



(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) 
1-0022243

(51)⁷ H04N 7/36, 7/26

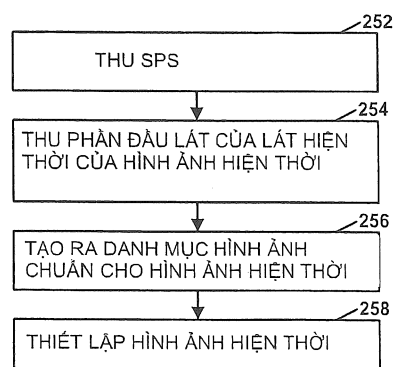
(13) B

- (21) 1-2015-01526 (22) 18.09.2013
(86) PCT/US2013/060416 18.09.2013 (87) WO2014/052123 03.04.2014
(30) 61/706,510 27.09.2012 US
61/708,442 01.10.2012 US
13/946,730 19.07.2013 US
(45) 25.11.2019 380 (43) 25.02.2016 335
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) RAMASUBRAMONIAN, Adarsh Krishnan (IN), WANG, Ye-Kui (CN)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ VÀ VẬT GHI BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH ĐỂ GIẢI MÃ VÀ MÃ HOÁ DỮ LIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị và vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính để giải mã và mã hoá dữ liệu video. Thiết bị mã hoá video bao gồm bộ mã hóa video được tạo cấu hình để truyền tín hiệu mục nhập hình ảnh chuẩn dài hạn thứ nhất (Long Term Reference Picture: LTRP) trong phần đầu lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa dữ liệu video truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

250



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ mã hóa video (nghĩa là, mã hóa và/hoặc giải mã dữ liệu video).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video kỹ thuật số có thể được đưa vào áp dụng trong rất nhiều thiết bị, bao gồm máy thu hình kỹ thuật số, hệ thống phát rộng trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant: PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử, camera kỹ thuật số, thiết bị ghi kỹ thuật số, thiết bị trò chơi có hình ảnh, bàn giao tiếp trò chơi có hình ảnh, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại vô tuyến vệ tinh, thiết bị được gọi “máy điện thoại thông minh”, thiết bị hội thảo từ xa có truyền hình, thiết bị truyền dòng dữ liệu video, và các thiết bị tương tự khác. Thiết bị video kỹ thuật số áp dụng kỹ thuật nén dữ liệu video, như kỹ thuật được mô tả trong các chuẩn MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, phần 10, chuẩn mã hóa video nâng cao (Advanced Video Coding: AVC), chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding: HEVC) đang được phát triển hiện nay và phiên bản mở rộng của các chuẩn nêu trên. Các thiết bị video này có thể truyền, thu, mã hóa, giải mã, và/hoặc lưu trữ thông tin video dạng số hiệu quả hơn nhờ áp dụng các kỹ thuật nén dữ liệu video.

Các kỹ thuật nén dữ liệu video thực hiện kỹ thuật dự báo không gian (dự báo nội hình ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (dự báo liên hình ảnh) để giảm bớt hoặc loại bỏ dữ liệu dư vốn có trong các chuỗi dữ liệu video. Đối với phương pháp mã hóa dữ liệu video theo khối, lát video (nghĩa là, khung hình ảnh hoặc một phần của khung hình ảnh) có thể được phân tách thành các khối video. Các khối video trong lát hình ảnh mã hóa dự báo nội cấu trúc được mã hóa bằng cách áp dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu chuẩn ở các khối liền kề trong cùng một hình ảnh. Các khối video trong lát hình ảnh được mã hóa dự báo liên cấu trúc (P hoặc B) có thể áp dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các mẫu chuẩn trong

các khối liền kề trong cùng một hình ảnh hoặc áp dụng kỹ thuật dự báo thời gian dựa vào các mẫu chuẩn ở các hình ảnh chuẩn khác. Các hình ảnh có thể được gọi là khung, và các hình ảnh chuẩn có thể được gọi là các khung chuẩn.

