác nhau hoặc các chức năng trong thiết bị nguồn 12 và/hoặc thiết bị đích 14 như được thể hiện trên Fig.1A có thể thay đổi phụ thuộc vào thiết bị và ứng dụng thực tế.

Bộ mã hóa 20 (ví dụ, bộ mã hóa video 20) hoặc bộ giải mã 30 (ví dụ, bộ giải mã video 30) hoặc cả bộ mã hóa 20 lẫn bộ giải mã 30 có thể được thực thi qua mạch xử lý như được thể hiện trên Fig.1B, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được công dạng trường (field-programmable gate array, FPGA), bộ logic rời rạc, phần cứng, tạo mã video chuyên dụng hoặc các sự kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ mã hóa 20 có thể được thực thi qua hệ mạch xử lý 46 để bao gồm các môđun khác nhau như được thảo luận liên quan đến bộ mã hóa 20 trên Fig.2 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con bộ mã hóa khác bất kỳ được mô tả ở đây. Bộ giải mã 30 có thể được thực thi qua hệ mạch xử

lý 46 để bao gồm các môđun khác nhau như được thảo luận liên quan đến bộ giải mã 30 trên Fig.3 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con bộ giải mã khác bất kỳ được mô tả ở đây. Hệ mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động khác nhau như được thảo luận sau đây. Như được thể hiện trên Fig.5, nếu các kỹ thuật được thực hiện một phần trong phần mềm, thì thiết bị có thể lưu trữ các lệnh đối với phần mềm trong phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính thích hợp và có thể thực hiện các lệnh trong phần cứng nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tích hợp như là một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã kết hợp (CODEC - CODEC) trong một thiết bị đơn lẻ, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1B.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị bất kỳ trong phạm vi thiết bị rộng, bao gồm thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị cầm tay hoặc cố định, ví dụ các máy tính xách tay loại notebook hoặc máy tính xách tay loại laptop, các điện thoại di động, các điện thoại thông minh, các máy tính bảng hoặc các máy tính dạng bảng, các camera, các máy tính để bàn, các thiết bị giải mã tín hiệu và truyền dữ liệu (set-top box), các máy thu hình, các thiết bị hiển thị, các máy phát phương tiện số, các bàn giao tiếp trò chơi video, các thiết bị tạo luồng video (như các máy chủ dịch vụ nội dung hoặc các máy chủ truyền nội dung), thiết bị nhận phát rộng, thiết bị truyền phát rộng, hoặc tương tự và có thể không sử dụng hệ điều hành hoặc sử dụng loại hệ điều hành bất kỳ. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được trang bị để truyền thông vô tuyến. Vì vậy, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là các thiết bị truyền thông vô tuyến.

Trong một số trường hợp, hệ thống tạo mã video 10 được minh họa trên Fig.1A chỉ là ví dụ và các kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng vào các sự thiết lập tạo mã video (ví dụ, mã hóa video hoặc giải mã video) mà không nhất thiết bao gồm việc truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa các thiết bị mã hóa và giải mã. Theo các ví dụ khác, dữ liệu được lấy từ bộ nhớ cục bộ, được tạo luồng qua mạng, hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa video có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã video có thể lấy và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Trong một số ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị mà không truyền thông với một thiết bị khác, mà chỉ đơn giản là mã hóa dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc lấy và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Để thuận tiện cho việc mô tả, các phương án của sáng chế được mô tả ở đây, ví dụ, bằng cách tham chiếu đến tạo mã video hiệu suất cao (High-Efficiency Video Coding, HEVC) hoặc đến phần mềm tham chiếu của tạo mã video đa năng (Versatile Video coding, VVC), tiêu chuẩn tạo mã video thế hệ tiếp theo được phát triển bởi nhóm hợp tác chung về tạo mã video (Joint Collaboration Team on Video Coding, JCT-VC) của nhóm chuyên gia tạo mã video (Video Coding Experts Group, VCEG) ITU-T và nhóm chuyên gia hình ảnh động (Motion Picture Experts Group, MPEG) ISO/IEC. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ hiểu rằng các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở HEVC hoặc VVC.

Bộ mã hóa và phương pháp mã hóa

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối giản lược của bộ mã hóa video ví dụ 20 mà được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Trong ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm đầu vào 201 (hoặc giao diện đầu vào 201), bộ phận tính toán dư 204, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hóa 208, bộ phận lượng tử hóa ngược 210, và bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái tạo 214, bộ phận lọc vòng 220, bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230, bộ phận chọn chế độ 260, bộ phận mã hóa entropi 270 và đầu ra 272 (hoặc giao diện đầu ra 272). Bộ phận chọn chế độ 260 có thể bao gồm bộ phận dự đoán liên ảnh 244, bộ phận dự đoán trong ảnh 254 và bộ phận phân chia 262. Bộ phận dự đoán liên ảnh 244 có thể bao gồm bộ phận ước lượng chuyển động và bộ phận bù chuyển động (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ mã hóa video 20 như được thể hiện trên Fig.2 cũng có thể được gọi là bộ mã hóa video lai hoặc bộ mã hóa video theo codec video lai.

Bộ phận tính toán dư 204, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hóa 208, bộ phận chọn chế độ 260 có thể được coi là tạo thành đường tín hiệu xuôi của bộ mã hóa 20, trong khi đó bộ phận lượng tử hóa ngược 210, bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái tạo 214, bộ đệm 216, bộ lọc vòng 220, bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230, bộ phận dự đoán liên ảnh 244 và bộ phận dự đoán trong ảnh 254 có thể được coi là tạo thành đường tín hiệu ngược của bộ mã hóa video 20, trong đó đường tín hiệu ngược của bộ mã hóa video 20 tương ứng với đường tín hiệu của bộ giải mã (xem bộ giải mã video 30 trên Fig.3). Bộ phận lượng tử hóa ngược 210, bộ phận xử

lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái tạo 214, bộ lọc vòng 220, bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230, bộ phận dự đoán liên ảnh 244 và bộ phận dự đoán trong ảnh 254 cũng được coi là tạo thành “bộ giải mã lắp sẵn” của bộ mã hóa video 20.

Các hình ảnh & phân chia hình ảnh (các hình ảnh & các khối)

Bộ mã hóa 20 có thể được tạo cấu hình để nhận, ví dụ qua đầu vào 201, hình ảnh 17 (hoặc dữ liệu hình ảnh 17), ví dụ hình ảnh của chuỗi các hình ảnh tạo thành video hoặc chuỗi video. Hình ảnh hoặc dữ liệu hình ảnh nhận được cũng có thể là hình ảnh được tiền xử lý 19 (hoặc dữ liệu hình ảnh được tiền xử lý 19). Để đơn giản, phần mô tả sau đây liên quan đến hình ảnh 17. Hình ảnh 17 cũng có thể được gọi là hình ảnh hiện hành hoặc hình ảnh cần được tạo mã (cụ thể trong tạo mã video để phân biệt hình ảnh hiện hành với các hình ảnh khác, ví dụ các hình ảnh được mã hóa và/hoặc được giải mã trước đó của cùng chuỗi video, tức là chuỗi video mà cũng bao gồm hình ảnh hiện hành).

Hình ảnh (số) được hoặc có thể được coi là mảng hoặc ma trận hai chiều của các mẫu với các giá trị cường độ. Mẫu trong mảng cũng có thể được gọi là điểm ảnh (pixel) (dạng rút gọn của phần tử hình ảnh) hoặc pel (điểm ảnh). Số lượng mẫu theo chiều (hoặc trục) ngang và thẳng đứng của mảng hoặc hình ảnh xác định kích thước và/hoặc độ phân giải của hình ảnh. Để biểu diễn màu, thông thường ba thành phần màu được sử dụng, tức là hình ảnh có thể được biểu diễn hoặc bao gồm ba mảng mẫu. Theo định dạng hoặc không gian màu RGB, hình ảnh bao gồm mảng mẫu đỏ, lục, lam tương ứng. Tuy nhiên, trong tạo mã video, mỗi điểm ảnh thường được biểu diễn theo định dạng hoặc không gian màu độ chói và sắc độ, ví dụ YCbCr, mà bao gồm thành phần độ chói được chỉ báo bởi Y (đôi lúc L được sử dụng để thay thế) và hai thành phần sắc độ được chỉ báo bởi Cb và Cr. Thành phần độ chói (hoặc độ chói (luma) ngắn) Y đại diện cho độ sáng hoặc cường độ độ xám (ví dụ như trong hình ảnh thang màu xám), trong khi hai thành phần sắc độ (hoặc sắc độ (chroma) ngắn) Cb và Cr đại diện cho sắc độ hoặc các thành phần thông tin màu. Theo đó, hình ảnh theo định dạng YCbCr bao gồm mảng mẫu độ chói của các giá trị mẫu độ chói (Y), và hai mảng mẫu sắc độ của các giá trị sắc độ (Cb và Cr). Các hình ảnh ở định dạng RGB có thể được chuyển đổi hoặc được biến đổi thành định dạng YCbCr và ngược lại, quy trình này cũng được biết đến là biến đổi hoặc chuyển đổi màu. Nếu hình ảnh là đơn sắc, thì hình ảnh này có thể bao gồm chỉ mảng mẫu độ chói. Theo đó, hình ảnh có thể

là, ví dụ, mảng của các mẫu độ chói theo định dạng đơn sắc hoặc mảng của các mẫu độ chói và hai mảng tương ứng của các mẫu sắc độ theo định dạng màu 4:2:0, 4:2:2, và 4:4:4.

Các phương án của bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm bộ phận phân chia hình ảnh (không được thể hiện trên Fig.2) được tạo cấu hình để phân chia hình ảnh 17 thành các khối hình ảnh 203 (thường là không chồng chéo). Các khối này cũng có thể được gọi là các khối gốc, các khối macrô (H.264/AVC) hoặc các khối cây tạo mã (CTB) hoặc các đơn vị cây tạo mã (CTU) (H.265/HEVC và VVC). Bộ phận phân chia hình ảnh có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng kích thước khối đối với tất cả các hình ảnh của chuỗi video và lưới tương ứng xác định kích thước khối, hoặc để thay đổi kích thước khối giữa các hình ảnh hoặc các tập con hoặc các nhóm của các hình ảnh, và phân chia mỗi hình ảnh thành các khối tương ứng.

Theo các phương án thêm nữa, bộ mã hóa video có thể được tạo cấu hình để nhận trực tiếp khối 203 của hình ảnh 17, ví dụ một, một số hoặc tất cả các khối tạo thành hình ảnh 17. Khối hình ảnh 203 cũng có thể được gọi là khối hình ảnh hiện hành hoặc khối hình ảnh cần được tạo mã.

Giống như hình ảnh 17, khối hình ảnh 203 mặt khác là hoặc có thể được coi là mảng hoặc ma trận hai chiều của các mẫu với các giá trị cường độ (các giá trị mẫu), mặc dù kích thước nhỏ hơn hình ảnh 17. Nói cách khác, khối 203 có thể bao gồm, ví dụ, một mảng mẫu (ví dụ, mảng độ chói trong trường hợp hình ảnh đơn sắc 17, hoặc mảng độ chói hoặc sắc độ trong trường hợp hình ảnh màu) hoặc ba mảng mẫu (ví dụ một mảng độ chói và hai mảng sắc độ trong trường hợp hình ảnh màu 17) hoặc số lượng và/hoặc loại mảng khác bất kỳ phụ thuộc vào định dạng màu được áp dụng. Số lượng mẫu theo chiều (hoặc trục) ngang và thẳng đứng của khối 203 xác định kích thước của khối 203. Theo đó, khối có thể là, ví dụ, mảng $M \times N$ (M-cột nhân với N-hàng) của các mẫu, hoặc mảng $M \times N$ của các hệ số biến đổi.

Các phương án của bộ mã hóa video 20 như được thể hiện trên Fig.2 có thể được tạo cấu hình để mã hóa hình ảnh 17 theo từng khối, ví dụ việc mã hóa và dự đoán được thực hiện trên từng khối 203.

Các phương án của bộ mã hóa video 20 như được thể hiện trên Fig.2 có thể còn được tạo cấu hình để phân chia và/hoặc mã hóa hình ảnh bằng cách sử dụng các lát (slice)

(cũng được gọi là các lát video), trong đó hình ảnh có thể được phân chia thành hoặc được mã hóa nhờ sử dụng một hoặc nhiều lát (thường là không chồng chéo), và mỗi lát có thể bao gồm một hoặc nhiều khối (ví dụ, các CTU) hoặc một hoặc nhiều nhóm của các khối (ví dụ các phiên (H.265/HEVC và VVC) hoặc các phần gạch (bricks) (VVC)).

Các phương án của bộ mã hóa video 20 như được thể hiện trên Fig.2 có thể còn được tạo cấu hình để phân chia và/hoặc mã hóa hình ảnh bằng cách sử dụng các lát/các nhóm phiên (tile) (cũng được gọi là các nhóm phiên video) và/hoặc các phiên (cũng được gọi là các phiên video), trong đó hình ảnh có thể được phân chia thành hoặc được mã hóa nhờ sử dụng một hoặc nhiều lát/nhóm phiên (thường là không chồng chéo), và mỗi lát/nhóm phiên có thể bao gồm, ví dụ một hoặc nhiều khối (ví dụ, các CTU) hoặc một hoặc nhiều phiên, trong đó mỗi phiên, ví dụ có thể là hình chữ nhật và có thể bao gồm một hoặc nhiều khối (ví dụ, các CTU), ví dụ các khối hoàn chỉnh hoặc các khối thành phần.

Phần sau đây quy định cách mà hình ảnh được phân chia thành các hình ảnh con, các lát, và các phiên.

Hình ảnh được chia thành một hoặc nhiều hàng phiên và một hoặc nhiều cột phiên. Phiên là một chuỗi của các CTU mà bao trùm vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Các CTU trong phiên được quét theo thứ tự quét kiểu màn hình (raster) trong phiên đó.

Lát bao gồm số lượng nguyên của các phiên hoàn chỉnh hoặc số lượng nguyên của các hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp trong phiên của hình ảnh.

Hai chế độ của các lát được hỗ trợ, cụ thể là chế độ lát quét kiểu màn hình và chế độ lát hình chữ nhật. Trong chế độ lát quét kiểu màn hình, lát chứa một chuỗi các phiên hoàn chỉnh trong việc quét kiểu màn hình phiên của hình ảnh. Trong chế độ lát hình chữ nhật, lát chứa số lượng phiên hoàn chỉnh tạo chung thành vùng hình chữ nhật của hình ảnh hoặc số lượng hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp của một phiên mà tạo chung thành vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Các phiên trong lát hình chữ nhật được quét theo thứ tự quét kiểu màn hình phiên trong vùng hình chữ nhật tương ứng với lát đó.

Hình ảnh con chứa một hoặc nhiều lát mà bao trùm chung vùng hình chữ nhật của hình ảnh.

Các hình ảnh được chia thành chuỗi các đơn vị cây tạo mã (coding tree unit, CTU). Khái niệm CTU giống như khái niệm CTU của HEVC. Đối với hình ảnh mà có ba mảng mẫu, CTU bao gồm khối $N \times N$ của các mẫu độ chói cùng với hai khối tương ứng của các mẫu sắc độ.

Kích thước cho phép tối đa của khối độ chói trong CTU được quy định là 128×128 (mặc dù kích thước tối đa của các khối biến đổi độ chói là 64×64).

Tính toán dư

Bộ phận tính toán dư 204 có thể được tạo cấu hình để tính toán khối dư 205 (cũng được gọi là phần dư 205) dựa trên khối hình ảnh 203 và khối dự đoán 265 (các nội dung chi tiết thêm nữa về khối dự đoán 265 được đưa ra sau đây), ví dụ bằng cách trừ các giá trị mẫu của khối dự đoán 265 từ các giá trị mẫu của khối hình ảnh 203, theo từng mẫu (theo từng điểm ảnh) để thu nhận khối dư 205 trong miền mẫu.

Biến đổi

Bộ phận xử lý biến đổi 206 có thể được tạo cấu hình để áp dụng biến đổi, ví dụ biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, DCT) hoặc biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST), trên các giá trị mẫu của khối dư 205 để thu nhận các hệ số biến đổi 207 trong miền biến đổi. Các hệ số biến đổi 207 cũng có thể được gọi là các hệ số dư biến đổi và đại diện cho khối dư 205 trong miền biến đổi.

Bộ phận xử lý biến đổi 206 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các phép xấp xỉ nguyên của DCT/DST, như các phép biến đổi được quy định đối với H.265/HEVC. So với biến đổi DCT trực giao, các phép xấp xỉ nguyên này thường được định tỷ lệ bởi hệ số nhất định. Để giữ chuẩn của khối dư mà được xử lý bằng các loại biến đổi thuận và ngược, các bội suất bổ sung được áp dụng như là một phần của quy trình biến đổi. Các bội suất thường được chọn dựa trên các sự ràng buộc nhất định như các bội suất là lũy thừa của hai đối với các thao tác dịch, độ sâu bit của các hệ số biến đổi, sự cân bằng giữa độ chính xác và các chi phí thực hiện, v.v.. Các bội suất cụ thể, ví dụ, được quy định đối với biến đổi ngược, ví dụ bởi bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 (và việc biến đổi ngược tương ứng, ví dụ bởi bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 ở bộ giải mã video 30) và các bội suất tương

ứng đối với biến đổi thuận, ví dụ bởi bộ phận xử lý biến đổi 206, ở bộ mã hóa 20 có thể được quy định theo đó.

Các phương án của bộ mã hóa video 20 (tương ứng là bộ phận xử lý biến đổi 206) có thể được tạo cấu hình để kết xuất các thông số biến đổi, ví dụ loại của biến đổi hoặc các biến đổi, ví dụ trực tiếp hoặc được mã hóa hoặc được nén qua bộ phận mã hóa entropi 270, sao cho, ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận và sử dụng các thông số biến đổi để giải mã.

Lượng tử hóa

Bộ phận lượng tử hóa 208 có thể được tạo cấu hình để lượng tử hóa các hệ số biến đổi 207 để thu nhận các hệ số được lượng tử hóa 209, ví dụ bằng cách áp dụng lượng tử hóa vô hướng hoặc lượng tử hóa vector. Các hệ số được lượng tử hóa 209 cũng có thể được gọi là các hệ số biến đổi được lượng tử hóa 209 hoặc các hệ số dư được lượng tử hóa 209.

Quy trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ sâu bit được liên kết với một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi 207. Ví dụ, hệ số biến đổi n bit có thể được làm tròn xuống thành hệ số biến đổi m bit trong suốt quá trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m . Mức độ lượng tử hóa có thể được thay đổi bằng cách điều chỉnh thông số lượng tử hóa (QP). Ví dụ, đối với lượng tử hóa vô hướng, việc định tỷ lệ khác nhau có thể được áp dụng để đạt được lượng tử hóa tinh hơn hoặc thô hơn. Các kích thước bước lượng tử hóa nhỏ hơn tương ứng với lượng tử hóa tinh hơn, trong khi đó các kích thước bước lượng tử hóa lớn hơn tương ứng với lượng tử hóa thô hơn. Kích thước bước lượng tử hóa có thể áp dụng được có thể được chỉ báo bởi thông số lượng tử hóa (quantization parameter, QP). Thông số lượng tử hóa có thể, ví dụ, là chỉ số đối với tập hợp được xác định trước của các kích thước bước lượng tử hóa áp dụng được. Ví dụ, các thông số lượng tử hóa nhỏ có thể tương ứng với lượng tử hóa tinh (các kích thước bước lượng tử hóa nhỏ) và các thông số lượng tử hóa lớn có thể tương ứng với lượng tử hóa thô (các kích thước bước lượng tử hóa lớn) hoặc ngược lại. Việc lượng tử hóa có thể bao gồm việc chia bởi kích thước bước lượng tử hóa và tương ứng và/hoặc khử lượng tử hóa ngược, ví dụ bởi bộ phận lượng tử hóa ngược 210, có thể bao gồm việc nhân với kích thước bước lượng tử hóa. Các phương án theo một số tiêu chuẩn, ví dụ HEVC, có thể được tạo cấu hình để sử dụng thông số lượng tử

hóa để xác định kích thước bước lượng tử hóa. Nói chung, kích thước bước lượng tử hóa có thể được tính toán dựa trên thông số lượng tử hóa nhờ sử dụng phép xấp xỉ dấu phẩy thập của phương trình bao gồm phép chia. Các bội suất bổ sung có thể được đưa vào lượng tử hóa và khử lượng tử hóa để phục hồi chuẩn của khối dư, mà có thể được thay đổi do việc định tỷ lệ được sử dụng trong phép xấp xỉ dấu phẩy thập của phương trình đối với kích thước bước lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa. Theo một cách thực hiện ví dụ, việc định tỷ lệ của biến đổi ngược và khử lượng tử hóa có thể được kết hợp. Theo cách khác, các bảng lượng tử hóa được tùy biến có thể được sử dụng và được báo hiệu từ bộ mã hóa đến bộ giải mã, ví dụ trong dòng bit. Lượng tử hóa là hoạt động có tổn hao, trong đó tổn hao tăng lên cùng với việc tăng các kích thước bước lượng tử hóa.

Các phương án của bộ mã hóa video 20 (tương ứng là bộ phận lượng tử hóa 208) có thể được tạo cấu hình để kết xuất các thông số lượng tử hóa (QP), ví dụ trực tiếp hoặc được mã hóa qua bộ phận mã hóa entropi 270, sao cho, ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận và áp dụng các thông số lượng tử hóa để giải mã.

Lượng tử hóa ngược

Bộ phận lượng tử hóa ngược 210 được tạo cấu hình để áp dụng lượng tử hóa ngược của bộ phận lượng tử hóa 208 trên các hệ số được lượng tử hóa để thu nhận các hệ số được khử lượng tử hóa 211, ví dụ bằng cách áp dụng sự đảo ngược của sơ đồ lượng tử hóa được áp dụng bởi bộ phận lượng tử hóa 208 dựa trên hoặc sử dụng kích thước bước lượng tử hóa giống như bộ phận lượng tử hóa 208. Các hệ số được khử lượng tử hóa 211 cũng có thể được gọi là các hệ số dư được khử lượng tử hóa 211 và tương ứng - mặc dù thường không giống hệt các hệ số biến đổi do tổn hao bởi lượng tử hóa - với các hệ số biến đổi 207.

Biến đổi ngược

Bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 được tạo cấu hình để áp dụng biến đổi ngược của việc biến đổi được áp dụng bởi bộ phận xử lý biến đổi 206, ví dụ biến đổi cosin rời rạc (DCT) ngược hoặc biến đổi sin rời rạc (DST) ngược hoặc các phép biến đổi ngược khác, để thu nhận khối dư được tái tạo 213 (hoặc các hệ số được khử lượng tử hóa tương ứng 213) trong miền mẫu. Khối dư được tái tạo 213 cũng có thể được gọi là khối biến đổi 213.

Tái tạo

Bộ phận tái tạo 214 (ví dụ bộ tổng hoặc bộ cộng 214) được tạo cấu hình để cộng khối biến đổi 213 (tức là khối dư được tái tạo 213) vào khối dự đoán 265 để thu nhận khối được tái tạo 215 trong miền mẫu, ví dụ bằng cách cộng – theo từng mẫu - các giá trị mẫu của khối dư được tái tạo 213 và các giá trị mẫu của khối dự đoán 265.

Lọc

Bộ phận lọc vòng 220 (hoặc “bộ lọc vòng” ngắn 220), được tạo cấu hình để lọc khối được tái tạo 215 để thu nhận khối được lọc 221, hoặc nói chung, để lọc các mẫu tái tạo để thu nhận các giá trị mẫu được lọc. Bộ phận lọc vòng, ví dụ, được tạo cấu hình để làm phẳng các sự chuyển tiếp điểm ảnh, hoặc theo cách khác là nâng cao chất lượng video. Bộ phận lọc vòng 220 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc vòng như bộ lọc giải khối, bộ lọc độ lệch thích ứng mẫu (sample-adaptive offset, SAO) hoặc một hoặc nhiều bộ lọc khác, ví dụ bộ lọc vòng thích ứng (adaptive loop filter, ALF), bộ lọc triệt nhiễu âm, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một ví dụ, bộ phận lọc vòng 220 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, bộ lọc SAO và bộ lọc ALF. Thứ tự của quy trình lọc có thể là bộ lọc giải khối, SAO và ALF. Theo một ví dụ khác, quy trình được gọi là ánh xạ độ chói với định tỷ lệ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, LMCS) (cụ thể, bộ tạo hình lại trong vòng lặp thích ứng - adaptive in-loop resaper) được bổ sung. Quy trình này được thực hiện trước khi giải khối. Theo một ví dụ khác, quy trình lọc giải khối cũng có thể được áp dụng vào các cạnh khối con bên trong, ví dụ các cạnh của các khối con afin, các cạnh của các khối con ATMVP, các cạnh biến đổi khối con (sub-block transform, SBT) và các cạnh phân chia con liên ảnh (intra sub-partition, ISP). Mặc dù bộ phận lọc vòng 220 được thể hiện trên Fig.2 như là bộ lọc nội vòng (in loop filter), nhưng theo các cấu hình khác, bộ phận lọc vòng 220 có thể được thực hiện như là bộ lọc sau vòng. Khối được lọc 221 cũng có thể được gọi là khối được tái tạo được lọc 221.

Các phương án của bộ mã hóa video 20 (tương ứng là bộ phận lọc vòng 220) có thể được tạo cấu hình để kết xuất các thông số lọc vòng (như các thông số bộ lọc SAO hoặc các thông số bộ lọc ALF hoặc các thông số LMCS), ví dụ trực tiếp hoặc được mã hóa qua bộ phận mã hóa entropi 270, sao cho, ví dụ, bộ giải mã 30 có thể nhận và áp dụng cùng các thông số lọc vòng hoặc các bộ lọc vòng tương ứng để giải mã.

Bộ đệm hình ảnh được giải mã

Bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230 có thể là bộ nhớ để lưu trữ các hình ảnh tham chiếu, hoặc nói chung là dữ liệu hình ảnh tham chiếu, để mã hóa dữ liệu video bằng bộ mã hóa video 20. DPB 230 có thể được tạo ra bởi loại bất kỳ trong số rất nhiều loại thiết bị nhớ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory, DRAM), bao gồm DRAM đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), RAM từ điện trở (magnetoresistive RAM, MRAM), RAM điện trở (resistive RAM, RRAM), hoặc các loại thiết bị nhớ khác. Bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều khối được lọc 221. Bộ đệm hình ảnh được giải mã 230 có thể còn được tạo cấu hình để lưu trữ các khối được lọc trước đó khác, ví dụ các khối được tái tạo và được lọc trước đó 221, của cùng hình ảnh hiện hành hoặc của các hình ảnh khác, ví dụ các hình ảnh được tái tạo trước đó, và có thể cung cấp các hình ảnh được tái tạo, tức là được giải mã, trước đó hoàn chỉnh (và các khối và các mẫu tham chiếu tương ứng) và/hoặc hình ảnh hiện hành được tái tạo một phần (và các khối và các mẫu tham chiếu tương ứng), ví dụ để dự đoán liên ảnh. Bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230 cũng có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều khối được tái tạo không được lọc 215, hoặc nói chung là các mẫu tái tạo không được lọc, ví dụ nếu khối được tái tạo 215 không được lọc bởi bộ phận lọc vòng 220, hoặc phiên bản được xử lý thêm nữa khác bất kỳ của các khối hoặc các mẫu được tái tạo.

Chọn chế độ (phân chia & dự đoán)

Bộ phận chọn chế độ 260 bao gồm bộ phận phân chia 262, bộ phận dự đoán liên ảnh 244 và bộ phận dự đoán trong ảnh 254, và được tạo cấu hình để nhận hoặc thu nhận dữ liệu hình ảnh gốc, ví dụ khối gốc 203 (khối hiện hành 203 của hình ảnh hiện hành 17), và dữ liệu hình ảnh được tái tạo, ví dụ các mẫu hoặc các khối tái tạo được lọc và/hoặc không được lọc của cùng hình ảnh (hiện hành) và/hoặc từ một hoặc nhiều hình ảnh được giải mã trước đó, ví dụ từ bộ đệm hình ảnh được giải mã 230 hoặc các bộ đệm khác (ví dụ bộ đệm hàng, không được thể hiện trên hình vẽ). Dữ liệu hình ảnh được tái tạo được sử dụng làm dữ liệu hình ảnh tham chiếu để dự đoán, ví dụ dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh, để thu nhận khối dự đoán 265 hoặc bộ dự đoán 265.

Bộ phận chọn chế độ 260 có thể được tạo cấu hình để xác định hoặc chọn sự phân chia đối với chế độ dự đoán khối hiện hành (bao gồm không phân chia) và chế độ dự đoán (ví dụ chế độ dự đoán trong ảnh hoặc liên ảnh) và tạo khối dự đoán tương ứng 265, mà được sử dụng để tính toán khối dư 205 và để tái tạo khối được tái tạo 215.

Các phương án của bộ phận chọn chế độ 260 có thể được tạo cấu hình để chọn sự phân chia và chế độ dự đoán (ví dụ từ sự phân chia và chế độ dự đoán được hỗ trợ bởi hoặc khả dụng đối với bộ phận chọn chế độ 260), mà cung cấp sự phù hợp nhất hoặc nói cách khác lượng dư tối thiểu (lượng dư tối thiểu có nghĩa là việc nén tốt hơn để truyền hoặc lưu trữ), hoặc lượng thông tin báo hiệu thừa tối thiểu (lượng thông tin báo hiệu thừa tối thiểu có nghĩa là việc nén tốt hơn để truyền hoặc lưu trữ), hoặc cân nhắc hoặc cân đối cả hai. Bộ phận chọn chế độ 260 có thể được tạo cấu hình để xác định sự phân chia và chế độ dự đoán dựa trên tối ưu hóa tỷ lệ méo (rate distortion optimization, RDO), tức là chọn chế độ dự đoán mà cung cấp tỷ lệ méo tối thiểu. Các thuật ngữ như “tốt nhất”, “tối thiểu”, “tối ưu” v.v. trong ngữ cảnh này không nhất thiết phải đề cập đến “tốt nhất”, “tối thiểu”, “tối ưu”, v.v. toàn phần mà cũng có thể đề cập đến sự hoàn thành tiêu chuẩn chấm dứt hoặc chọn giống như giá trị vượt quá hoặc nhỏ hơn ngưỡng hoặc các ràng buộc khác có tiềm năng dẫn đến “việc chọn tối ưu phụ” nhưng làm giảm độ phức tạp và thời gian xử lý.

Nói cách khác, bộ phận phân chia 262 có thể được tạo cấu hình để phân chia hình ảnh từ chuỗi video thành chuỗi của các đơn vị cây tạo mã (CTU), và CTU 203 còn có thể được phân chia thành các phần chia khối nhỏ hơn hoặc các khối con (mà lại tạo thành các khối), ví dụ sử dụng lặp lại phân chia cây tứ phân (QT), phân chia nhị phân (BT) hoặc phân chia cây bội ba (TT) hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, và để thực hiện, ví dụ, dự đoán đối với mỗi trong số các phần chia khối hoặc các khối con, trong đó việc chọn chế độ bao gồm việc chọn các cấu trúc cây của khối được phân chia 203 và các chế độ dự đoán được áp dụng vào mỗi trong số các phần chia khối hoặc các khối con.

Trong phần sau đây, sự phân chia (ví dụ bởi bộ phận phân chia 260) và xử lý dự đoán (bởi bộ phận dự đoán liên ảnh 244 và bộ phận dự đoán trong ảnh 254) được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20 làm ví dụ sẽ được giải thích chi tiết hơn.

Phân chia

Bộ phận phân chia 262 có thể được tạo cấu hình để phân chia hình ảnh từ chuỗi video thành chuỗi của các đơn vị cây tạo mã (CTU), và bộ phận phân chia 262 có thể phân chia (hoặc chia tách) đơn vị cây tạo mã (CTU) 203 thành các phần chia nhỏ hơn, ví dụ các khối nhỏ hơn có kích thước hình vuông hoặc hình chữ nhật. Đối với hình ảnh mà có ba mảng mẫu, CTU bao gồm khối $N \times N$ của các mẫu độ chói cùng với hai khối tương ứng của các mẫu sắc độ. Kích thước cho phép tối đa của khối độ chói trong CTU được quy định là 128×128 trong tạo mã video đa năng (versatile video coding, VVC) đang phát triển, nhưng nó có thể được quy định là giá trị không phải là 128×128 trong tương lai, ví dụ, 256×256 . Các CTU của hình ảnh có thể được xếp nhóm/được tạo nhóm dưới dạng các lát/các nhóm phiến, các phiến hoặc các phần gạch (brick). Phiến bao trùm vùng hình chữ nhật của hình ảnh, và phiến có thể được chia thành một hoặc nhiều phần gạch. Phần gạch bao gồm một số hàng CTU trong phiến. Phiến mà không được phân chia thành nhiều phần gạch có thể được gọi là phần gạch. Tuy nhiên, phần gạch là tập con thực sự của phiến và không được gọi là phiến. Có hai chế độ của các nhóm phiến được hỗ trợ trong VVC, cụ thể chế độ lát/nhóm phiến quét kiểu mảnh và chế độ lát hình chữ nhật. Trong chế độ nhóm phiến quét kiểu mảnh, lát/nhóm phiến chứa chuỗi của các phiến khi quét kiểu mảnh phiến của hình ảnh. Trong chế độ lát hình chữ nhật, lát chứa một số phần gạch của hình ảnh mà tạo chung thành vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Các phần gạch trong lát hình chữ nhật gần như giống quét kiểu mảnh phần gạch của lát. Các khối nhỏ hơn này (mà cũng có thể được gọi là các khối con) có thể còn được phân chia thành thậm chí các phần chia nhỏ hơn. Điều này cũng liên quan đến phân chia cây hoặc phân chia cây phân cấp, trong đó khối gốc, ví dụ ở mức cây gốc 0 (mức phân cấp 0, độ sâu 0), có thể được phân chia theo đệ quy, ví dụ được phân chia thành hai hoặc nhiều hơn hai khối của mức cây thấp hơn, ví dụ các nút ở mức cây 1 (mức phân cấp 1, độ sâu 1), trong đó các khối này có thể được phân chia lại thành hai hoặc nhiều hơn hai khối của mức thấp hơn tiếp theo, ví dụ mức cây 2 (mức phân cấp 2, độ sâu 2), v.v. cho đến khi việc phân chia được chấm dứt, ví dụ do tiêu chuẩn chấm dứt được đáp ứng, ví dụ độ sâu cây tối đa hoặc kích thước khối tối thiểu được đạt đến. Các khối mà không được phân chia thêm nữa cũng được gọi là các khối lá hoặc các nút lá của cây. Cây sử dụng việc phân chia thành hai phần chia được gọi là cây nhị phân (binary-tree, BT), cây sử dụng việc phân chia thành ba phần chia được gọi

là cây tam phân (TT), và cây sử dụng việc phân chia thành bốn phần chia được gọi là cây tứ phân (QT).

Ví dụ, đơn vị cây tạo mã (CTU) có thể là hoặc bao gồm CTB của các mẫu độ chói, hai CTB tương ứng của các mẫu sắc độ của hình ảnh mà có ba mảng mẫu, hoặc CTB của các mẫu của hình ảnh đơn sắc hoặc hình ảnh mà được tạo mã nhờ sử dụng ba mặt phẳng màu riêng rẽ và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để tạo mã các mẫu. Tương ứng, khối cây tạo mã (CTB) có thể là khối $N \times N$ của các mẫu đối với một số giá trị của N sao cho việc chia một thành phần thành các CTB là việc phân chia. Đơn vị tạo mã (CU) có thể là hoặc bao gồm khối tạo mã của các mẫu độ chói, hai khối tạo mã tương ứng của các mẫu sắc độ của hình ảnh có ba mảng mẫu, hoặc khối tạo mã của các mẫu của hình ảnh đơn sắc hoặc hình ảnh mà được tạo mã sử dụng ba mặt phẳng màu riêng rẽ và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để tạo mã các mẫu. Tương ứng, khối tạo mã (CB) có thể là khối $M \times N$ của các mẫu đối với một số giá trị của M và N sao cho việc chia CTB thành các khối tạo mã là việc phân chia.

Trong các phương án, ví dụ, theo HEVC, đơn vị cây tạo mã (CTU) có thể được tách thành các CU bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân được biểu thị là cây mã hóa. Quyết định liệu có tạo mã khu vực ảnh sử dụng dự đoán liên hình ảnh (thời gian) hoặc trong hình ảnh (không gian) hay không được thực hiện ở mức CU lá. Mỗi CU lá có thể còn được chia thành một, hai hoặc bốn PU theo loại chia tách PU. Bên trong một PU, cùng quy trình dự đoán được áp dụng và thông tin liên quan được truyền đến bộ giải mã trên cơ sở PU. Sau khi thu nhận khối dư bằng cách áp dụng quy trình dự đoán dựa trên loại chia tách PU, CU lá có thể được phân chia thành các đơn vị biến đổi (các TU) theo cấu trúc cây tứ phân khác tương tự như cây tạo mã đối với CU.

Trong các phương án, ví dụ, theo tiêu chuẩn tạo mã video mới nhất hiện nay theo hướng phát triển, mà được gọi là tạo mã video đa năng (VVC), cây nhiều loại lồng cây tứ phân kết hợp sử dụng cấu trúc phân đoạn tách nhị phân và tam phân, ví dụ, được sử dụng để phân chia đơn vị cây tạo mã. Trong cấu trúc cây tạo mã trong đơn vị cây tạo mã, CU có thể có hình dạng vuông hoặc chữ nhật. Ví dụ, đơn vị cây tạo mã (coding tree unit, CTU) trước tiên được phân chia bởi cây tứ phân. Sau đó, các nút lá của cây tứ phân có thể còn được phân chia bởi cấu trúc cây nhiều loại. Có bốn loại tách trong cấu trúc cây nhiều

loại, tách nhị phân thẳng đứng (SPLIT_BT_VER), tách nhị phân ngang (SPLIT_BT_HOR), tách tam phân thẳng đứng (SPLIT_TT_VER), và tách tam phân ngang (SPLIT_TT_HOR). Các nút lá của cây nhiều loại được gọi là các đơn vị tạo mã (CU), và trừ khi CU quá lớn đối với độ dài biến đổi tối đa, sự phân đoạn này được sử dụng để xử lý dự đoán và biến đổi mà không cần việc phân chia thêm nữa bất kỳ. Điều này có nghĩa là, trong hầu hết các trường hợp, CU, PU và TU có cùng kích thước khối trong cây tứ phân với cấu trúc khối tạo mã cây nhiều loại được lồng. Ngoại lệ xảy ra khi độ dài biến đổi được hỗ trợ tối đa nhỏ hơn độ rộng hoặc độ cao của thành phần màu của CU. VVC phát triển cơ chế báo hiệu duy nhất của thông tin tách phân chia trong cây tứ phân với cấu trúc cây tạo mã cây nhiều loại được lồng. Trong cơ chế báo hiệu này, đơn vị cây tạo mã (CTU) được xử lý như là gốc của cây tứ phân và trước tiên được phân chia bởi cấu trúc cây tứ phân. Mỗi nút lá cây tứ phân (khi đủ lớn để cho phép nó) sau đó còn được phân chia thêm bởi cấu trúc cây nhiều loại. Trong cấu trúc cây nhiều loại, cờ thứ nhất (mtt_split_cu_flag) được báo hiệu để chỉ báo liệu nút này còn được phân chia hay không; khi nút còn được phân chia, cờ thứ hai (mtt_split_cu_vertical_flag) được báo hiệu để chỉ báo chiều chia tách, và sau đó cờ thứ ba (mtt_split_cu_binary_flag) được báo hiệu để chỉ báo liệu việc chia tách là chia tách nhị phân hay chia tách tam phân. Dựa trên các giá trị của mtt_split_cu_vertical_flag và mtt_split_cu_binary_flag, chế độ chia tách cây nhiều loại (MttSplitMode) của CU có thể được dẫn xuất bởi bộ giải mã dựa trên quy tắc định trước hoặc bảng. Cần lưu ý rằng, đối với thiết kế nhất định, ví dụ, khối độ chói 64×64 và thiết kế tạo đường liên kết sắc độ 32×32 trong các bộ giải mã phân cứng VVC, việc chia tách TT bị cấm khi độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã độ chói lớn hơn 64, như được thể hiện trên Fig.6. Việc chia tách TT cũng bị cấm khi độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã sắc độ lớn hơn 32. Thiết kế tạo đường liên kết sẽ chia hình ảnh thành các đơn vị dữ liệu đường liên kết ảo (Virtual pipeline data unit, VPDU) mà được định nghĩa là các đơn vị không chồng chéo trong hình ảnh. Trong các bộ giải mã phân cứng, các VPDU liên tiếp được xử lý bởi nhiều tầng đường liên kết đồng thời. Kích thước VPDU tỷ lệ xấp xỉ với kích thước bộ đệm trong hầu hết các tầng đường liên kết, vì vậy, điều quan trọng là giữ cho kích thước VPDU nhỏ. Trong hầu hết các bộ giải mã phân cứng, kích thước VPDU có thể được thiết đặt ở kích thước khối biến đổi (transform block, TB) tối đa. Tuy

nhiên, trong VVC, việc phân chia cây tam phân (ternary tree, TT) và cây nhị phân (binary tree, BT) có thể dẫn đến tăng các kích thước VPDU.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng, khi một phần của khối nút cây vượt quá biên hình ảnh dưới cùng hoặc bên phải, khối nút cây được ép phải được chia tách cho đến khi tất cả các mẫu mọi CU được tạo mã được xác định vị trí bên trong các biên hình ảnh.

Như một ví dụ, công cụ các phần chia con trong ảnh (Intra Sub-Partitions, ISP) có thể chia các khối được dự đoán trong ảnh độ chói thẳng đứng hoặc ngang thành 2 hoặc 4 phần chia con phụ thuộc vào kích thước khối.

Theo một ví dụ, bộ phận chọn chế độ 260 của bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật phân chia được mô tả ở đây.

Như được mô tả trên đây, bộ mã hóa video 20 được tạo cấu hình để xác định hoặc chọn chế độ dự đoán tốt nhất hoặc tối ưu từ tập hợp của các chế độ dự đoán (ví dụ định trước). Tập hợp của các chế độ dự đoán có thể bao gồm, ví dụ, các chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc các chế độ dự đoán liên ảnh.

Dự đoán trong ảnh

Tập hợp các chế độ dự đoán trong ảnh có thể bao gồm 35 các chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau, ví dụ các chế độ vô hướng như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ phẳng, hoặc các chế độ có hướng, ví dụ như được định nghĩa trong HEVC, hoặc có thể bao gồm 67 chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau, ví dụ các chế độ vô hướng như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ phẳng, hoặc các chế độ có hướng, ví dụ như được định nghĩa đối với VVC. Ví dụ, một số chế độ dự đoán trong ảnh góc thông thường được thay thế một cách thích ứng bằng các chế độ dự đoán trong ảnh góc rộng đối với các khối không vuông, ví dụ như được định nghĩa trong VVC. Theo một ví dụ khác, để tránh các phép toán chia để dự đoán DC, chỉ cạnh dài hơn được sử dụng để tính toán trung bình cho các khối không vuông. Và, các kết quả dự đoán trong ảnh của chế độ phẳng có thể còn được thay đổi thêm nữa bằng phương pháp kết hợp dự đoán trong ảnh phụ thuộc vị trí (PDPC).

Bộ phận dự đoán trong ảnh 254 được tạo cấu hình để sử dụng các mẫu tái tạo của các khối lân cận của cùng hình ảnh hiện hành để tạo khối dự đoán trong ảnh 265 theo chế độ dự đoán trong ảnh của tập hợp các chế độ dự đoán trong ảnh.

Bộ phận dự đoán trong ảnh 254 (hoặc nói chung là bộ phận chọn chế độ 260) còn được tạo cấu hình để kết xuất các thông số dự đoán trong ảnh (hoặc nói chung là thông tin chỉ báo chế độ dự đoán trong ảnh được chọn đối với khối) đến bộ phận mã hóa entropi 270 ở dạng các phần tử cú pháp 266 để bao gồm vào dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21, sao cho, ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận và sử dụng các thông số dự đoán để giải mã.

Dự đoán liên ảnh

Tập hợp các chế độ dự đoán liên ảnh (hoặc khả thi) phụ thuộc vào các hình ảnh tham chiếu khả dụng (tức là các hình ảnh được giải mã ít nhất một phần trước đó, ví dụ được lưu trữ trong DBP 230) và các thông số dự đoán liên ảnh khác, ví dụ liệu toàn bộ hình ảnh tham chiếu hoặc chỉ một phần, ví dụ khu vực cửa sổ tìm kiếm quanh khu vực của khối hiện hành, của hình ảnh tham chiếu được sử dụng để tìm kiếm khối tham chiếu phù hợp nhất, và/hoặc ví dụ liệu việc nội suy điểm ảnh có được áp dụng, ví dụ nội suy nửa/bán điểm ảnh, một phần tư điểm ảnh và/hoặc 1/16 điểm ảnh, hay không.

Ngoài các chế độ dự đoán trên đây, chế độ bỏ qua, chế độ trực tiếp và/hoặc chế độ dự đoán liên ảnh khác có thể được áp dụng.

Ví dụ, dự đoán hợp nhất mở rộng, danh sách ứng viên hợp nhất của chế độ như vậy được xây dựng bằng cách bao gồm năm loại ứng viên sau theo thứ tự: MVP không gian từ các CU lân cận không gian, MVP thời gian từ các CU cùng vị trí, MVP dựa trên lịch sử từ bảng FIFO, MVP trung bình theo từng cặp và các MV không (zero). Và sự tinh lọc vectơ chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, DMVR) dựa trên so khớp hai chiều có thể được áp dụng để làm tăng độ chính xác của các MV của chế độ hợp nhất. Chế độ hợp nhất với MVD (MMVD), mà xuất phát từ chế độ hợp nhất với các hiệu vectơ chuyển động. Cờ MMVD được báo hiệu ngay sau khi gửi cờ bỏ qua và cờ hợp nhất để quy định liệu chế độ MMVD có được sử dụng cho CU hay không. Và sơ đồ độ phân giải vectơ chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, AMVR) mức CU có thể được áp dụng. AMVR cho phép MVD của CU được tạo mã theo

độ chính xác khác. Tùy thuộc vào chế độ dự đoán đối với CU hiện hành, các MVD của CU hiện hành có thể được chọn một cách thích ứng. Khi CU được tạo mã ở chế độ hợp nhất, chế độ dự đoán liên ảnh/trong ảnh kết hợp (combined inter/intra prediction, CIIP) có thể được áp dụng vào CU hiện hành. Việc lấy trung bình có trọng số của các tín hiệu dự đoán liên ảnh và trong ảnh được thực hiện để thu được dự đoán CIIP. Dự đoán bù chuyển động afin, trường chuyển động afin của khối được mô tả bởi thông tin chuyển động của các vector chuyển động hai điểm điều khiển (4-thông số) hoặc ba điểm điều khiển (6-thông số). Dự đoán vector chuyển động thời gian dựa trên khối con (Subblock-based temporal motion vector prediction, SbTMVP), mà tương tự như dự đoán vector chuyển động thời gian (temporal motion vector prediction, TMVP) trong HEVC, nhưng dự đoán các vector chuyển động của các CU con trong CU hiện hành. Luồng quan học hai chiều (Bi-directional optical flow, BDOF), trước đây được gọi là BIO, là phiên bản đơn giản hơn mà đòi hỏi tính toán ít hơn, đặc biệt là trên phương diện số lượng phép nhân và kích thước của số nhân. Chế độ phân chia tam giác, trong chế độ này, CU được chia tách đều thành hai phần chia hình tam giác, sử dụng chia tách chéo hoặc chia tách chống chéo. Ngoài ra, chế độ song dự đoán được mở rộng ra ngoài việc lấy trung bình đơn giản để cho phép việc lấy trung bình có trọng số của hai tín hiệu dự đoán.

Bộ phận dự đoán liên ảnh 244 có thể bao gồm bộ phận ước lượng chuyển động (motion estimation, ME) và bộ phận bù chuyển động (motion compensation, MC) (đều không được thể hiện trên Fig.2). Bộ phận ước lượng chuyển động có thể được tạo cấu hình để nhận hoặc thu nhận khối hình ảnh 203 (khối hình ảnh hiện hành 203 của hình ảnh hiện hành 17) và hình ảnh được giải mã 231, hoặc ít nhất một hoặc nhiều khối được tái tạo trước đó, ví dụ các khối được tái tạo của một hoặc nhiều hình ảnh được giải mã trước đó 231 khác/khác nhau, để ước lượng chuyển động. Ví dụ, chuỗi video có thể bao gồm hình ảnh hiện hành và các hình ảnh được giải mã trước đó 231, hoặc nói cách khác, hình ảnh hiện hành và các hình ảnh được giải mã trước đó 231 có thể là một phần của hoặc tạo thành chuỗi các hình ảnh tạo thành chuỗi video.

Bộ mã hóa 20 có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để chọn khối tham chiếu từ các khối tham chiếu của các hình ảnh giống hoặc khác nhau của các hình ảnh khác và cung cấp hình ảnh tham chiếu (hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu) và/hoặc độ lệch (độ lệch không gian) giữa vị trí (các tọa độ x, y) của khối tham chiếu và vị trí của khối hiện hành như là

các thông số dự đoán liên ảnh cho bộ phận ước lượng chuyển động. Độ lệch này cũng được gọi là vector chuyển động (motion vector, MV).

Bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để thu nhận, ví dụ nhận, thông số dự đoán liên ảnh và để thực hiện dự đoán liên ảnh dựa trên hoặc sử dụng thông số dự đoán liên ảnh để thu nhận khối dự đoán liên ảnh 265. Bù chuyển động, được thực hiện bởi bộ phận bù chuyển động, có thể bao gồm việc tìm hoặc tạo khối dự đoán dựa trên vector chuyển động/khối được xác định bằng cách ước lượng chuyển động, có thể thực hiện các phép nội suy đến độ chính xác điểm ảnh con. Lọc nội suy có thể tạo các mẫu điểm ảnh bổ sung từ các mẫu điểm ảnh đã biết, vì vậy có khả năng tăng số lượng khối dự đoán ứng viên mà có thể được sử dụng để tạo mã khối hình ảnh. Khi nhận vector chuyển động đối với PU của khối hình ảnh hiện hành, bộ phận bù chuyển động có thể định vị khối dự đoán mà vector chuyển động trỏ đến trong một trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu.

Bộ phận bù chuyển động cũng có thể tạo các phần tử cú pháp được liên kết với các khối và các lát video để sử dụng bởi bộ giải mã video 30 khi giải mã các khối hình ảnh của lát video. Ngoài hoặc theo cách khác đối với các lát và các phần tử cú pháp tương ứng, các nhóm phiên và/hoặc các phiên và các phần tử cú pháp tương ứng có thể được tạo ra hoặc được sử dụng.

Mã hóa entropi

Bộ phận mã hóa entropi 270 được tạo cấu hình để áp dụng, ví dụ, thuật toán hoặc sơ đồ mã hóa entropi (ví dụ, sơ đồ tạo mã độ dài biến số (variable length coding, VLC), sơ đồ VLC thích ứng ngữ cảnh (context adaptive VLC, CAVLC), sơ đồ tạo mã số học, nhị phân hóa, tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context adaptive binary arithmetic coding, CABAC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding, SBAC), tạo mã entropi phân chia khoảng xác suất (probability interval partitioning entropy, PIPE) hoặc hệ phương pháp hoặc kỹ thuật mã hóa entropi khác) hoặc rẽ nhánh (không nén) trên các hệ số được lượng tử hóa 209, các thông số dự đoán liên ảnh, các thông số dự đoán trong ảnh, các thông số lọc vòng và/hoặc các phần tử cú pháp khác để thu nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 mà có thể được kết xuất qua đầu ra 272, ví dụ ở dạng dòng bit được mã hóa 21, sao cho, ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể nhận và sử dụng các thông số để giải mã.

Dòng bit được mã hóa 21 có thể được truyền đến bộ giải mã video 30, hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ để truyền hoặc truy hồi sau đó bởi bộ giải mã video 30.

Các sự thay đổi cấu trúc khác của bộ mã hóa video 20 có thể được sử dụng để mã hóa luồng video. Ví dụ, bộ mã hóa dựa trên không biến đổi 20 có thể lượng tử hóa tín hiệu dư trực tiếp mà không cần bộ phận xử lý biến đổi 206 đối với các khối hoặc các khung nhất định. Theo một cách thực hiện khác, bộ mã hóa 20 có thể có bộ phận lượng tử hóa 208 và bộ phận lượng tử hóa ngược 210 được kết hợp thành một bộ phận.

Bộ giải mã và phương pháp giải mã

Fig.3 thể hiện một ví dụ về bộ giải mã video 30 mà được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (ví dụ, dòng bit được mã hóa 21), ví dụ được mã hóa bởi bộ mã hóa 20, để thu nhận hình ảnh được giải mã 331. Dữ liệu hình ảnh hoặc dòng bit được mã hóa bao gồm thông tin để giải mã dữ liệu hình ảnh được mã hóa, ví dụ dữ liệu mà đại diện cho các khối hình ảnh của lát video được mã hóa (và/hoặc các nhóm phiên hoặc các phiên) và các phần tử cú pháp được liên kết.

Trong ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã 30 bao gồm bộ phận giải mã entropi 304, bộ phận lượng tử hóa ngược 310, bộ phận xử lý biến đổi ngược 312, bộ phận tái tạo 314 (ví dụ, bộ cộng 314), bộ lọc vòng 320, bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DBP) 330, bộ phận ứng dụng chế độ 360, bộ phận dự đoán liên ảnh 344 và bộ phận dự đoán trong ảnh 354. Bộ phận dự đoán liên ảnh 344 có thể là hoặc bao gồm bộ phận bù chuyển động. Bộ giải mã video 30 có thể, trong một số ví dụ, thực hiện cách giải mã thường ngược với cách mã hóa được mô tả liên quan đến bộ mã hóa video 100 từ Fig.2.

Như được giải thích đối với bộ mã hóa 20, bộ phận lượng tử hóa ngược 210, bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái tạo 214, bộ lọc vòng 220, bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230, bộ phận dự đoán liên ảnh 344 và bộ phận dự đoán trong ảnh 354 cũng được coi là tạo thành “bộ giải mã lắp sẵn” của bộ mã hóa video 20. Theo đó, bộ phận lượng tử hóa ngược 310 có thể giống hệt về chức năng với bộ phận lượng tử hóa ngược 110, bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 có thể giống hệt về chức năng với bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái tạo 314 có thể giống hệt về chức năng với bộ phận tái tạo 214, bộ lọc vòng 320 có thể giống hệt về chức năng với bộ lọc vòng 220, và bộ đệm hình

ảnh được giải mã 330 có thể giống hệt về chức năng với bộ đệm hình ảnh được giải mã 230. Do đó, các phần giải thích được cung cấp đối với các bộ phận và các chức năng tương ứng của bộ mã hóa video 20 áp dụng tương ứng vào các bộ phận và các chức năng tương ứng của bộ giải mã video 30.

Giải mã entropi

Bộ phận giải mã entropi 304 được tạo cấu hình để phân tích cú pháp dòng bit 21 (hoặc nói chung là dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21) và thực hiện, ví dụ, việc giải mã entropi đối với dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 để thu nhận, ví dụ, các hệ số được lượng tử hóa 309 và/hoặc các thông số mã hóa được giải mã (không được thể hiện trên Fig.3), ví dụ bất kỳ hoặc tất cả các thông số dự đoán liên ảnh (ví dụ, chỉ số hình ảnh tham chiếu và vector chuyển động), thông số dự đoán trong ảnh (ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh hoặc chỉ số), các thông số biến đổi, các thông số lượng tử hóa, các thông số lọc vòng, và/hoặc các phần tử cú pháp khác. Bộ phận giải mã entropi 304 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các thuật toán hoặc các sơ đồ giải mã tương ứng với các sơ đồ mã hóa như được mô tả đối với bộ phận mã hóa entropi 270 của bộ mã hóa 20. Bộ phận giải mã entropi 304 có thể còn được tạo cấu hình để cung cấp các thông số dự đoán liên ảnh, thông số dự đoán trong ảnh và/hoặc các phần tử cú pháp khác cho bộ phận ứng dụng chế độ 360 và các thông số khác cho các bộ phận khác của bộ giải mã 30. Bộ giải mã video 30 có thể nhận các phần tử cú pháp ở mức lát video và/hoặc mức khối video. Ngoài hoặc theo cách khác đối với các lát và các phần tử cú pháp tương ứng, các nhóm phiên và/hoặc các phiên và các phần tử cú pháp tương ứng có thể được nhận và/hoặc được sử dụng.

Lượng tử hóa ngược

Bộ phận lượng tử hóa ngược 310 có thể được tạo cấu hình để nhận các thông số lượng tử hóa (QP) (hoặc nói chung là thông tin liên quan đến lượng tử hóa ngược) và các hệ số được lượng tử hóa từ dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (ví dụ bằng cách phân tích cú pháp và/hoặc giải mã, ví dụ bằng bộ phận giải mã entropi 304) và để áp dụng, dựa trên các thông số lượng tử hóa, lượng tử hóa ngược trên các hệ số được lượng tử hóa được giải mã 309 để thu nhận các hệ số được khử lượng tử hóa 311, mà cũng có thể được gọi là các hệ số biến đổi 311. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể bao gồm việc sử dụng thông số lượng tử hóa được xác định bởi bộ mã hóa video 20 đối với mỗi khối video trong lát video

(hoặc phiên hoặc nhóm phiên) để xác định mức độ lượng tử hóa và, tương tự, mức độ lượng tử hóa ngược mà sẽ được áp dụng.

Biến đổi ngược

Bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 có thể được tạo cấu hình để nhận các hệ số được khử lượng tử hóa 311, cũng được gọi là các hệ số biến đổi 311, và để áp dụng việc biến đổi vào các hệ số được khử lượng tử hóa 311 để thu nhận các khối dư được tái tạo 213 trong miền mẫu. Các khối dư được tái tạo 213 cũng có thể được gọi là các khối biến đổi 313. Biến đổi có thể là biến đổi ngược, ví dụ, DCT ngược, DST ngược, biến đổi nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm. Bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 có thể còn được tạo cấu hình để nhận các thông số biến đổi hoặc thông tin tương ứng từ dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (ví dụ bằng cách phân tích cú pháp và/hoặc giải mã, ví dụ bằng bộ phận giải mã entropi 304) để xác định việc biến đổi cần được áp dụng vào các hệ số được khử lượng tử hóa 311.

Tái tạo

Bộ phận tái tạo 314 (ví dụ bộ tổng hoặc bộ cộng 314) có thể được tạo cấu hình để cộng khối dư được tái tạo 313, vào khối dự đoán 365 để thu nhận khối được tái tạo 315 trong miền mẫu, ví dụ bằng cách cộng các giá trị mẫu của khối dư được tái tạo 313 và các giá trị mẫu của khối dự đoán 365.

Lọc

Bộ phận lọc vòng 320 (trong vòng mã hóa hoặc sau vòng mã hóa) được tạo cấu hình để lọc khối được tái tạo 315 để thu nhận khối được lọc 321, ví dụ để làm trơn nhẵn các sự chuyển tiếp điểm ảnh, hoặc nếu không thì nâng cao chất lượng video. Bộ phận lọc vòng 320 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc vòng như bộ lọc giải khối, bộ lọc độ lệch thích ứng mẫu (sample-adaptive offset, SAO) hoặc một hoặc nhiều bộ lọc khác, ví dụ bộ lọc vòng thích ứng (adaptive loop filter, ALF), bộ lọc triệt nhiễu âm, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một ví dụ, bộ phận lọc vòng 220 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, bộ lọc SAO và bộ lọc ALF. Thứ tự của quy trình lọc có thể là bộ lọc giải khối, SAO và ALF. Theo một ví dụ khác, quy trình được gọi là ánh xạ độ chói với định tỷ lệ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, LMCS) (cụ thể, bộ tạo hình lại trong vòng lặp thích ứng -

adaptive in-loop reshaper) được bổ sung. Quy trình này được thực hiện trước khi giải khối. Theo một ví dụ khác, quy trình lọc giải khối cũng có thể được áp dụng vào các cạnh khối con bên trong, ví dụ các cạnh của các khối con afin, các cạnh của các khối con ATMVP, các cạnh biến đổi khối con (sub-block transform, SBT) và các cạnh phần chia con liên ảnh (intra sub-partition, ISP). Mặc dù bộ phận lọc vòng 320 được thể hiện trên Fig.3 như là bộ lọc nội vòng (in loop filter), nhưng theo các cấu hình khác, bộ phận lọc vòng 320 có thể được thực hiện như là bộ lọc sau vòng.

Bộ đệm hình ảnh được giải mã

Các khối video được giải mã 321 của hình ảnh sau đó được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 330, mà lưu trữ các hình ảnh được giải mã 331 như là các hình ảnh tham chiếu để bù chuyển động sau đó đối với các hình ảnh khác và/hoặc để kết xuất việc hiển thị tương ứng.

Bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để kết xuất hình ảnh được giải mã 311, ví dụ qua đầu ra 312, để trình diễn cho người dùng hoặc cho người dùng xem.

Dự đoán

Bộ phận dự đoán liên ảnh 344 có thể giống hệt bộ phận dự đoán liên ảnh 244 (cụ thể là giống hệt bộ phận bù chuyển động) và bộ phận dự đoán trong ảnh 354 có thể giống hệt bộ phận dự đoán liên ảnh 254 về chức năng, và thực hiện các quyết định chia tách hoặc phân chia và việc dự đoán dựa trên các thông số phân chia và/hoặc dự đoán hoặc thông tin tương ứng được nhận từ dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (ví dụ bằng cách phân tích cú pháp và/hoặc giải mã, ví dụ bằng bộ phận giải mã entropi 304). Bộ phận ứng dụng chế độ 360 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc dự đoán (dự đoán trong ảnh hoặc liên ảnh) trên từng khối dựa trên các hình ảnh được tái tạo, các khối hoặc các mẫu tương ứng (được lọc hoặc không được lọc) để thu nhận khối dự đoán 365.

Khi lát video được mã hóa như là lát được mã hóa trong ảnh (I), bộ phận dự đoán trong ảnh 354 của bộ phận ứng dụng chế độ 360 được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán 365 đối với khối hình ảnh của lát video hiện hành dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được báo hiệu và dữ liệu từ các khối được giải mã trước đó của hình ảnh hiện hành. Khi hình ảnh video được tạo mã như là lát được tạo mã liên ảnh (tức là, B hoặc P), bộ phận dự đoán

liên ảnh 344 (ví dụ, bộ phận bù chuyển động) của bộ phận ứng dụng chế độ 360 được tạo cấu hình để tạo ra các khối dự đoán 365 đối với khối video của lát video hiện hành dựa trên các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác được nhận từ bộ phận giải mã entropi 304. Đối với dự đoán liên ảnh, các khối dự đoán có thể được tạo ra từ một trong số các hình ảnh tham chiếu trong một trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể xây dựng các danh sách khung tham chiếu, List (danh sách) 0 và List (danh sách) 1, sử dụng các kỹ thuật xây dựng mặc định dựa trên các hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong DPB 330. Điều giống hoặc tương tự có thể được áp dụng cho hoặc bởi các phương án sử dụng các nhóm phiên (ví dụ, các nhóm phiên video) và/hoặc các phiên (ví dụ, các phiên video) ngoài hoặc theo cách khác đối với các lát (ví dụ, các lát video), ví dụ video có thể được tạo mã nhờ sử dụng các nhóm phiên và/hoặc các phiên I, P hoặc B.

Bộ phận ứng dụng chế độ 360 được tạo cấu hình để xác định thông tin dự đoán đối với khối video của lát video hiện hành bằng cách phân tích cú pháp các vector chuyển động hoặc thông tin liên quan và các phần tử cú pháp khác, và sử dụng thông tin dự đoán để tạo ra các khối dự đoán đối với khối video hiện hành đang được giải mã. Ví dụ, bộ phận ứng dụng chế độ 360 sử dụng một số trong số các phần tử cú pháp được nhận để xác định chế độ dự đoán (ví dụ, dự đoán trong ảnh hoặc liên ảnh) được sử dụng để tạo mã các khối video của lát video, loại lát dự đoán liên ảnh (ví dụ, lát B, lát P, hoặc lát GPB), thông tin xây dựng đối với một hoặc nhiều danh sách trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu đối với lát, các vector chuyển động đối với mỗi khối video được mã hóa liên ảnh của lát, trạng thái dự đoán liên ảnh đối với mỗi khối video được mã hóa liên ảnh của lát, và thông tin khác để giải mã các khối video trong lát video hiện hành. Điều giống hoặc tương tự có thể được áp dụng cho hoặc bởi các phương án sử dụng các nhóm phiên (ví dụ, các nhóm phiên video) và/hoặc các phiên (ví dụ, các phiên video) ngoài hoặc theo cách khác đối với các lát (ví dụ, các lát video), ví dụ video có thể được tạo mã nhờ sử dụng các nhóm phiên và/hoặc các phiên I, P hoặc B.

Các phương án của bộ giải mã video 30 như được thể hiện trên Fig.3 có thể được tạo cấu hình để phân chia và/hoặc giải mã hình ảnh bằng cách sử dụng các lát (cũng được gọi là các lát video), trong đó hình ảnh có thể được phân chia thành hoặc được giải mã nhờ sử dụng một hoặc nhiều lát (thường là không chồng chéo), và mỗi lát có thể bao gồm

một hoặc nhiều khối (ví dụ, các CTU) hoặc một hoặc nhiều nhóm của các khối (ví dụ các phiên (H.265/HEVC và VVC) hoặc các phần gạch (bricks) (VVC)).

Các phương án của bộ giải mã video 30 như được thể hiện trên Fig.3 có thể được tạo cấu hình để phân chia và/hoặc giải mã hình ảnh bằng cách sử dụng các lát/các nhóm phiên (cũng được gọi là các nhóm phiên video) và/hoặc các phiên (cũng được gọi là các phiên video), trong đó hình ảnh có thể được phân chia thành hoặc được giải mã nhờ sử dụng một hoặc nhiều lát/nhóm phiên (thường là không chồng chéo), và mỗi lát/nhóm phiên có thể bao gồm, ví dụ một hoặc nhiều khối (ví dụ, các CTU) hoặc một hoặc nhiều phiên, trong đó mỗi phiên, ví dụ có thể là hình chữ nhật và có thể bao gồm một hoặc nhiều khối (ví dụ, các CTU), ví dụ các khối hoàn chỉnh hoặc các khối thành phần.

Các biến thể khác của bộ giải mã video 30 có thể được sử dụng để giải mã dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21. Ví dụ, bộ giải mã 30 có thể tạo ra luồng video đầu ra mà không cần bộ phận lọc vòng 320. Ví dụ, bộ giải mã dựa trên không biến đổi 30 có thể lượng tử hóa ngược tín hiệu dư một cách trực tiếp mà không cần bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 đối với các khối hoặc các khung nhất định. Theo một cách thực hiện khác, bộ giải mã video 30 có thể có bộ phận lượng tử hóa ngược 310 và bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 được kết hợp vào một bộ phận đơn lẻ.

Cần hiểu rằng, trong bộ mã hóa 20 và bộ giải mã 30, kết quả xử lý của bước hiện hành có thể được xử lý thêm và sau đó được kết xuất sang tiếp theo bước. Ví dụ, sau khi lọc nội suy, dẫn xuất vector chuyển động hoặc lọc vòng, thao tác thêm nữa, như cắt hoặc dịch chuyển, có thể được thực hiện trên kết quả xử lý của lọc nội suy, dẫn xuất vector chuyển động hoặc lọc vòng.

Cần lưu ý rằng các thao tác thêm nữa có thể được áp dụng vào các vector chuyển động được dẫn xuất của khối hiện hành (bao gồm nhưng không bị giới hạn ở việc điều khiển các vector chuyển động điểm của chế độ afin, các vector chuyển động khối con trong afin, các chế độ phẳng, ATMVP, các vector chuyển động thời gian, v.v.). Ví dụ, giá trị của vector chuyển động bị ràng buộc ở khoảng được xác định trước theo bit đại diện của nó. Nếu bit đại diện của vector chuyển động là bitDepth, thì khoảng này là $-2^{(\text{bitDepth}-1)} \sim 2^{(\text{bitDepth}-1)}-1$, trong đó “^” có nghĩa là mũ. Ví dụ, nếu bitDepth được thiết lập bằng 16, thì khoảng này là $-32768 \sim 32767$; nếu bitDepth được thiết lập bằng 18, thì khoảng

này là -131072~131071. Ví dụ, giá trị của vector chuyển động được dẫn xuất (ví dụ các MV của bốn khối con 4x4 trong một khối 8x8) bị ràng buộc sao cho chênh lệch lớn nhất giữa các phần nguyên của bốn MV khối con 4x4 không lớn hơn N điểm ảnh, như không lớn hơn 1 điểm ảnh. Ở đây đề xuất hai phương pháp để ràng buộc vector chuyển động theo bitDepth.

Fig.4 là hình vẽ giản lược của thiết bị tạo mã video 400 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị tạo mã video 400 thích hợp để thực hiện các phương án được bộc lộ như được mô tả ở đây. Theo một phương án, thiết bị tạo mã video 400 có thể là bộ giải mã như bộ giải mã video 30 trên Fig.1A hoặc bộ mã hóa như bộ mã hóa video 20 trên Fig.1A.

Thiết bị tạo mã video 400 bao gồm các cổng vào 410 (hoặc các cổng đầu vào 410) và các bộ phận nhận (Rx) 420 để nhận dữ liệu; bộ xử lý, bộ phận logic, hoặc bộ xử lý trung tâm (CPU) 430 để xử lý dữ liệu; các bộ phận truyền (Tx) 440 và các cổng ra 450 (hoặc các cổng đầu ra 450) để truyền dữ liệu; và bộ nhớ 460 để lưu trữ dữ liệu. Thiết bị tạo mã video 400 cũng có thể bao gồm các thành phần quang sang điện (optical-to-electrical, OE) và các thành phần điện sang quang (electrical-to-optical, EO) được ghép nối với các cổng vào 410, các bộ phận nhận 420, các bộ phận truyền 440, và các cổng ra 450 để lấy ra hoặc lấy vào các tín hiệu điện hoặc quang.

Bộ xử lý 430 được thực thi bởi phần cứng và phần mềm. Bộ xử lý 430 có thể được thực thi như là một hoặc nhiều chip CPU, nhân (ví dụ, bộ xử lý nhiều nhân), các FPGA, các ASIC, và các DSP. Bộ xử lý 430 truyền thông với các cổng vào 410, các bộ phận nhận 420, các bộ phận truyền 440, các cổng ra 450, và bộ nhớ 460. Bộ xử lý 430 bao gồm môđun tạo mã 470. Môđun tạo mã 470 thực thi các phương án được bộc lộ được mô tả trên đây. Ví dụ, môđun tạo mã 470 thực hiện, xử lý, chuẩn bị, hoặc cung cấp các thao tác tạo mã khác nhau. Việc bao gồm môđun tạo mã 470 do đó sẽ mang lại sự cải tiến quan trọng cho chức năng của thiết bị tạo mã video 400 và đem lại sự biến đổi thiết bị tạo mã video 400 sang trạng thái khác. Theo cách khác, môđun tạo mã 470 được thực thi dưới dạng các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 460 và được thực hiện bởi bộ xử lý 430.

Bộ nhớ 460 có thể bao gồm một hoặc nhiều đĩa, ổ băng, và ổ trạng thái rắn và có thể được sử dụng làm thiết bị lưu trữ dữ liệu tràn, để lưu trữ các chương trình khi các

chương trình này được chọn để thực hiện, và để lưu trữ các lệnh và dữ liệu được đọc trong suốt quá trình thực hiện chương trình. Bộ nhớ 460 có thể là, ví dụ, khả biến và/hoặc bất khả biến và có thể là bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ khả lập địa chỉ nội dung bậc ba (ternary content-addressable memory, TCAM), và/hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM).

Fig.5 là sơ đồ khối được đơn giản hóa của máy 500 mà có thể được sử dụng làm một trong số hoặc cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 từ Fig.1 theo một phương án làm ví dụ.

Bộ xử lý 502 trong máy 500 có thể là bộ xử lý trung tâm. Theo cách khác, bộ xử lý 502 có thể là loại thiết bị khác bất kỳ, hoặc nhiều thiết bị, có khả năng thao tác hoặc xử lý thông tin hiện có hoặc được phát triển trong tương lai. Mặc dù các cách thực hiện được bộc lộ có thể được thực hành với một bộ xử lý đơn lẻ như được thể hiện, ví dụ, bộ xử lý 502, các ưu điểm về tốc độ và hiệu năng có thể đạt được nhờ sử dụng nhiều hơn một bộ xử lý.

Bộ nhớ 504 trong máy 500 có thể là thiết bị nhớ chỉ đọc (ROM) hoặc thiết bị nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) theo một cách thực hiện. Loại thiết bị lưu trữ thích hợp khác bất kỳ có thể được sử dụng làm bộ nhớ 504. Bộ nhớ 504 có thể bao gồm mã và dữ liệu 506 mà được truy cập bởi bộ xử lý 502 nhờ sử dụng bus 512. Bộ nhớ 504 có thể còn bao gồm hệ điều hành 508 và các chương trình ứng dụng 510, các chương trình ứng dụng 510 bao gồm ít nhất một chương trình mà cho phép bộ xử lý 502 thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, các chương trình ứng dụng 510 có thể bao gồm các ứng dụng từ 1 đến N, mà còn bao gồm ứng dụng tạo mã video that thực hiện các phương pháp này được mô tả ở đây.

Máy 500 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu ra, như bộ hiển thị 518. Bộ hiển thị 518 có thể là, theo một ví dụ, bộ hiển thị nhạy chạm mà kết hợp bộ hiển thị với phần tử nhạy chạm mà có thể hoạt động để nhận biết các đầu vào chạm. Bộ hiển thị 518 có thể được ghép nối với bộ xử lý 502 qua bus 512.

Mặc dù được thể hiện ở đây dưới dạng một bus đơn lẻ, nhưng bus 512 của máy 500 có thể bao gồm nhiều bus. Hơn nữa, bộ phận lưu trữ thứ cấp 514 có thể được ghép nối trực tiếp với các thành phần khác của máy 500 hoặc có thể được truy cập qua mạng

và có thể bao gồm một bộ phận tích hợp đơn lẻ như thẻ nhớ hoặc nhiều bộ phận như nhiều thẻ nhớ. Vì vậy, máy 500 có thể được thực thi theo rất nhiều loại cấu hình.

Phần sau đây là các định nghĩa của các từ viết tắt được sử dụng ở đây:

CTB Khối cây tạo mã

CTU Đơn vị cây tạo mã

CU Đơn vị tạo mã

CVS Chuỗi video được tạo mã

JVET Nhóm chuyên gia video chung

MCTS Tập hợp phiên ràng buộc chuyển động

MTU Đơn vị truyền tối đa

NAL Lớp trừu tượng mạng

POC Đếm thứ tự hình ảnh

RBSP Phân tải dữ liệu chuỗi bai thô

SPS Tập hợp thông số chuỗi

VVC Tạo mã video đa năng

WD Bản phác thảo công việc

Nói chung, sáng chế mô tả các phương pháp để báo hiệu các phiên khi tạo mã video mà phân chia các hình ảnh. Cụ thể hơn, sáng chế mô tả các phương pháp để báo hiệu việc phân chia phiên trong đó đôi lúc sơ đồ phân chia được báo hiệu dựa trên các số lượng hàng và cột thu được từ việc phân chia, và đôi lúc dựa trên độ rộng và độ cao của các kết quả phân chia. Phần mô tả về các kỹ thuật dựa trên tiêu chuẩn tạo mã video đang phát triển Tạo mã video đa năng (Versatile Video Coding, VVC) bởi nhóm chuyên gia video chung (joint video experts team, JVET) của ITU-T và ISO/IEC. Tuy nhiên, các kỹ thuật này cũng áp dụng vào các đặc tả codec video khác.

Các cơ sở tạo mã video được thấy trong phụ lục A và được thảo luận dưới đây.

Các kỹ thuật nén video thực hiện dự đoán không gian (trong hình ảnh) và/hoặc dự đoán thời gian (liên hình ảnh) để làm giảm hoặc loại bỏ phần dư thừa vốn có trong các chuỗi video. Đối với việc tạo mã video dựa trên khối, lát video (tức là, hình ảnh video hoặc một phần của hình ảnh video) có thể được phân chia thành các khối video, mà cũng có thể được gọi là các khối cây (treeblocks), các khối cây tạo mã (coding tree block, CTB), các đơn vị cây tạo mã (coding tree unit, CTU), các đơn vị tạo mã (coding unit, CU) và/hoặc các nút tạo mã. Các khối video trong lát được tạo mã trong ảnh (I) của hình ảnh được mã hóa sử dụng dự đoán không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh. Các khối video trong lát được tạo mã liên ảnh (P hoặc B) của hình ảnh có thể sử dụng dự đoán không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng một hình ảnh hoặc dự đoán thời gian đối với các mẫu tham chiếu trong các hình ảnh tham chiếu khác. Các hình ảnh có thể được gọi là các khung, và các hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là các khung tham chiếu.

Dự đoán không gian hoặc thời gian dẫn đến khối dự đoán cho khối cần được tạo mã. Dữ liệu dư thể hiện các sự chênh lệch điểm ảnh giữa khối gốc cần được tạo mã và khối dự đoán. Khối được tạo mã liên ảnh được mã hóa theo vector chuyển động mà trở đến khối của các mẫu tham chiếu tạo thành khối dự đoán, và dữ liệu dư chỉ báo sự chênh lệch giữa khối được tạo mã và khối dự đoán. Khối được tạo mã trong ảnh được mã hóa theo chế độ tạo mã trong ảnh và dữ liệu dư. Để nén thêm, dữ liệu dư có thể được biến đổi từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, tạo ra các hệ số biến đổi dư, mà sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, ban đầu được bố trí trong mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi, và mã hóa entropi có thể được áp dụng để thu được kết quả nén thậm chí là tốt hơn.

Các tiêu chuẩn tạo mã video được thảo luận.

Các tiêu chuẩn tạo mã video bao gồm ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 phần 2, ITU-T H.262 hoặc ISO/IEC MPEG-2 phần 2, , ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 phần 2, tạo mã video tiên tiến (Advanced Video Coding, AVC), cũng được biết đến là ITU-T H.264 hoặc ISO/IEC MPEG-4 phần 10, và tạo mã video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding, HEVC), cũng được biết đến là ITU-T H.265 hoặc MPEG-H phần 2. AVC bao gồm các loại mở rộng như tạo mã video thay đổi được (Scalable Video Coding, SVC),

tạo mã video đa cảnh nhìn (Multiview Video Coding, MVC) và tạo mã video đa cảnh nhìn cộng độ sâu (Multiview Video Coding plus Depth, MVC+D), và 3D AVC (3D-AVC). HEVC bao gồm các loại mở rộng như HEVC thay đổi được (SHVC), HEVC đa cảnh nhìn (MV-HEVC), và 3D HEVC (3D-HEVC).

Cũng có tiêu chuẩn tạo mã video mới, được đặt tên là tạo mã video đa năng (Versatile Video Coding, VVC), được phát triển bởi nhóm chuyên gia video chung (joint video experts team, JVET) của ITU-T và ISO/IEC. Vào thời điểm viết, bản phác thảo công việc (Working Draft, WD) mới nhất của VVC có trong JVET-L1001-v5, mà được công bố tại: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L1001-v11.zip.

Các sơ đồ phân chia hình ảnh trong HEVC được thảo luận.

HEVC bao gồm bốn sơ đồ phân chia hình ảnh khác nhau, cụ thể các lát đều, các lát phụ thuộc, các phiến, và việc xử lý song song mặt sóng (Wavefront Parallel Processing, WPP), mà có thể được áp dụng cho việc so khớp kích thước đơn vị truyền tối đa (Maximum Transfer Unit, MTU), việc xử lý song song, và trễ đầu-cuối giảm bớt.

Các lát đều tương tự như trong H.264/AVC. Lát đều được đóng gói trong đơn vị NAL của chính nó, và dự đoán trong hình ảnh (dự đoán trong mẫu, dự đoán thông tin chuyển động, dự đoán chế độ tạo mã) và sự phụ thuộc vào mã hóa entropi qua các biên lát là không được phép. Vì vậy, lát đều có thể được tái tạo một cách độc lập từ các lát đều khác trong cùng một hình ảnh (mặc dù có thể vẫn có các sự phụ thuộc lẫn nhau do các hoạt động lọc vòng).

Lát đều là công cụ duy nhất có thể được sử dụng cho quá trình song song hóa mà cũng khả dụng, ở dạng giống hệt ảo, trong H.264/AVC. Sự song song hóa dựa trên các lát đều không đòi hỏi nhiều hoạt động truyền thông liên bộ xử lý hoặc liên lõi (trừ việc chia sẻ dữ liệu liên bộ xử lý hoặc liên lõi đối với việc bù chuyển động khi giải mã hình ảnh được tạo mã dự đoán, mà thường nặng hơn nhiều so với việc chia sẻ dữ liệu liên bộ xử lý hoặc liên lõi do dự đoán trong hình ảnh). Tuy nhiên, vì cùng lý do, việc sử dụng các lát đều có thể gặp phải lượng thông tin thừa tạo mã quan trọng do chi phí bit của phần đầu lát và do thiếu sự dự đoán qua các biên lát. Hơn nữa, các lát đều (ngược lại với các công cụ khác được nêu dưới đây) cũng dùng làm cơ chế chủ đạo để phân chia dòng bit để

so khớp với các yêu cầu kích thước MTU, do sự độc lập trong hình ảnh của các lát đều và mỗi lát đều được đóng gói trong đơn vị NAL của chính nó. Trong nhiều trường hợp, mục tiêu song song hóa và mục tiêu so khớp kích thước MTU đặt ra các nhu cầu trái ngược cho bố cục lát trong hình ảnh. Sự thực hiện tình huống này dẫn đến sự phát triển của các công cụ song song hóa được nêu dưới đây.

Các lát phụ thuộc có các phần đầu lát ngắn và cho phép phân chia dòng bit ở các biên khối cây mà không cần phá vỡ dự đoán trong hình ảnh bất kỳ. Về cơ bản, các lát phụ thuộc cung cấp sự phân mảnh các lát đều thành nhiều đơn vị NAL, để cung cấp trễ đầu-cuối giảm bớt bằng cách cho phép một phần của lát đều được gửi ra ngoài trước khi việc mã hóa toàn bộ lát đều được kết thúc.

Trong WPP, hình ảnh được phân chia thành các hàng đơn lẻ của các khối cây tạo mã (coding tree block, CTB). Giải mã entropi và dự đoán được phép sử dụng dữ liệu từ các CTB trong các phần chia khác. Việc xử lý song song là khả thi qua giải mã song song các hàng CTB, trong đó việc bắt đầu giải mã hàng CTB bị trễ bởi hai CTB, vì vậy, để đảm bảo rằng dữ liệu liên quan đến CTB phía trên và bên phải của CTB chủ thể là khả dụng trước khi CTB chủ thể được giải mã. Nhờ sử dụng sự bắt đầu so le này (mà xuất hiện như mặt sóng được biểu thị bằng đồ thị), việc song song hóa là khả thi với nhiều bộ xử lý/lỗi như hình ảnh chứa các hàng CTB. Do dự đoán trong hình ảnh giữa các hàng khối cây lân cận trong hình ảnh được phép, hoạt động truyền thông liên bộ xử lý/liên lỗi cần thiết để cho phép dự đoán trong hình ảnh có thể là quan trọng. Việc phân chia WPP không dẫn đến việc tạo ra các đơn vị NAL bổ sung so với khi nó không được áp dụng, vì vậy WPP không phải là công cụ để so khớp kích thước MTU. Tuy nhiên, nếu việc so khớp kích thước MTU được đòi hỏi, các lát đều có thể được sử dụng với WPP, với lượng thông tin thừa tạo mã nhất định.

Các phiên xác định các biên ngang và thẳng đứng mà phân chia hình ảnh thành các cột và các hàng phiên. Cột phiên chạy từ trên cùng của hình ảnh đến dưới cùng của hình ảnh. Tương tự, hàng phiên chạy từ bên trái của hình ảnh sang bên phải của hình ảnh. Số lượng phiên trong hình ảnh có thể được dẫn xuất đơn giản dưới dạng số lượng cột phiên nhân với số lượng hàng phiên.

Thứ tự quét của các CTB được thay đổi để là cục bộ trong phiên (theo thứ tự quét kiểu mảnh CTB của phiên), trước khi giải mã CTB trên cùng bên trái của phiên tiếp theo theo thứ tự quét kiểu mảnh phiên của hình ảnh. Tương tự như các lát đều, các phiên phá vỡ các sự phụ thuộc dự đoán trong hình ảnh cũng như các sự phụ thuộc giải mã entropi. Tuy nhiên, chúng không cần được bao gồm vào các đơn vị NAL cá nhân (giống WPP về điểm này); vì vậy các phiên không thể được sử dụng để so khớp kích thước MTU. Mỗi phiên có thể được xử lý bởi một bộ xử lý/lỗi, và hoạt động truyền thông liên bộ xử lý/liên lỗi cần để dự đoán trong hình ảnh giữa các bộ phận xử lý giải mã các phiên lân cận được giới hạn để truyền phần đầu lát được chia sẻ trong các trường hợp lát đang mở rộng nhiều hơn một phiên, và việc lọc vòng liên quan đến việc chia sẻ các mẫu tái tạo và siêu dữ liệu. Khi nhiều hơn một phiên hoặc phân đoạn WPP có trong lát, độ lệch bai điểm mục nhập đối với mỗi phiên hoặc phân đoạn WPP không phải là phân đoạn đầu tiên trong lát được báo hiệu trong phần đầu lát.

Để đơn giản, các hạn chế trên ứng dụng của bốn sơ đồ phân chia hình ảnh khác nhau đã được quy định trong HEVC. Chuỗi video được tạo mã đã cho không thể bao gồm cả phiên và các mặt sóng đối với hầu hết các hồ sơ được quy định trong HEVC. Đối với mỗi lát và phiên, một trong số hoặc cả hai điều kiện sau đây phải được đáp ứng: 1) tất cả các khối cây được tạo mã trong lát thuộc về cùng phiên; 2) tất cả các khối cây được tạo mã trong phiên thuộc về cùng lát. Cuối cùng, phân đoạn mặt sóng chứa chính xác một hàng CTB, và khi WPP đang sử dụng, nếu lát bắt đầu trong hàng CTB, thì nó phải kết thúc trong cùng hàng CTB.

Việc tạo nhóm phiên được thảo luận.

Sau hội nghị JVET thứ 12 ở Macao vào tháng 10 năm 2018, điều được đồng ý là thay thế khái niệm lát bằng nhóm phiên. Tuy nhiên, vào lúc IDF được viết, bản phác thảo cuối cùng của VVC đã chưa bao gồm khái niệm nhóm phiên được đồng ý. Bài báo JVET-L0686, mà được công bố tại http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L0686-v2.zip, chứa phần văn bản của nhóm phiên được đồng ý này. Nhóm phiên được đồng ý từ hội nghị JVET thứ 12 cho phép tạo nhóm có một hoặc nhiều phiên thành nhóm phiên trong đó các phiên mà thuộc về nhóm phiên là liên tiếp theo thứ tự quét kiểu mảnh của hình ảnh. Để

thuận tiện, phần văn bản đặc tả phác thảo theo bài báo JVET-L0686 được kèm theo dưới đây. Đối với phần còn lại của tài liệu này, nhóm phiên được mô tả trong JVET-L0686 được gọi là nhóm phiên quét kiểu màn hình.

Bài báo JVET JVET-L0114, mà được công bố tại http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/12_Macao/wg11/JVET-L0114-v1.zip, mô tả các tiếp cận khác để tạo nhóm phiên. Nhóm phiên mà được mô tả trong đó bị ràng buộc sao cho các phiên mà được nhóm lại với nhau thành nhóm phiên sẽ tạo thành hình chữ nhật của khu vực trong hình ảnh. Đối với phần còn lại của tài liệu này, nhóm phiên được mô tả trong JVET-L0114 được gọi là nhóm phiên hình chữ nhật.

Việc sử dụng thời gian trong các tình huống sử dụng video 360°.

Việc phân chia hình ảnh sử dụng các phiên và MCTS là các dấu hiệu mà được sử dụng trong các ứng dụng video 360°. MPEG hiện đang làm việc với quy định tiêu chuẩn cho video vô hướng mà bao gồm video 360° và các ứng dụng của nó. Tiêu chuẩn này được đặt tên là định dạng ứng dụng phương tiện vô hướng (Omnidirectional Media Application Format, OMAF). Vào thời điểm viết, bản phác thảo công việc (WD) cuối cùng của OMAF có trong tài liệu đầu ra MPEG N17963, mà khả dụng ở đây: http://wg11.sc29.org/doc_end_user/documents/124_Macao/wg11/w17963.zip.

Dấu hiệu phân biệt của video vô hướng là chỉ cổng quan sát (viewport) được hiển thị ở thời gian cụ thể bất kỳ, trong khi trong các ứng dụng video bình thường, thông thường, toàn bộ video được hiển thị. Dấu hiệu này có thể được sử dụng để nâng cao hiệu năng của các hệ thống video vô hướng, qua việc truyền có lựa chọn phụ thuộc vào cổng quan sát của người dùng (hoặc tiêu chuẩn khác bất kỳ, như siêu dữ liệu được điều chỉnh cổng quan sát được khuyến nghị). Việc truyền phụ thuộc cổng quan sát có thể được phép ví dụ bằng cách đóng gói theo vùng hoặc tạo mã video phụ thuộc cổng quan sát. Việc cải thiện hiệu năng có thể là một trong số hoặc cả dải thông truyền thấp hơn và độ phức tạp giải mã thấp hơn so với các hệ thống video vô hướng thông thường ở cùng độ phân giải/chất lượng của phần video được cho người dùng xem. Phụ lục D của đặc tả OMAF mô tả một số phương pháp dùng cho hoạt động phụ thuộc cổng quan sát được phép bởi các hồ sơ phương tiện video OMAF.

Một trong số các tình huống sử dụng được mô tả được phép bởi hoạt động phụ thuộc công quan sát là cách tiếp cận dựa trên MCTS để đạt được độ phân giải phép chiếu bản đồ (equirectangular projection, ERP) hiệu quả 5K với hồ sơ video OMAF phụ thuộc công quan sát dựa trên HEVC.

Trên Fig.6 có hai cấu trúc phiến với kích thước phiến khác nhau: 4x4 đối với trường hợp A) và 2x2 B). Tất nhiên, tính phân mảnh cao hơn của lưới có lượng thông tin thừa tốc độ bit do sự độc lập qua phiến, nhưng đây là vấn đề chủ yếu đối với lưu trữ, để truyền một phần của hình ảnh được đánh dấu bởi màu lục, tính phân mảnh thấp hơn đòi hỏi truyền diện tích lớn hơn (hình chữ nhật đỏ).

Các vấn đề về cấu trúc thời gian tồn tại được thảo luận.

Cấu trúc phiến hiện hành được xác định bởi tập hợp các cột phiến và tập hợp các hàng phiến. Cột phiến chạy từ trên cùng của hình ảnh đến dưới cùng của hình ảnh. Tương tự, hàng phiến chạy từ bên trái của hình ảnh sang bên phải của hình ảnh. Mặc dù cấu trúc như vậy làm cho việc định nghĩa phiến đơn giản hơn, nhưng việc báo hiệu các thông số của các cấu trúc phiến có thể hiệu quả hơn.

Trong tình huống sử dụng được mô tả ở đây, đối với các hình ảnh cần được chuyển từ bên cung cấp nội dung đến bộ nhận (tức là, lớp OMAF), cấu trúc phiến được thể hiện trên Fig.6.

Bảng 1 –kho bit để báo hiệu phân chia phiến đối với các độ phân giải hình ảnh khác nhau và các kích thước đơn vị phiến khác nhau: a) 1x1 với CTU 128x128 b) 2x2 với CTUs 64x64 c) 4x4 với CTUs 128x128.

		Kích thước CTU						ncores
Độ rộng ảnh xếp lớp trong các CTU		1	128					
Độ cao ảnh xếp lớp trong các CTU		1	128					
	Rộng, điểm ảnh	Cao, điểm ảnh	Rộng, CTU	Cao, CTU	C/R, bit	W/H, bit	Thích ứng, bit	
720p	1280	720	10	6	12	2	3	60
1080p	1920	1080	15	9	14	2	3	135
4K	3840	2160	30	17	18	2	3	510
8K	7680	4320	60	34	22	2	3	2040
16K	15360	8640	120	68	26	2	3	8160

(a)

Kích thước CTU		
Độ rộng ảnh xếp lớp trong các CTU	4	64
Độ cao ảnh xếp lớp trong các CTU	4	64

	Rộng, điểm ảnh	Cao, điểm ảnh	Rộng, CTU	Cao, CTU	C/R, bit	W/H, bit	Thích ứng, bit	ncores
720p	1280	720	5	3	8	10	9	15
1080p	1920	1080	8	5	12	10	11	40
4K	3840	2160	15	9	14	10	11	135
8K	7680	4320	30	17	18	10	11	510
16K	15360	8640	60	34	22	10	11	2040

(b)

Kích thước CTU		
Độ rộng ảnh xếp lớp trong các CTU	4	128
Độ cao ảnh xếp lớp trong các CTU	4	128

	Rộng, điểm ảnh	Cao, điểm ảnh	Rộng, CTU	Cao, CTU	C/R, bit	W/H, bit	Thích ứng, bit	ncores
720p	1280	720	3	2	6	10	7	6
1080p	1920	1080	4	3	8	10	9	12
4K	3840	2160	8	5	12	10	11	40
8K	7680	4320	15	9	14	10	11	135
16K	15360	8640	30	17	18	10	11	510

(c)

Đối với video độ phân giải lớn (4K, 8K hoặc thậm chí cao hơn), việc xử lý song song được sử dụng và độ phân giải cao hơn đòi hỏi nhiều bộ phận xử lý hơn, do đó cấu trúc phiên được phân mảnh hơn được đòi hỏi. Các ví dụ về tính phân mảnh như vậy đối với video độ phân giải cao chung được thể hiện trong Bảng 1. Trường hợp a) trên hình vẽ tương ứng với tiêu chuẩn HEVC với kích thước phiên tối thiểu bằng 4x4 xét về các CTU với kích thước 64x64 điểm ảnh. Cần lưu ý rằng ngay cả báo hiệu cố định bởi độ rộng và độ cao thay vì số lượng cột và hàng là hiệu quả hơn. Hơn nữa, trong suốt quá trình trích xuất MCTS, việc cập nhật số lượng cột và hàng trong nhóm phiên được đòi hỏi, nhưng nếu độ rộng và độ cao được sử dụng để báo hiệu thì không có sự thay đổi khi báo hiệu, do độ rộng và độ cao của mỗi phiên giống như trước và sau khi trích xuất.

Tóm lại, tùy thuộc vào số lượng hàng phiên và số lượng cột phiên để phân chia hình ảnh thành các phiên, và phụ thuộc vào số lượng hàng phiên mức cao hơn và số lượng

cột phiên mức cao hơn để phân chia phiên mức thấp hơn tiếp theo thành các phiên mức cao, điều này đôi lúc hiệu quả hơn để báo hiệu sơ đồ phân chia dựa trên các số lượng hàng và cột, và đôi lúc hiệu quả hơn để báo hiệu sơ đồ phân chia dựa trên độ rộng và độ cao của các kết quả phân chia. Do đó, sơ đồ hiện hành mà luôn báo hiệu sơ đồ phân chia dựa trên các số lượng hàng và cột không phải là tối ưu về hiệu năng báo hiệu.

Phần mô tả kỹ thuật và các khái niệm cơ bản của sáng chế được cung cấp.

Để giải quyết vấn đề được nêu trên đây, sáng chế bộc lộ các khía cạnh sau đây (mỗi khía cạnh trong số đó có thể được áp dụng một cách riêng lẻ và một số khía cạnh trong số đó có thể được áp dụng kết hợp):

1) Để báo hiệu việc phân chia phiên, các bước sau đây được sử dụng:

a. Sử dụng độ rộng phiên và độ cao phiên để định nghĩa cấu trúc phiên của hình ảnh.

b. Định nghĩa loại phân phối cấu trúc phiên bởi:

i. Các cột phiên và các hàng phiên thuộc cùng kiểu với trong HEVC. Lưu ý rằng các cột phiên và các hàng phiên có thể đồng đều hoặc không đồng đều về kích thước, giống hoặc tương tự như trong HEVC.

ii. Độ rộng phiên và độ cao phiên. Lưu ý rằng bằng cách định nghĩa sự phân phối phiên sử dụng độ rộng và độ cao, sự phân phối đồng đều hoặc không đồng đều có thể đạt được.

iii. Mẫu hình phân phối định trước.

c. Định nghĩa giá trị của thông số được báo hiệu đối với phân phối ngang mà có thể là liệu số lượng cột hay độ rộng của cột phụ thuộc vào loại phân phối phiên ngang.

c. Định nghĩa giá trị của thông số được báo hiệu đối với phân phối thẳng đứng mà có thể là liệu số lượng hàng hay độ cao của hàng phụ thuộc vào loại phân phối phiên thẳng đứng.

e. Sự có mặt của cờ của loại phân phối có thể được báo hiệu có điều kiện phụ thuộc vào

i. độ rộng và/hoặc độ cao của hình ảnh

ii. độ rộng của phiên mức thứ hai đối với các cột và/hoặc độ cao của phiên mức thứ hai đối với các hàng, nếu phiên còn được chia tách thêm thành các cột phiên mức thứ hai và/hoặc các hàng phiên mức thứ hai, trong trường hợp nào có thể nói rằng có nhiều hơn một lớp phân phối phiên

iii. số lượng đơn vị phiên trong hình ảnh

iv. số lượng đơn vị phiên trong phiên lớp cao hơn

v. cờ để phân chia thêm phiên

f. Để đơn giản, loại phân phối của cả chiều thẳng đứng lẫn ngang có thể được báo hiệu bởi một cờ.

2) Đối với báo hiệu phân phối không đều bởi độ rộng phiên và độ cao phiên có thể được sử dụng chỉ để xác định số lượng cột phiên và hàng phiên, hơn nữa, độ rộng phiên và độ cao phiên của mỗi phiên có thể được cập nhật rõ ràng.

3) Khi nhiều hơn một lớp phân phối phiên có mặt, có một số cách thực hiện khả thi:

a. Lớp thứ nhất có thể sử dụng sự phân phối không đồng đều hoặc đồng đều cố định và hơn nữa, các lớp phân chia phiên có thể sử dụng sự phân phối khác:

i. Loại phân phối có thể được báo hiệu và được áp dụng cho toàn bộ lớp phân chia.

ii. Để đơn giản, lớp thứ nhất có thể sử dụng loại phân phối phiên cố định bằng số lượng cột và số lượng hàng trong khi các lớp thứ hai và thêm hơn sử dụng loại phân phối phiên cố định bằng độ rộng phiên và độ cao phiên.

4) Việc dẫn xuất phân phối phiên được xác định bởi cách tiếp cận được mô tả trong mục 1)a-1)d được mô tả trong phương án dưới đây trong phần 4.2 của tài liệu này.

Phần mô tả chi tiết của phương án 1 của sáng chế được đưa ra.

Các tài liệu liên quan đến điều này của phương án của khía cạnh sáng tạo 1) của sáng chế được tóm tắt ở điều 4.1. Phần mô tả này liên quan đến văn bản cơ bản, mà là bài báo JVET JVET-L0686. Nói cách khác, chỉ delta được mô tả, trong khi các văn bản trong văn bản cơ bản mà không được nêu dưới đây áp dụng đúng như chính nó. Phần văn bản thay đổi so với văn bản cơ bản được làm nổi bật.

Quy trình quét phiên kiểu mảnh CTB được mô tả.

Biến số NumTileColumnsMinus1, quy định số lượng cột phiên trong hình ảnh trừ 1, và danh sách ColWidth[i] với i nằm trong khoảng từ 0 đến NumTileColumnsMinus1, bao gồm cả hai đầu mút, quy định độ rộng của cột phiên thứ i theo đơn vị là các CTB, được dẫn xuất như sau:

```

if( uniform_tile_spacing ) {

    NumTileColumnsMinus1 = tile_distribution_by_width ?

        (PicWidthInCtbsY) / (tile_hor_split_param_minus1[ i ] + 1) - 1 :

        tile_hor_split_param_minus1

    for( i = 0; i <= NumTileColumnsMinus1; i++ )

        ColWidth[ i ] = ( ( i + 1 ) * PicWidthInCtbsY ) / ( NumTileColumnsMinus1 + 1 )

}

else {

    ColWidth[ NumTileColumnsMinus1 ] = PicWidthInCtbsY

    for( i = 0; i < NumTileColumnsMinus1; i++ ) {

        ColWidth[ i ] = tile_column_width_minus1[ i ] + 1

        ColWidth[ NumTileColumnsMinus1 ] -= ColWidth[ i ]

    }

}

```

Biến số NumTileRowsMinus1 quy định số lượng hàng phiên trong hình ảnh trừ 1, và danh sách RowHeight[j] với j nằm trong khoảng từ 0 đến NumTileRowsMinus1, bao

gồm cả hai đầu mút, quy định độ cao của hàng phiên thứ j theo đơn vị là các CTB, được dẫn xuất như sau:

```

if( uniform_tile_spacing_flag ) {

    NumTileRowsMinus1 = tile_distribution_by_height_flag ?

        (PicHeightInCtbsY) / (tile_ver_split_param_minus1[ i ] + 1) - 1 :

        tile_ver_split_param_minus1

    for( j = 0; j <= NumTileRowsMinus1; j++ )

        RowHeight[ j ] = ( ( j + 1 ) * PicHeightInCtbsY ) / ( NumTileRowsMinus1 + 1 ) -
            ( j * PicHeightInCtbsY ) / ( NumTileRowsMinus1 + 1 )

}

else {

    RowHeight[ NumTileRowsMinus1 ] = PicHeightInCtbsY           (6-2)

    for( j = 0; j < NumTileRowsMinus1; j++ ) {

        RowHeight[ j ] = tile_row_height_minus1[ j ] + 1

        RowHeight[ NumTileRowsMinus1 ] -= RowHeight[ j ]

    }

}

```

Cú pháp tập hợp thông số hình ảnh RBSP được đưa ra.

pic_parameter_set_rbsp() {	Bộ mô tả
pps_pic_parameter_set_id	ue(v)
pps_seq_parameter_set_id	ue(v)
transform_skip_enabled_flag	u(1)
single_tile_in_pic_flag	u(1)
if(!single_tile_in_pic_flag) {	
tile_distribution_by_width_flag	u(1)

num_tile_hor_split_param_minus1	ue(v)
tile_distribution_by_height_flag	u(1)
num_tile_ver_split_param_minus1	ue(v)
uniform_tile_spacing_flag	u(1)
if(!uniform_tile_spacing_flag) {	
for(i = 0; i < NumTileColumnsMinus1; i++)	
tile_column_width_minus1[i]	ue(v)
for(i = 0; i < NumTileRowsMinus1; i++)	
tile_row_height_minus1[i]	ue(v)
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

Các ngữ nghĩa của tập hợp thông số hình ảnh RBSP như sau.

tile_distribution_by_width_flag quy định liệu số lượng cột hay độ rộng cột sẽ được báo hiệu cho sự phân phối cột. Khi không có mặt, giá trị của **tile_distribution_by_width_flag** được suy ra là bằng 0.

tile_distribution_by_height_flag quy định liệu số lượng hàng hay độ cao hàng sẽ được báo hiệu cho sự phân phối hàng. Khi không có mặt, giá trị của **tile_distribution_by_height_flag** được suy ra là bằng 0.

num_tile_hor_split_param_minus1 cộng 1 quy định số lượng cột phiên phân chia hình ảnh hoặc **num_tile_column_width_minus1** phụ thuộc vào giá trị của **tile_distribution_by_width_flag**. Khi không có mặt, giá trị của **num_tile_hor_split_param_minus1** được suy ra là bằng 0.

num_tile_ver_split_param_minus1 cộng 1 quy định số lượng hàng phiên phân chia hình ảnh hoặc **num_tile_rows_height_minus1** phụ thuộc vào giá trị của

tile_distribution_by_height_flag. Khi không có mặt, giá trị của num_tile_ver_split_param_minus1 được suy ra là bằng 0.

Mặc dù một số phương án đã được đề xuất trong sáng chế, nhưng cần hiểu rằng các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ có thể có trong nhiều dạng cụ thể khác mà không nằm ngoài mục đích hoặc phạm vi của sáng chế. Các ví dụ này cần được coi là minh họa và không phải giới hạn, và sáng chế không bị giới hạn ở các nội dung chi tiết được đưa ra ở đây. Ví dụ, các phần tử hoặc các thành phần khác nhau có thể được kết hợp hoặc được tích hợp trong hệ thống khác hoặc các dấu hiệu nhất định có thể được bỏ qua, hoặc không được thực hiện.

Ngoài ra, các kỹ thuật, các hệ thống, các hệ thống con, và các phương pháp được mô tả và được minh họa trong các phương án khác nhau rời rạc hoặc riêng rẽ có thể được kết hợp hoặc được tích hợp với các hệ thống, các mô đun, các kỹ thuật, hoặc các phương pháp khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các mục được thể hiện hoặc thảo luận là được ghép nối hoặc được ghép nối trực tiếp hoặc truyền thông với nhau có thể được ghép nối gián tiếp hoặc truyền thông qua giao diện, thiết bị, hoặc thành phần trung gian nào đó bằng điện, cơ học, hoặc loại khác. Các ví dụ khác về các sự thay đổi, thay thế, và cải biến có thể biết được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng và có thể được tạo ra mà không nằm ngoài mục đích và phạm vi được bộc lộ ở đây.

Fig.7 thể hiện phương pháp tương ứng để giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên. Phương pháp giải mã bao gồm các bước :

S701, thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều.

S702, dự đoán hình ảnh theo độ rộng của các cột phiên.

Đối với các dấu hiệu cụ thể trong các phương án của sáng chế, liên quan đến các phương án phương pháp giải mã trên đây. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 thể hiện phương pháp tương ứng để giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên. Phương pháp giải mã bao gồm các bước:

S801, thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một cột phiên trong số các cột phiên này.

S802, xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên.

S803, dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Đối với các dấu hiệu cụ thể trong các phương án của sáng chế, liên quan đến các phương án phương pháp giải mã trên đây. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.9 thể hiện phương pháp tương ứng để tạo mã được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp tạo mã bao gồm các bước:

S901, thu nhận độ rộng của các cột phiên trong hình ảnh trong quy trình mã hóa hình ảnh, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều.

S902, thu nhận phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên theo độ rộng của các cột phiên.

S903, mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Đối với các dấu hiệu cụ thể trong các phương án của sáng chế, liên quan đến các phương án phương pháp giải mã trên đây. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.10 thể hiện phương pháp tương ứng để tạo mã được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp tạo mã bao gồm các bước:

S1001, thu nhận độ rộng của cột phiên của các cột phiên trong hình ảnh.

S1002, xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên.

S1003, dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Đối với các dấu hiệu cụ thể trong các phương án của sáng chế, tham khảo các phương án phương pháp giải mã liên quan trên đây. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 thể hiện thiết bị giải mã (bộ giải mã) 1100 để giải mã dòng bit video. Dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, thiết bị giải mã bao gồm: bộ phận phân tích cú pháp 1110 được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; bộ phận dự đoán 1120 được tạo cấu hình để mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Trong đó bộ phận phân tích cú pháp 1110 có thể là bộ phận giải mã entropi 304.

Trong đó bộ phận dự đoán 1120 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 344 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 354.

Đối với các chức năng cụ thể của các bộ phận trong bộ giải mã 1100 theo các phương án của sáng chế, tham khảo các phần mô tả liên quan của phương án phương pháp giải mã của sáng chế. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các bộ phận trong bộ giải mã 1100 có thể được thực thi bởi phần mềm hoặc mạch.

Bộ giải mã 1100 có thể là bộ giải mã 30, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500, hoặc một phần của bộ giải mã 30, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500.

Fig.12 thể hiện thiết bị giải mã (bộ giải mã) 1200 để giải mã dòng bit video. Dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, thiết bị giải mã bao gồm: bộ phận phân tích cú pháp 1210 được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một cột phiên trong số các cột phiên này; bộ phận xác định 1220, được tạo cấu hình để xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; bộ phận dự đoán 1230, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Trong đó bộ phận phân tích cú pháp 1210 có thể là bộ phận giải mã entropi 304.

Trong đó bộ phận xác định 1220 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 344 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 354, hoặc bộ phận phân chia hình ảnh (không được thể hiện trên Fig.3)

Trong đó bộ phận dự đoán 1230 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 344 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 354.

Đối với các chức năng cụ thể của các bộ phận trong bộ giải mã 1200 theo các phương án của sáng chế, tham khảo các phần mô tả liên quan của phương án phương pháp giải mã của sáng chế. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các bộ phận trong bộ giải mã 1200 có thể được thực thi bởi phần mềm hoặc mạch.

Bộ giải mã 1200 có thể là bộ giải mã 30, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500, hoặc một phần của bộ giải mã 30, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500.

Fig.13 thể hiện thiết bị mã hóa (bộ mã hóa) 1300 để mã hóa dòng bit video. Thiết bị mã hóa bao gồm: bộ phận thu nhận 1310, được tạo cấu hình để thu nhận độ rộng của các cột phiên trong hình ảnh trong quy trình mã hóa hình ảnh, trong đó độ rộng của các cột phiên là đồng đều; và thu nhận phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của các cột phiên theo độ rộng của các cột phiên; bộ phận mã hóa 1320, được tạo cấu hình để mã hóa phần tử cú pháp thành dòng bit của hình ảnh.

Trong đó bộ phận thu nhận 1310 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 244 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 254, hoặc bộ phận phân chia hình ảnh (không được thể hiện trên Fig.2)

Trong đó bộ phận mã hóa 1320 có thể là bộ phận mã hóa entropi 270.

Đối với các chức năng cụ thể của các bộ phận trong bộ mã hóa 1300 theo các phương án của sáng chế, tham khảo các phần mô tả liên quan của phương án phương pháp mã hóa của sáng chế. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các bộ phận trong bộ mã hóa 1300 có thể được thực thi bởi phần mềm hoặc mạch.

Bộ mã hóa 1300 có thể là bộ mã hóa 20, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500, hoặc một phần của bộ mã hóa 20, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500.

Fig.14 thể hiện thiết bị mã hóa (bộ mã hóa) 1400 để mã hóa dòng bit video. Thiết bị mã hóa bao gồm: bộ phận thu nhận 1410, được tạo cấu hình để thu nhận độ rộng của cột phiên của các cột phiên trong hình ảnh; bộ phận xác định 1420, được tạo cấu hình để xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; bộ phận dự đoán 1430, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và/hoặc số lượng cột phiên.

Trong đó bộ phận thu nhận 1410 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 244 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 254, hoặc bộ phận phân chia hình ảnh (không được thể hiện trên Fig.2)

Trong đó bộ phận xác định 1420 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 244 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 254, hoặc bộ phận phân chia hình ảnh (không được thể hiện trên Fig.2)

Trong đó bộ phận dự đoán 1430 có thể là bộ phận dự đoán liên ảnh 244 hoặc bộ phận dự đoán trong ảnh 254.

Đối với các chức năng cụ thể của các bộ phận trong bộ mã hóa 1400 theo các phương án của sáng chế, tham khảo các phần mô tả liên quan của phương án phương pháp mã hóa của sáng chế. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các bộ phận trong bộ mã hóa 1400 có thể được thực thi bởi phần mềm hoặc mạch.

Bộ mã hóa 1400 có thể là bộ mã hóa 20, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500, hoặc một phần của bộ mã hóa 20, thiết bị tạo mã video 400, hoặc máy 500.

Phần sau đây là sự giải thích về các ứng dụng của phương pháp mã hóa cũng như phương pháp giải mã như được thể hiện trong các phương án nêu trên, và hệ thống sử dụng chúng.

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống cung cấp nội dung 3100 để thực hiện dịch vụ phân phối nội dung. Hệ thống cung cấp nội dung 3100 này bao gồm thiết bị chụp 3102, thiết bị đầu cuối 3106, và tùy chọn là bao gồm bộ hiển thị 3126. Thiết bị chụp 3102 truyền thông với thiết bị đầu cuối 3106 qua liên kết truyền thông 3104. Liên kết truyền thông có thể bao gồm kênh truyền thông 13 được mô tả trên đây. Liên kết truyền thông 3104 bao gồm nhưng không giới hạn ở WIFI, cáp Ethernet, vô tuyến (3G/4G/5G), USB, hoặc loại kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc tương tự.

Thiết bị chụp 3102 tạo ra dữ liệu, và có thể mã hóa dữ liệu bằng phương pháp mã hóa như được thể hiện trong các phương án trên đây. Theo cách khác, thiết bị chụp 3102 có thể phân phối dữ liệu đến máy chủ tạo luồng (không được thể hiện trên hình vẽ trên các hình vẽ), và máy chủ mã hóa dữ liệu và truyền dữ liệu được mã hóa đến thiết bị đầu cuối 3106. Thiết bị chụp 3102 bao gồm nhưng không giới hạn ở camera, điện thoại thông minh hoặc thiết bị dạng khối (Pad) thông minh, máy tính hoặc máy tính xách tay, hệ thống hội nghị video, PDA, thiết bị được lắp trên xe, hoặc sự kết hợp của thiết bị bất kỳ trong số đó, hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị chụp 3102 có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 như được mô tả trên đây. Khi dữ liệu bao gồm video, bộ mã hóa video 20 có trong thiết bị chụp 3102 có thể thực hiện thực tế việc xử lý mã hóa video. Khi dữ liệu bao gồm audio (tức là, tiếng nói), bộ mã hóa audio có trong thiết bị chụp 3102 có thể thực hiện thực tế việc xử lý mã hóa audio. Đối với một số tình huống thực tế, thiết bị chụp 3102 phân phối dữ liệu video và audio được mã hóa bằng cách dồn kênh chúng với nhau. Đối với các tình huống thực tế khác, ví dụ trong hệ thống hội nghị video, dữ liệu audio được mã hóa và dữ liệu video được mã hóa không được dồn kênh. Thiết bị chụp 3102 phân phối dữ liệu audio được mã hóa và dữ liệu video được mã hóa đến thiết bị đầu cuối 3106 một cách riêng rẽ.

Trong hệ thống cung cấp nội dung 3100, thiết bị đầu cuối 310 nhận và tái tạo dữ liệu được mã hóa. Thiết bị đầu cuối 3106 có thể là thiết bị có khả năng nhận và phục hồi dữ liệu, như điện thoại hoặc thiết bị dạng khối thông minh 3108, máy tính hoặc máy tính xách tay 3110, máy ghi video mạng (network video recorder, NVR)/ máy ghi video số (digital video recorder, DVR) 3112, TV 3114, thiết bị giải mã tín hiệu và truyền dữ liệu (set top box, STB) 3116, hệ thống hội nghị video 3118, hệ thống giám sát video 3120, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA) 3122, thiết bị được lắp trên xe 3124, hoặc sự kết hợp của bất kỳ thiết bị nào trong số đó, hoặc tương tự có khả năng giải mã dữ liệu được mã hóa nêu trên. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 3106 có thể bao gồm thiết bị đích 14 như được mô tả trên đây. Khi dữ liệu được mã hóa bao gồm video, bộ giải mã video 30 có trong thiết bị đầu cuối được dành ưu tiên để thực hiện việc giải mã video. Khi dữ liệu được mã hóa bao gồm audio, bộ giải mã audio có trong thiết bị đầu cuối được dành ưu tiên để thực hiện việc xử lý giải mã audio.

Đối với thiết bị đầu cuối có bộ hiển thị của nó, ví dụ, điện thoại hoặc thiết bị dạng khối thông minh 3108, máy tính hoặc máy tính xách tay 3110, máy ghi video mạng

(NVR)/ máy ghi video số (DVR) 3112, TV 3114, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA) 3122, hoặc thiết bị được lắp trên xe 3124, thiết bị đầu cuối có thể cấp dữ liệu được giải mã cho bộ hiển thị của nó. Đối với thiết bị đầu cuối không có bộ hiển thị, ví dụ, STB 3116, hệ thống hội nghị video 3118, hoặc hệ thống giám sát video 3120, bộ hiển thị ngoài 3126 được liên kết trong đó để nhận và thể hiện dữ liệu được giải mã.

Khi mỗi thiết bị trong hệ thống này thực hiện việc mã hóa hoặc giải mã, thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị giải mã hình ảnh, như được thể hiện trong các phương án nêu trên, có thể được sử dụng.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của một ví dụ về thiết bị đầu cuối 3106. Sau khi thiết bị đầu cuối 3106 nhận luồng từ thiết bị chụp 3102, bộ phận tiến hành giao thức 3202 phân tích giao thức truyền của luồng này. Giao thức bao gồm nhưng không giới hạn ở giao thức tạo luồng thời gian thực (Real Time Streaming Protocol, RTSP), giao thức truyền siêu văn bản (Hyper Text Transfer Protocol, HTTP), giao thức tạo luồng trực tiếp HTTP (HTTP Live streaming protocol, HLS), MPEG-DASH, giao thức truyền thời gian thực (Real-time Transport protocol, RTP), giao thức nhắn tin thời gian thực (Real Time Messaging Protocol, RTMP), hoặc loại kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc tương tự.

Sau khi bộ phận tiến hành giao thức 3202 xử lý luồng, tệp luồng được tạo ra. Tệp này được kết xuất đến bộ phận phân kênh 3204. Bộ phận phân kênh 3204 có thể tách dữ liệu được dồn kênh thành dữ liệu audio được mã hóa và dữ liệu video được mã hóa. Như được mô tả trên đây, đối với một số tình huống thực tế, ví dụ trong hệ thống hội nghị video, dữ liệu audio được mã hóa và dữ liệu video được mã hóa không được dồn kênh. Trong tình huống này, dữ liệu được mã hóa được truyền đến bộ giải mã video 3206 và bộ giải mã audio 3208 mà không qua bộ phận phân kênh 3204.

Qua việc xử lý phân kênh, luồng cơ bản (elementary stream, ES) video, ES audio, và tùy chọn là phụ đề được tạo ra. Bộ giải mã video 3206, mà bao gồm bộ giải mã video 30 như được giải thích trong các phương án nêu trên, giải mã ES video bằng phương pháp giải mã như được thể hiện trong các phương án nêu trên để tạo khung video, và cung cấp dữ liệu này cho bộ phận đồng bộ 3212. Bộ giải mã audio 3208, giải mã ES audio để tạo khung audio, và cung cấp dữ liệu này cho bộ phận đồng bộ 3212. Theo cách khác, khung video có thể lưu trữ trong bộ đệm (không được thể hiện trên Fig.Y) trước khi cung cấp nó

cho bộ phận đồng bộ 3212. Tương tự, khung audio có thể lưu trữ trong bộ đệm (không được thể hiện trên Fig. Y) trước khi cung cấp nó cho bộ phận đồng bộ 3212.

Bộ phận đồng bộ 3212 đồng bộ hóa khung video và khung audio, và cung cấp video/audio cho bộ hiển thị video/audio 3214. Ví dụ, bộ phận đồng bộ 3212 đồng bộ hóa việc trình diễn thông tin video và audio. Thông tin có thể tạo mã trong cú pháp nhờ sử dụng các nhãn thời gian liên quan đến việc trình diễn audio được tạo mã và dữ liệu trực quan và các nhãn thời gian liên quan đến việc truyền chính luồng dữ liệu.

Nếu phụ đề có trong luồng, thì bộ giải mã phụ đề 3210 giải mã phụ đề, và đồng bộ hóa nó với khung video và khung audio, và cung cấp video/audio/phụ đề cho bộ hiển thị video/audio/phụ đề 3216.

Sáng chế không bị giới hạn ở hệ thống nêu trên, và thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc thiết bị giải mã hình ảnh trong các phương án nêu trên có thể được kết hợp vào hệ thống khác, ví dụ, hệ thống của xe ô tô.

Các toán tử toán học

Các toán tử toán học được sử dụng trong sáng chế tương tự như các toán tử toán học được sử dụng trong ngôn ngữ lập trình C. Tuy nhiên, các kết quả của phép chia số nguyên và các phép toán dịch số học được xác định chính xác hơn, và các phép toán bổ sung được xác định, như mũ hóa và chia giá trị thực. Các quy ước đánh số và đếm thường bắt đầu từ 0, ví dụ, "thứ nhất" tương đương với thứ 0, "thứ hai" tương đương với thứ 1, v.v..

Các toán tử số học

Các toán tử số học sau đây được định nghĩa như sau:

- + Cộng
- Trừ (dưới dạng toán tử hai đối số) hoặc phủ định (dưới dạng toán tử tiếp đầu ngữ một ngôi)
- * Phép nhân, bao gồm phép nhân ma trận

x^y Mũ hóa. Quy định x lũy thừa y. Trong các ngữ cảnh khác, cách ký hiệu này được sử dụng cho chỉ số trên mà không được dự định để hiểu là mũ hóa.

$/$ Phép chia nguyên với việc cắt bỏ phần kết quả về phía không (zero). Ví dụ, $7 / 4$ và $-7 / -4$ được cắt bỏ thành 1 và $-7 / 4$ và $7 / -4$ được cắt bỏ thành -1.

$\div$ Được sử dụng để thể hiện phép chia trong các phương trình toán học trong đó không có việc cắt bỏ hoặc làm tròn được dự định.

$\frac{x}{y}$ Được sử dụng để thể hiện phép chia trong các phương trình toán học trong đó không có việc cắt bỏ hoặc làm tròn được dự định.

$\sum_{i=x}^y f(i)$ Tổng của $f(i)$ với i lấy tất cả các giá trị nguyên từ x cho đến và bao gồm y.

$x \% y$ Phép chia lấy dư. Phần dư của x được chia bởi y, được xác định chỉ cho các số nguyên x và y với $x \geq 0$ và $y > 0$.

Các toán tử logic

Các toán tử logic sau đây được định nghĩa như sau:

$x \&\& y$ Logic luận lý (Boolean) "and" ("và") của x và y

$x || y$ Logic luận lý (Boolean) "or" ("hoặc") của x và y

$!$ Logic luận lý "not" (phủ định)

$x ? y : z$ Nếu x là TRUE (đúng) hoặc không bằng 0, đánh giá giá trị của y; nếu không, đánh giá giá trị của z.

Các toán tử quan hệ

Các toán tử quan hệ sau đây được định nghĩa như sau:

$>$ Lớn hơn

$\geq$ Lớn hơn hoặc bằng

$<$ Nhỏ hơn

$\leq$ Nhỏ hơn hoặc bằng

$=$ Bằng

$\neq$ Không bằng

Khi toán tử quan hệ được áp dụng vào phần tử cú pháp hoặc biến số mà đã được ấn định giá trị "na" (not applicable - không áp dụng được), giá trị "na" được xử lý như là giá trị phân biệt đối với phần tử cú pháp hoặc biến số. Giá trị "na" được coi là không bằng giá trị khác bất kỳ.

Các toán tử theo từng bit

Các toán tử theo từng bit sau đây được định nghĩa như sau:

$\&$ "and" ("và") theo từng bit. Khi thao tác trên các đối số nguyên, thao tác trên biểu diễn bù hai của giá trị nguyên. Khi thao tác trên đối số nhị phân mà chứa ít bit hơn so với đối số khác, đối số ngắn hơn được mở rộng bằng cách bổ sung các bit có trọng số cao hơn bằng 0.

or ("hoặc") theo từng bit. Khi thao tác trên các đối số nguyên, thao tác trên biểu diễn bù hai của giá trị nguyên. Khi thao tác trên đối số nhị phân mà chứa ít bit hơn so với đối số khác, đối số ngắn hơn được mở rộng bằng cách bổ sung các bit có trọng số cao hơn bằng 0.

$\wedge$ "exclusive or" ("hoặc tuyệt đối") theo từng bit. Khi thao tác trên các đối số nguyên, thao tác trên biểu diễn bù hai của giá trị nguyên. Khi thao tác trên đối số nhị phân mà chứa ít bit hơn so với đối số khác, đối số ngắn hơn được mở rộng bằng cách bổ sung các bit có trọng số cao hơn bằng 0.

$x \gg y$ Dịch chuyển phải số học của biểu diễn nguyên bù hai của x theo y chữ số nhị phân. Hàm này được định nghĩa chỉ đối với các giá trị nguyên không âm của y. Các bit được dịch chuyển vào các bit có trọng số lớn nhất (các MSB) do phép dịch chuyển phải có giá trị bằng MSB của x trước phép toán dịch chuyển.

$x \ll y$ Dịch chuyển trái số học của biểu diễn nguyên bù hai của x theo y chữ số nhị phân. Hàm này được định nghĩa chỉ đối với các giá trị nguyên không âm của y . Các bit được dịch chuyển vào các bit có trọng số nhỏ nhất (các LSB) do phép dịch chuyển trái có giá trị bằng 0.

Các toán tử gán

Các toán tử số học sau đây được định nghĩa như sau:

= Toán tử gán

++ Tăng, tức là, $x++$ tương đương với $x = x + 1$; khi được sử dụng trong chỉ số mảng, đánh giá đến giá trị của biến số trước phép toán tăng.

-- Giảm, tức là, $x--$ tương đương với $x = x - 1$; khi được sử dụng trong chỉ số mảng, đánh giá đến giá trị của biến số trước phép toán giảm.

+= Tăng theo lượng được quy định, tức là, $x += 3$ tương đương với $x = x + 3$, và $x += (-3)$ tương đương với $x = x + (-3)$.

-= Giảm theo lượng được quy định, tức là, $x -= 3$ tương đương với $x = x - 3$, và $x -= (-3)$ tương đương với $x = x - (-3)$.

Ký hiệu khoảng

Ký hiệu sau đây được sử dụng để quy định khoảng của các giá trị:

$x = y..z$ lấy trên các giá trị nguyên bắt đầu từ y đến z , bao gồm cả y và z , với x , y , và z là các số nguyên và z lớn hơn y .

Các hàm toán học

Các hàm toán học sau đây được định nghĩa:

$$\text{Abs}(x) = \begin{cases} x & ; \quad x \geq 0 \\ -x & ; \quad x < 0 \end{cases}$$

$\text{Asin}(x)$ hàm sin lượng giác ngược, thao tác trên đối số x mà nằm trong khoảng từ $-1,0$ đến $1,0$, bao gồm cả hai giá trị này, với giá trị đầu ra nằm trong khoảng từ $-\pi/2$ đến $\pi/2$, bao gồm cả hai giá trị này, theo đơn vị radian

$\text{Atan}(x)$ hàm tang lượng giác ngược, thao tác trên đối số x , với giá trị đầu ra nằm trong khoảng từ $-\pi/2$ đến $\pi/2$, bao gồm cả hai giá trị này, theo đơn vị radian

$$\text{Atan2}(y, x) = \begin{cases} \text{Atan}\left(\frac{y}{x}\right) & ; \quad x > 0 \\ \text{Atan}\left(\frac{y}{x}\right) + \pi & ; \quad x < 0 \ \&\& \ y \geq 0 \\ \text{Atan}\left(\frac{y}{x}\right) - \pi & ; \quad x < 0 \ \&\& \ y < 0 \\ +\frac{\pi}{2} & ; \quad x = 0 \ \&\& \ y \geq 0 \\ -\frac{\pi}{2} & ; \quad \text{nếu không} \end{cases}$$

$\text{Ceil}(x)$ số nguyên nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng x .

$\text{Clip1}_Y(x) = \text{Clip3}(0, (1 \ll \text{BitDepth}_Y) - 1, x$

)

$\text{Clip1}_C(x) = \text{Clip3}(0, (1 \ll \text{BitDepth}_C) - 1, x)$

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{nếu không} \end{cases}$$

$\text{Cos}(x)$ hàm cosin lượng giác thao tác trên đối số x theo đơn vị radian.

$\text{Floor}(x)$ số nguyên lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng x .

$$\text{GetCurrMsb}(a, b, c, d) = \begin{cases} c + d & ; \quad b - a \geq d/2 \\ c - d & ; \quad a - b > d/2 \\ c & ; \quad \text{nếu không} \end{cases}$$

$\text{Ln}(x)$ lôgarit tự nhiên của x (lôgarit cơ số e , trong đó e là hằng số cơ số của lôgarit tự nhiên 2.718 281 828...).

$\text{Log2}(x)$ lôgarit cơ số 2 của x .

$\text{Log10}(x)$ lôgarit cơ số 10 của x .

$$\text{Min}(x, y) = \begin{cases} x & ; \quad x \leq y \\ y & ; \quad x > y \end{cases}$$

$$\text{Max}(x, y) = \begin{cases} x & ; \quad x \geq y \\ y & ; \quad x < y \end{cases}$$

$\text{Round}(x) = \text{Sign}(x) * \text{Floor}(\text{Abs}(x) + 0,5)$

$$\text{Sign}(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad x > 0 \\ 0 & ; \quad x == 0 \\ -1 & ; \quad x < 0 \end{cases}$$

$\text{Sin}(x)$ hàm sin lượng giác thao tác trên đối số x theo đơn vị radian

$$\text{Sqrt}(x) = \sqrt{x}$$

$$\text{Swap}(x, y) = (y, x)$$

$\text{Tan}(x)$ hàm tang lượng giác thao tác trên đối số x theo đơn vị radian

Thứ tự ưu tiên phép toán

Khi thứ tự ưu tiên trong biểu thức không được chỉ ra rõ ràng bằng cách sử dụng ngoặc, các quy tắc sau đây áp dụng:

Các phép toán có mức ưu tiên cao hơn được đánh giá là trước phép toán bất kỳ có mức ưu tiên thấp hơn.

Các phép toán có cùng mức ưu tiên được đánh giá là tuần tự từ trái sang phải.

Bảng dưới đây quy định mức ưu tiên của các phép toán từ cao nhất đến thấp nhất; vị trí cao hơn trong bảng chỉ ra mức ưu tiên cao hơn.

Đối với các toán tử mà cũng được sử dụng trong ngôn ngữ lập trình C, thứ tự ưu tiên được sử dụng trong bản mô tả này giống như được sử dụng trong ngôn ngữ lập trình C.

Bảng: Mức ưu tiên phép toán từ cao nhất (ở đỉnh bảng) đến thấp nhất (ở đáy bảng)

các phép toán (với các toán hạng x, y, và z)
"x++", "x--"
"!x", "-x" (như là toán tử tiếp đầu ngữ một ngôi)
x^y
"x * y", "x / y", "x ÷ y", " $\frac{x}{y}$ ", "x % y"
"x + y", "x - y" (như là toán tử hai đối số), " $\sum_{i=x}^y f(i)$ "
"x << y", "x >> y"
"x < y", "x <= y", "x > y", "x >= y"
"x == y", "x != y"
"x & y"
"x y"
"x && y"
"x y"
"x ? y : z"
"x.y"
"x = y", "x += y", "x -= y"

Phần mô tả bằng văn bản của các phép toán logic

Trong phần văn bản này, câu lệnh của các phép toán logic như sẽ được mô tả toán học theo hình thức sau đây:

nếu (điều kiện 0)

câu lệnh 0

còn nếu (điều kiện 1)

câu lệnh 1

còn không /* chú thích mang tính thông tin về điều kiện còn lại */

câu lệnh n

có thể được mô tả theo cách sau đây:

như sau / ... phần sau đây áp dụng:

Nếu điều kiện 0, câu lệnh 0

Nếu không, nếu điều kiện 1, câu lệnh 1

...

Nếu không (chú thích mang tính thông tin về điều kiện còn lại), câu lệnh n

Mỗi "Nếu ... Nếu không, nếu ... Nếu không, ..." câu lệnh trong văn bản này được giới thiệu với "... như sau" hoặc "... phần sau đây áp dụng" được thoe ngay sau bởi "Nếu ... ". Điều kiện cuối cùng của "Nếu ... Nếu không, nếu ... Nếu không, ..." luôn là "Nếu không, ...". Được đan xen "Nếu ... Nếu không, nếu ... Nếu không, ..." các câu lệnh có thể được nhận dạng bằng cách so khớp "... như sau" hoặc "... phần sau đây áp dụng" với kết thúc "Nếu không, ...".

Trong phần văn bản này, câu lệnh của các phép toán logic như sẽ được mô tả toán học theo hình thức sau đây:

nếu (điều kiện 0a && điều kiện 0b)

câu lệnh 0

còn không nếu (điều kiện 1a || điều kiện 1b)

câu lệnh 1

...

còn không

câu lệnh n

có thể được mô tả theo cách sau đây:

... như sau / ... phần sau đây áp dụng:

Nếu tất cả các điều kiện sau đây là đúng, câu lệnh 0:

điều kiện 0a

điều kiện 0b

Nếu không, nếu một hoặc nhiều điều kiện sau đây là đúng, câu lệnh 1:

điều kiện 1a

điều kiện 1b

...

Nếu không, câu lệnh n

Trong phần văn bản này, câu lệnh của các phép toán logic như sẽ được mô tả toán học theo hình thức sau đây:

nếu (điều kiện 0)

câu lệnh 0

nếu (điều kiện 1)

câu lệnh 1

có thể được mô tả theo cách sau đây:

Khi điều kiện 0, câu lệnh 0

Khi điều kiện 1, câu lệnh 1.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính và được thực hiện bởi bộ phận xử lý dựa trên phần cứng. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, mà tương ứng với phương tiện hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, phương tiện đọc được bằng máy tính nói chung có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hữu hình mà là lâu dài hoặc (2) phương tiện truyền thông như sóng tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để lấy các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực

thì các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính.

Ví dụ, và không phải giới hạn, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tác động nhanh (flash memory), hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ vị trí web, máy chủ, hoặc nguồn ở xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (DSL), hoặc các kỹ thuật vô tuyến như hồng ngoại, radiô, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các kỹ thuật vô tuyến như hồng ngoại, radiô, và vi sóng có trong định nghĩa về phương tiện. Tuy nhiên, nên hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, các sóng mang, các tín hiệu, hoặc các phương tiện tạm thời khác, mà thay vào đó được hướng đến phương tiện lưu trữ không tạm thời, hữu hình. Đĩa (disk) và đĩa (disc), như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa (disc) compact (CD), đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó các đĩa (disk) thường tái tạo dữ liệu về mặt từ tính, trong khi các đĩa (disc) tái tạo dữ liệu về mặt quang học bằng laser. Các sự kết hợp của các nội dung trên đây cũng sẽ có trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), các bộ vi xử lý đa năng, các mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit, ASIC), các mảng logic lập trình được dạng trường (FPGA), hoặc các loại tương đương được tích hợp hoặc mạch logic rời rạc. Theo đó, thuật ngữ “bộ xử lý”, như được sử dụng ở đây có thể đề cập đến cấu trúc bất kỳ trong số cấu trúc trên đây hoặc cấu trúc khác bất kỳ thích hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong phần cứng chuyên dụng và/hoặc các mô đun phần mềm được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được kết hợp trong codec kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật có thể được thực hiện đầy đủ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều loại thiết bị hoặc máy, bao gồm máy cầm tay vô tuyến, mạch tích hợp (IC) hoặc tập hợp các IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, các môđun, hoặc các bộ phận khác nhau được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ, mà không nhất thiết phải đòi hỏi thực hiện bởi các bộ phận phần cứng khác nhau. Thêm nữa, như được mô tả trên đây, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng codec hoặc được cung cấp bởi tập hợp các bộ phận phần cứng liên động, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như được mô tả trên đây, kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Mặc dù một số phương án đã được đề xuất trong sáng chế, nhưng có thể hiểu rằng các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ có thể có trong nhiều dạng cụ thể khác mà không nằm ngoài mục đích hoặc phạm vi của sáng chế. Các ví dụ này cần được coi là minh họa và không phải giới hạn, và sáng chế không bị giới hạn ở các nội dung chi tiết được đưa ra ở đây. Ví dụ, các phần tử hoặc các thành phần khác nhau có thể được kết hợp hoặc được tích hợp trong hệ thống khác hoặc các dấu hiệu nhất định có thể được bỏ qua, hoặc không được thực hiện.

Ngoài ra, các kỹ thuật, các hệ thống, các hệ thống con, và các phương pháp được mô tả và được minh họa trong các phương án khác nhau rời rạc hoặc riêng rẽ có thể được kết hợp hoặc được tích hợp với các hệ thống, các thành phần, các kỹ thuật, hoặc các phương pháp khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác về các sự thay đổi, thay thế, và cải biến có thể biết được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng và có thể được tạo ra mà không nằm ngoài mục đích và phạm vi được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã dòng bit video được thực hiện bởi thiết bị giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên (tile), phương pháp giải mã này bao gồm các bước:

thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một cột phiên trong số các cột phiên này;

xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; và

dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và số lượng cột phiên.

2. Phương pháp giải mã theo điểm 1, trong đó các cột phiên bao gồm một hoặc nhiều cột phiên mà độ rộng của chúng là đồng đều và một hoặc nhiều cột phiên bao gồm cột phiên, bước thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video bao gồm:

thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên, trong đó độ rộng của cột phiên bao gồm độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên.

3. Phương pháp giải mã theo điểm 2, trong đó độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên là giống nhau.

4. Phương pháp giải mã theo điểm 2 hoặc 3, trong đó một hoặc nhiều cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

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

thu nhận độ rộng của cột phiên trong số các cột phiên trong hình ảnh;

xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; và

dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và số lượng cột phiên.

6. Phương pháp tạo mã theo điểm 5, trong đó các cột phiên bao gồm một hoặc nhiều cột phiên mà độ rộng của chúng là đồng đều, một hoặc nhiều cột phiên bao gồm cột phiên, và độ rộng của cột phiên bao gồm độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên.

7. Phương pháp tạo mã theo điểm 6, trong đó độ rộng của một hoặc nhiều cột phiên là giống nhau.

8. Phương pháp tạo mã theo điểm 6 hoặc 7, trong đó một hoặc nhiều cột phiên bao gồm ít nhất hai cột.

9. Thiết bị giải mã để giải mã dòng bit video, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu đại diện cho hình ảnh được tạo mã bao gồm các cột phiên, thiết bị giải mã này bao gồm:

bộ phận phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để thu nhận phần tử cú pháp bằng cách phân tích cú pháp dòng bit video, trong đó phần tử cú pháp được sử dụng để dẫn xuất độ rộng của một cột phiên trong số các cột phiên này;

bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; và

bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và số lượng cột phiên.

10. Thiết bị mã hóa, thiết bị mã hóa này bao gồm:

bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận độ rộng của cột phiên trong số các cột phiên trong hình ảnh;

bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác định số lượng cột phiên dựa trên độ rộng của cột phiên; và

bộ phận dự đoán, được tạo cấu hình để dự đoán hình ảnh theo độ rộng của cột phiên và số lượng cột phiên.

11. Bộ giải mã bao gồm hệ mạch xử lý để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

12. Bộ mã hóa bao gồm hệ mạch xử lý để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 8.

13. Bộ giải mã, bộ giải mã này bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính được ghép nối với các bộ xử lý và lưu trữ chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý, trong đó chương trình, khi được thực hiện bởi các bộ xử lý, tạo cấu hình bộ giải mã để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

14. Bộ mã hóa, bộ mã hóa này bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính được ghép nối với các bộ xử lý và lưu trữ chương trình để thực hiện bởi các bộ xử lý, trong đó chương trình, khi được thực hiện bởi các bộ xử lý, tạo cấu hình bộ mã hóa để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

15. Phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính mang mã chương trình mà, khi được thực hiện bởi thiết bị máy tính, làm cho thiết bị máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

16. Phương tiện lưu trữ không tạm thời đọc được bằng máy tính mang mã chương trình mà, khi được thực hiện bởi thiết bị máy tính, làm cho thiết bị máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

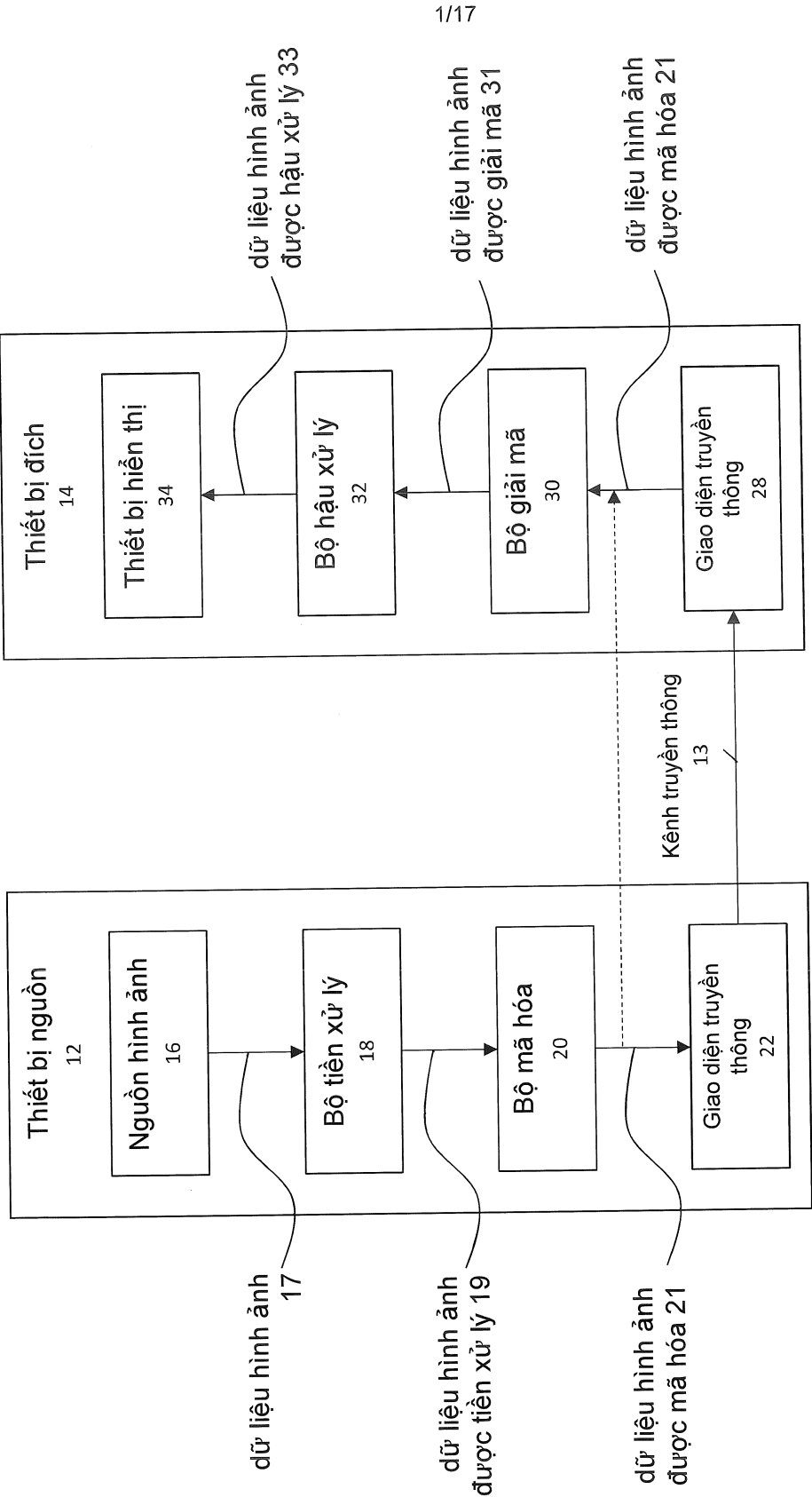


Fig. 1A

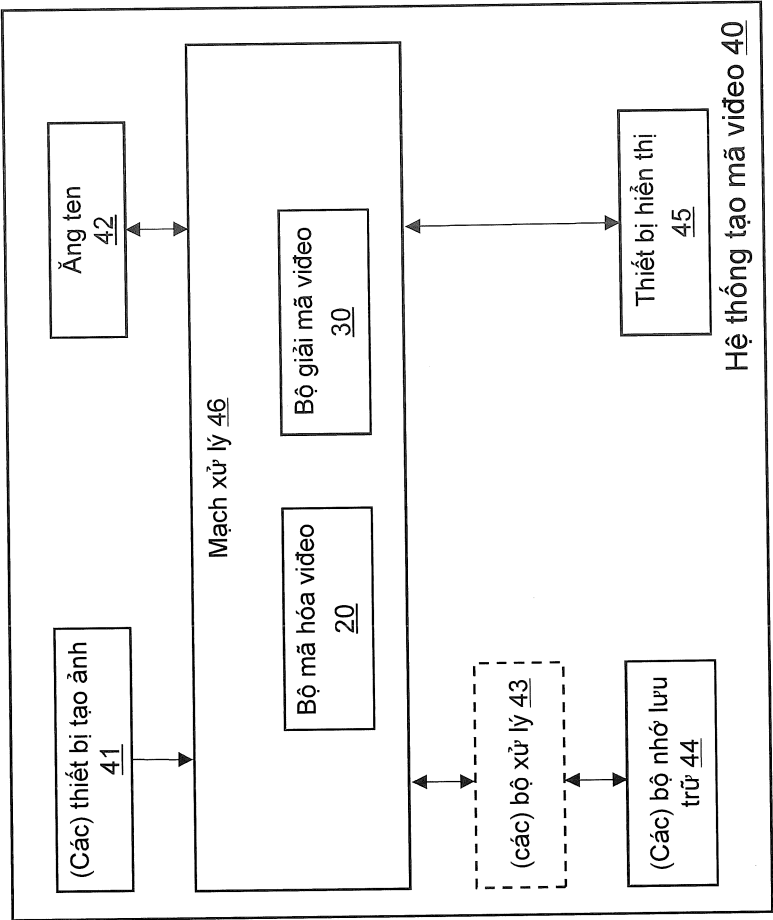
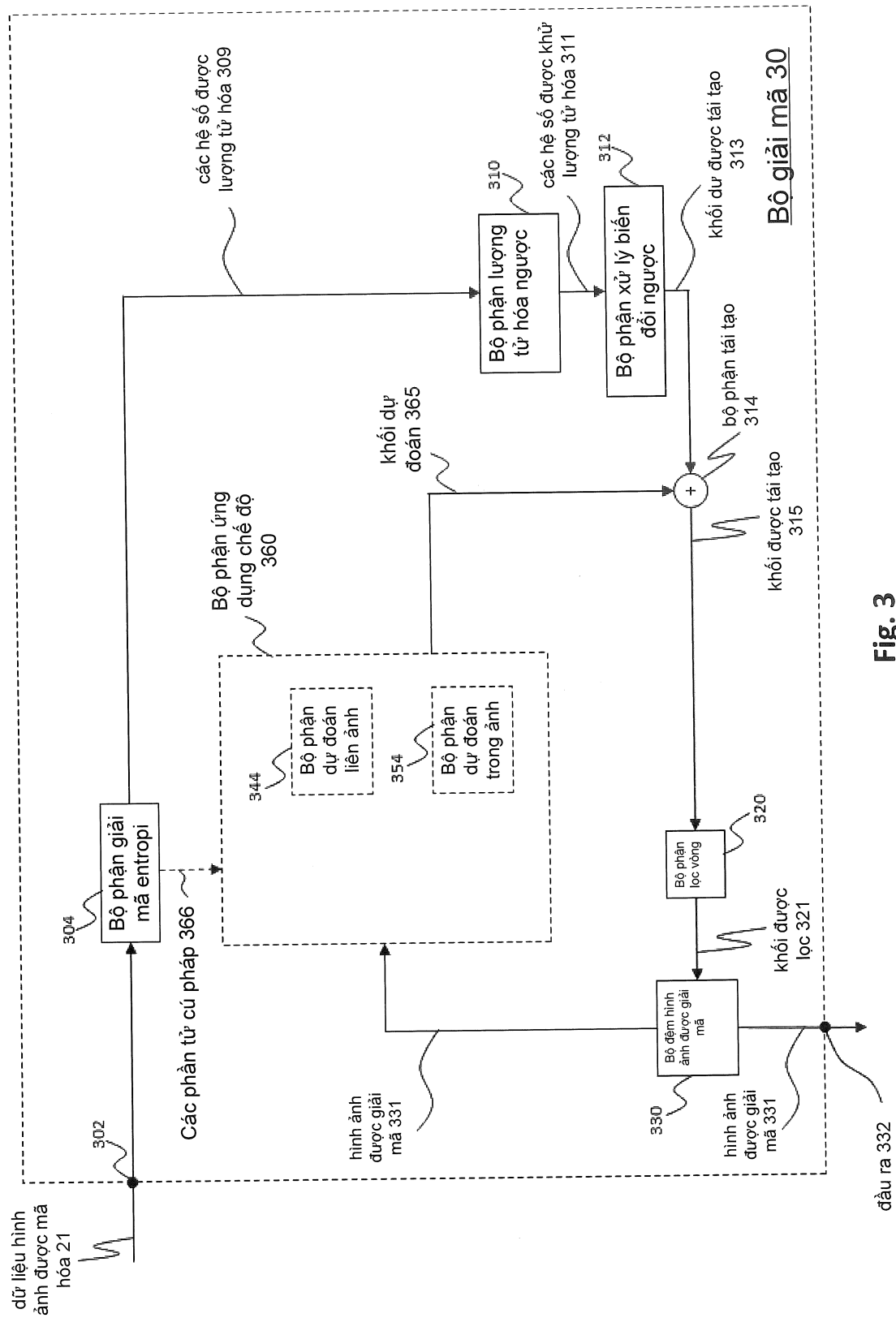


Fig. 1B



3.
5.
6.

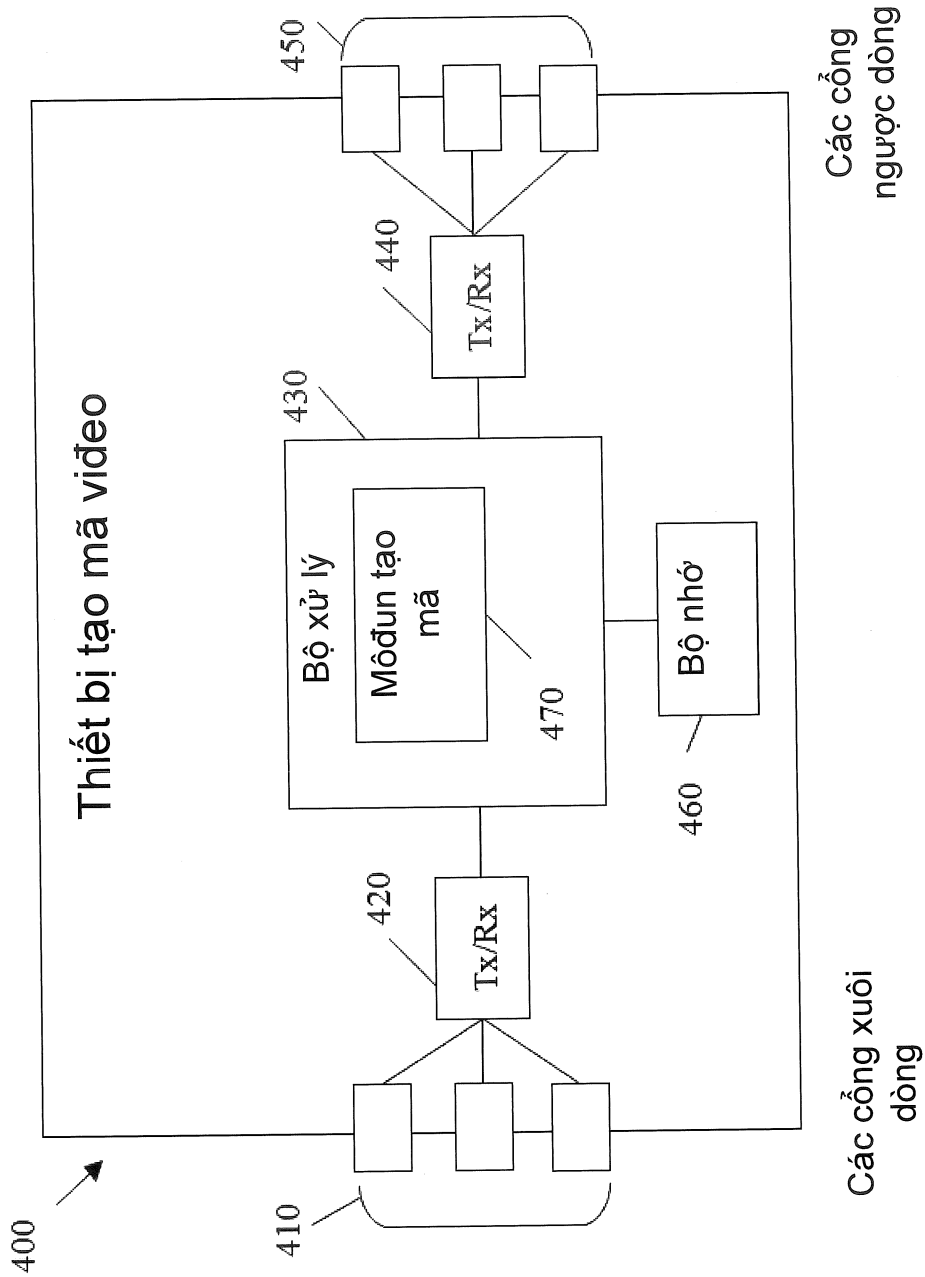


Fig. 4

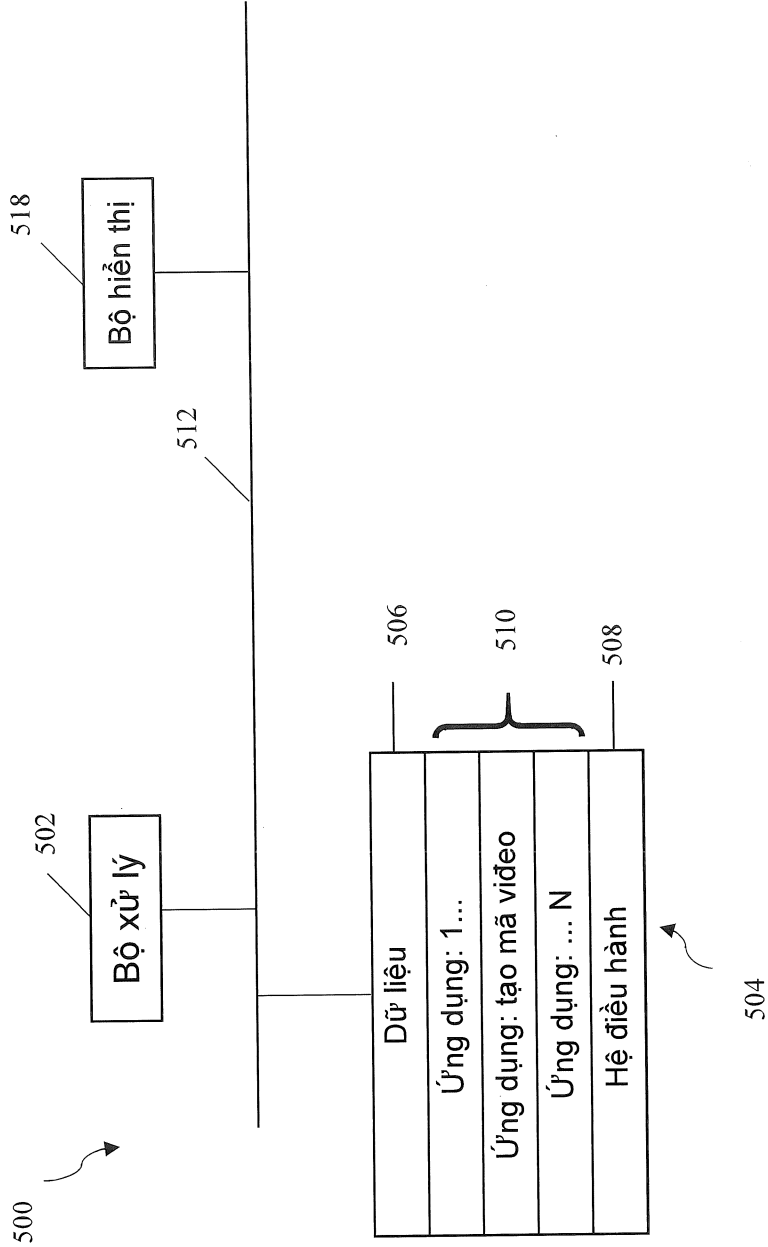
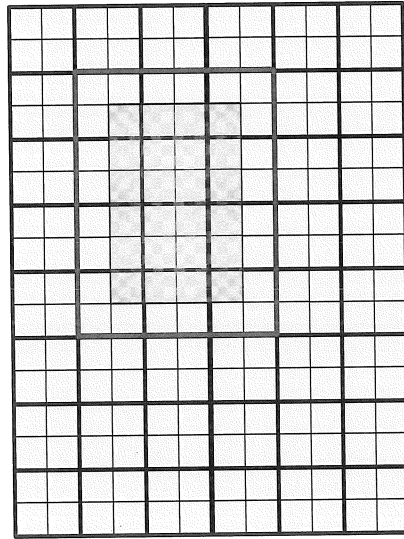
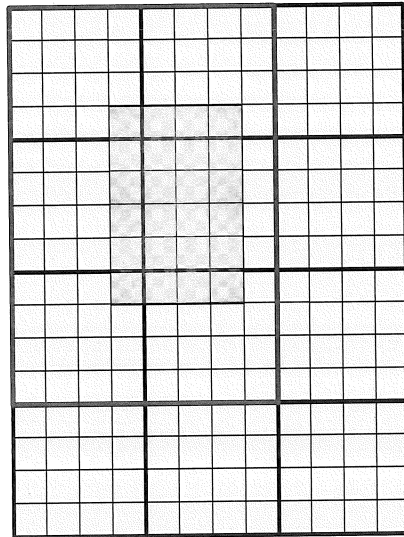


Fig. 5

7/17



(B)



(A)

Fig. 6

8/17

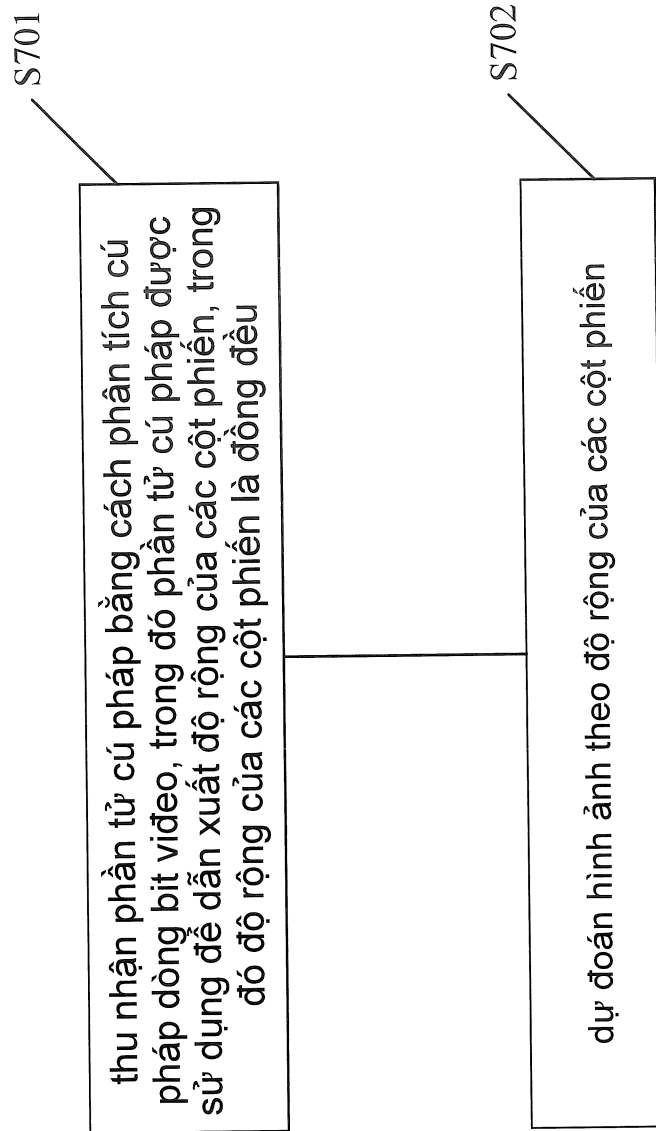


Fig. 7

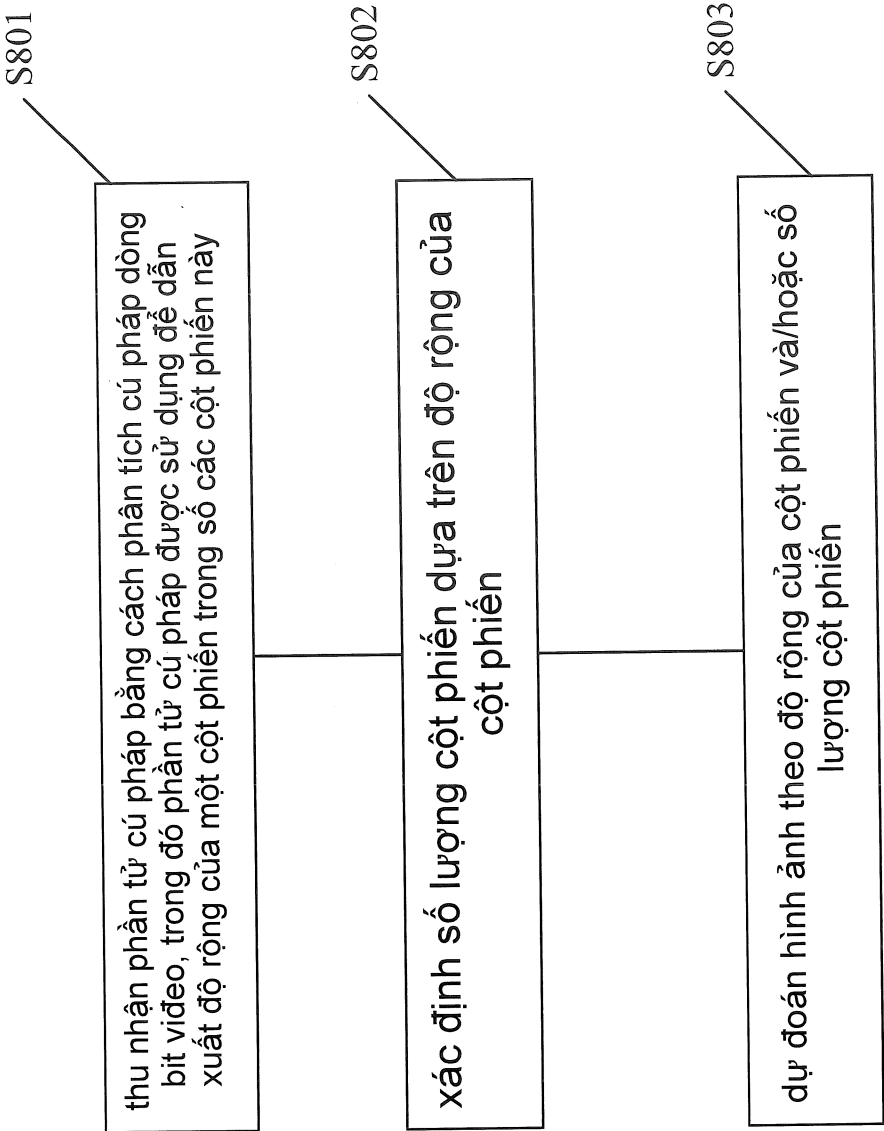


Fig. 8

10/17

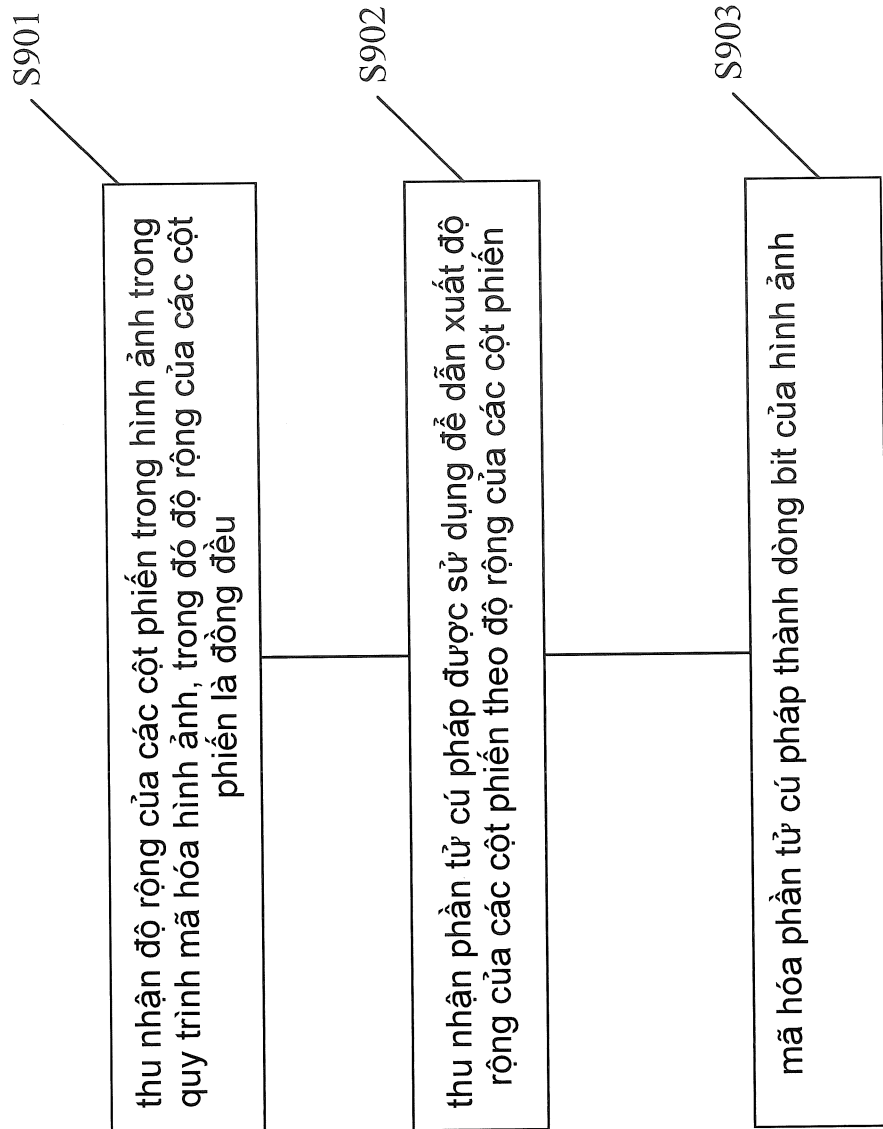


Fig. 9

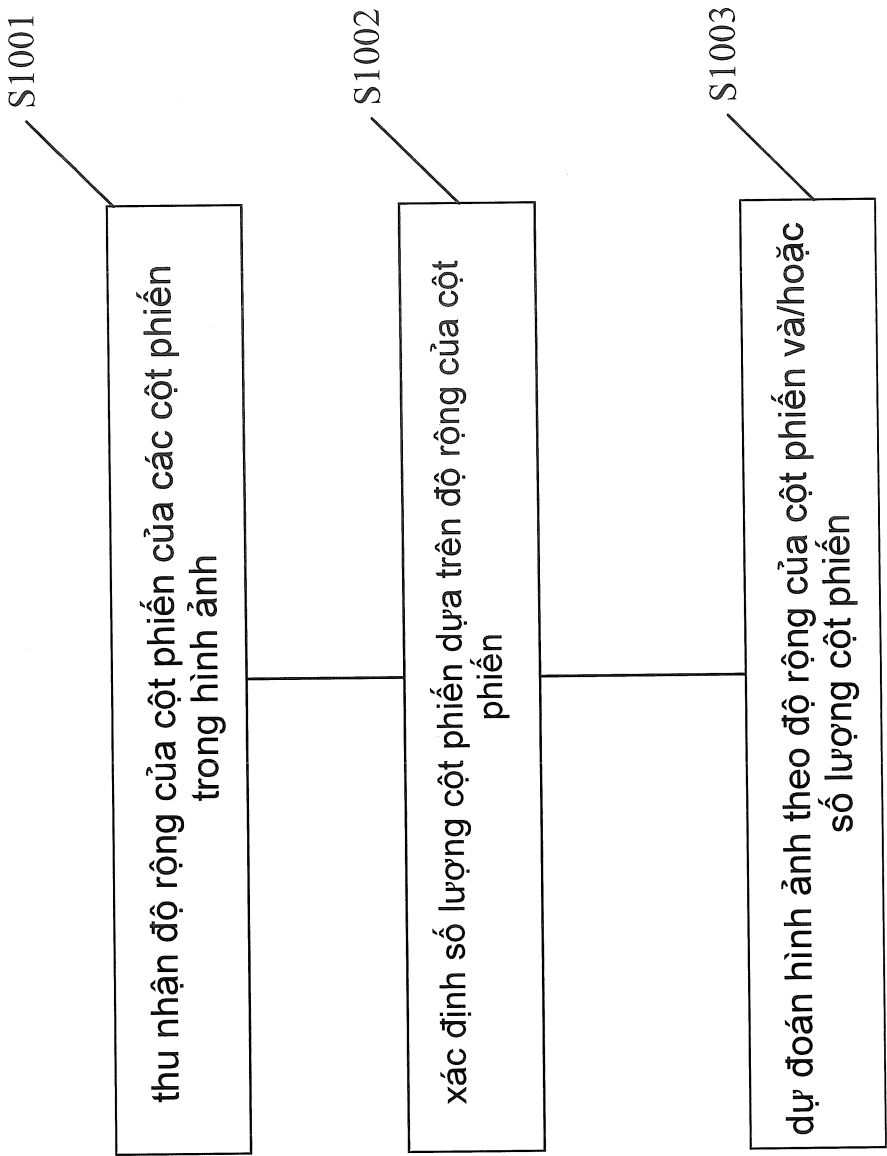


Fig. 10

12/17

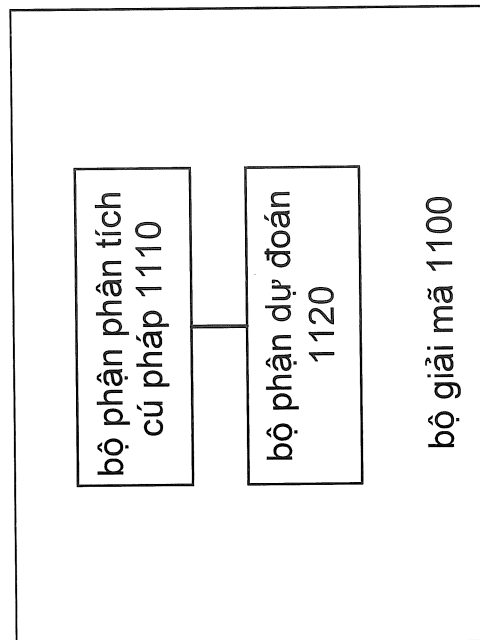
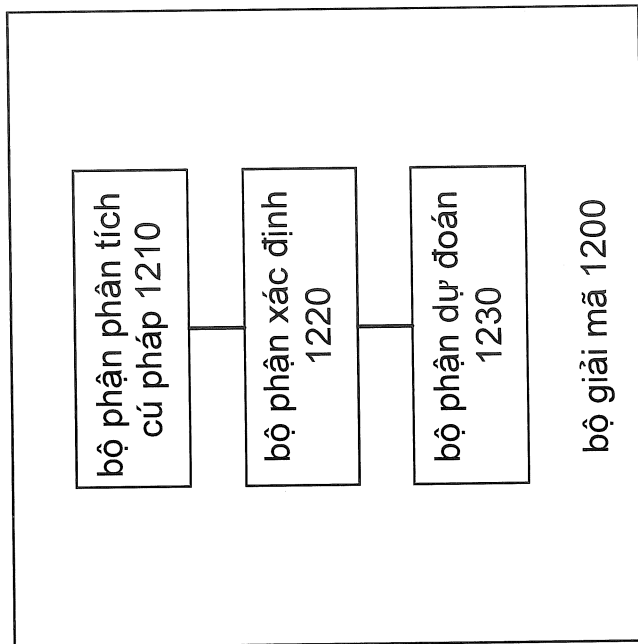


Fig. 11

13/17

**Fig. 12**

14/17

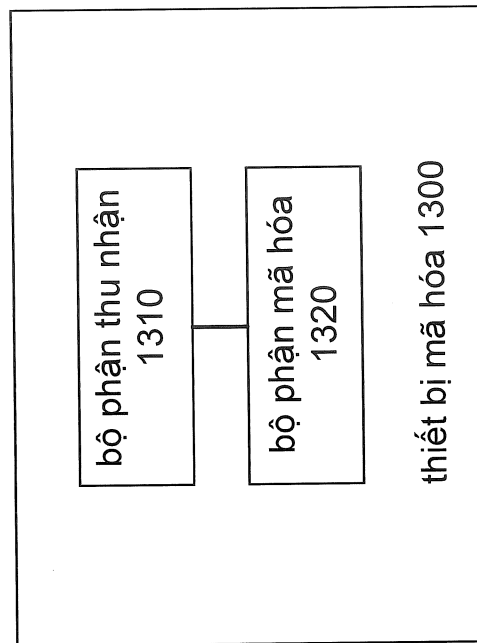
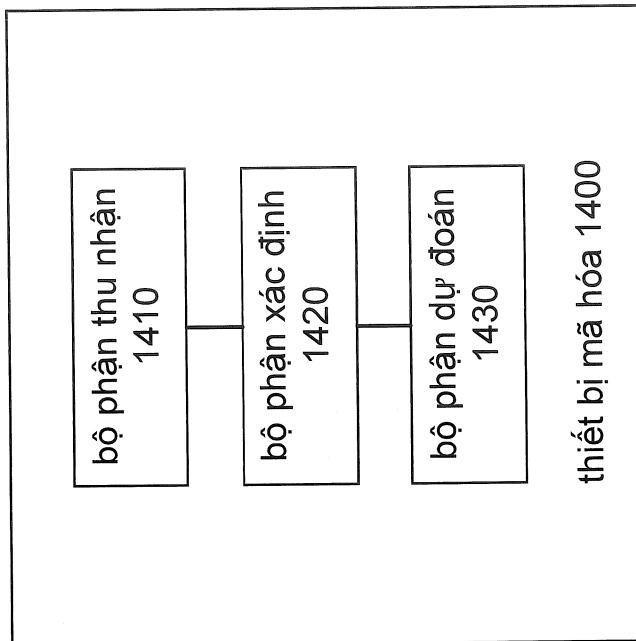


Fig. 13

15/17

**Fig. 14**

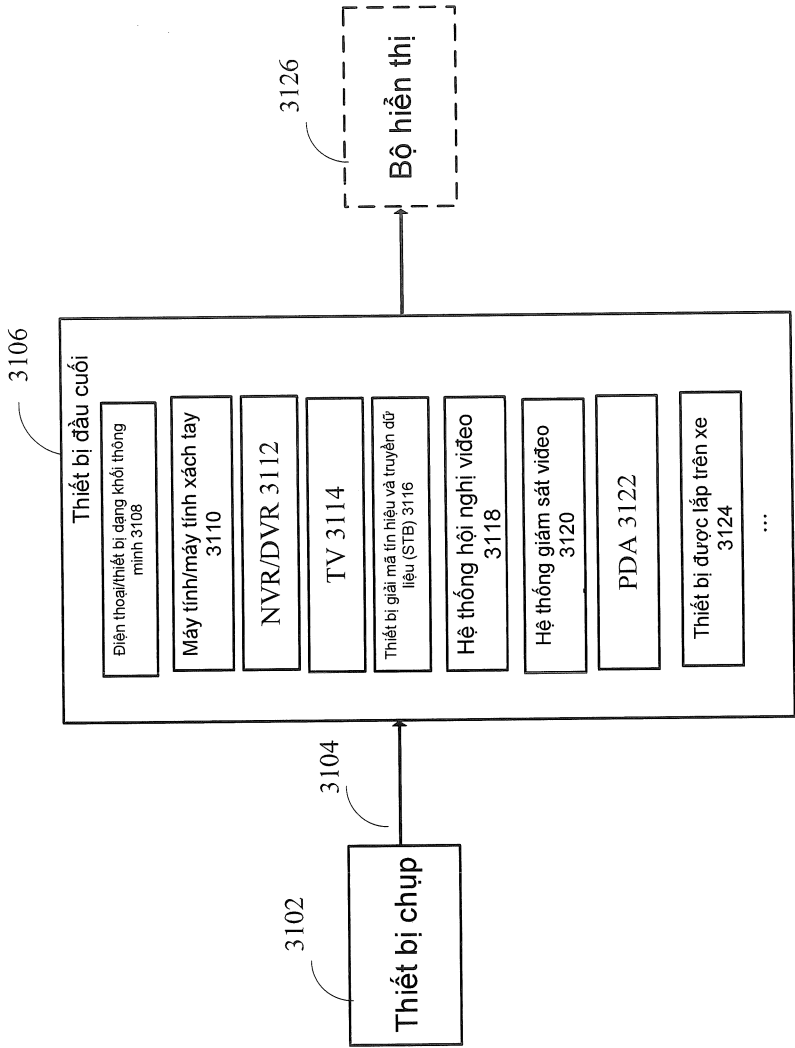


Fig. 15

17/17

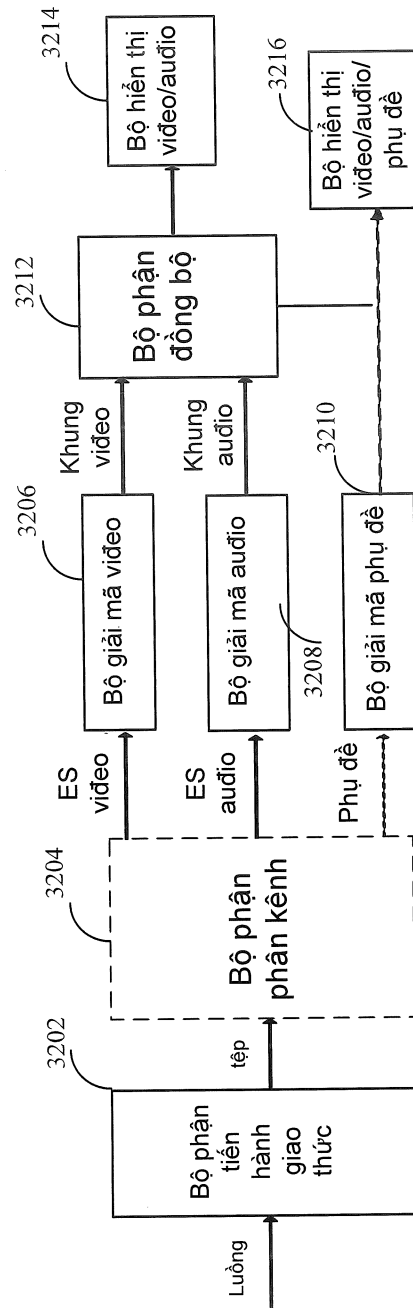


Fig. 16