Kỹ thuật dự báo không gian hoặc thời gian tạo ra khối dự báo cho khối cần mã hóa. Dữ liệu dư biểu diễn giá trị chênh lệch điểm ảnh giữa khối ban đầu cần mã hóa và khối dự báo. Khối được mã hóa dự báo nội cấu trúc được mã hóa theo vector chuyển động tham chiếu đến một khối mẫu chuẩn tạo ra khối dự báo, và dữ liệu dư chỉ báo giá trị chênh lệch giữa khối được mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa dự báo nội cấu trúc được mã hóa theo chế độ mã hóa dự báo nội cấu trúc và dữ liệu dư. Để nén thêm, dữ liệu dư có thể được chuyển từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, tạo ra các hệ số dư, mà sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số đã được lượng tử hóa ban đầu được sắp xếp thành ma trận hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi, và kỹ thuật mã hóa entropy có thể được áp dụng để đạt được hiệu quả nén cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế mô tả phương pháp truyền tín hiệu của các hình ảnh chuẩn dài hạn (long-term reference picture: LTRP) trong kỹ thuật mã hóa dữ liệu video. Bộ mã hóa video truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất. Mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo một hình ảnh chuẩn riêng biệt là LTRP của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa dữ liệu video truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này là hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Tương tự, bộ giải mã dữ liệu video có thể giải mã phần đầu lát và có thể tạo ra, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu video có thể thiết lập lại hình ảnh hiện thời, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời này.

Trong một ví dụ, sáng chế mô tả phương pháp giải mã dữ liệu video bao gồm các bước: thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện

thời, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP này bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời, và trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; tạo ra, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời; và thiết lập lại hình ảnh hiện thời, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời này.

Trong một ví dụ khác, sáng chế mô tả thiết bị giải mã dữ liệu video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát, trong đó tập hợp một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời, và trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; tạo ra, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời; và thiết lập lại hình ảnh hiện thời này, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời.

Trong một ví dụ khác, sáng chế mô tả thiết bị giải mã dữ liệu video bao gồm: phương tiện để thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời, và trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; phương tiện để tạo ra, dựa ít nhất một phần

vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời; và phương tiện để thiết lập lại hình ảnh hiện thời, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời này.

Trong một ví dụ khác, sáng chế mô tả vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ các lệnh, khi được thi hành bởi thiết bị giải mã dữ liệu video, tạo cấu hình thiết bị giải mã dữ liệu video này để: thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát, trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời này, và trong đó tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; tạo ra, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời; và thiết lập lại hình ảnh hiện thời, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời này.

Trong một ví dụ khác, sáng chế mô tả phương pháp mã hóa dữ liệu video bao gồm các bước: truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; và truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Trong một ví dụ khác, sáng chế mô tả thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời này; và truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình

ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Trong một ví dụ khác, sáng chế mô tả thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm: phương tiện để truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; và phương tiện để truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Vật ghi đọc được bằng máy tính trên đó lưu trữ các lệnh, khi được thi hành bởi thiết bị mã hóa dữ liệu video, tạo cấu hình thiết bị mã hóa video để: truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; và truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống mã hóa dữ liệu video có thể sử dụng các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ mã hóa dữ liệu video mà có thể sử dụng các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ giải mã dữ liệu video mà có thể áp dụng các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

FIG. 4 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình của bộ mã hóa video, phù hợp với một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

FIG. 5 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình của bộ giải mã dữ liệu video, phù hợp với một hoặc nhiều kỹ thuật theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bộ mã hóa video có thể tạo ra dòng bit bao gồm dữ liệu video được mã hóa. Mỗi hình ảnh của dữ liệu video có thể bao gồm ma trận các mẫu sáng và cũng có thể bao gồm hai ma trận tương ứng của các mẫu đa sắc, ví dụ, được sắp xếp trong các khối. Để mã hóa hình ảnh của dữ liệu video, bộ mã hóa dữ liệu video có thể tạo ra nhiều đơn vị cây mã hóa (coding tree unit: CTU) cho hình ảnh này. Mỗi CTU này có thể được liên hệ với khối có kích thước tương đương khác của các mẫu sáng trong hình ảnh này và cũng có thể liên hệ với các khối tương đương của các mẫu đa sắc. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể tạo ra một hoặc nhiều đơn vị mã hóa (coding unit: CU) cho mỗi CTU. Mỗi CU của CTU có thể được liên hệ với khối sáng trong khối sáng của CTU và cũng có thể liên hệ với hai khối đa sắc tương ứng trong các khối đa sắc của CTU này.

Ngoài ra, bộ mã hóa dữ liệu video có thể tạo ra một hoặc nhiều đơn vị dự báo (prediction unit: PU) cho mỗi CU. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể tạo ra các khối dự báo sáng và đa sắc cho mỗi PU của CU này. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể sử dụng kỹ thuật dự báo nội cấu trúc hoặc kỹ thuật dự báo liên cấu trúc để tạo ra các khối dự báo cho PU. Sau khi bộ mã hóa dữ liệu video tạo ra các khối dự báo cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa dữ liệu video có thể tạo ra các khối dư sáng và đa sắc liên hợp với CU. Các khối dư sáng và đa sắc của CU có thể chỉ báo lần lượt các giá trị chênh lệch giữa các mẫu trong các khối được dự báo sáng và đa sắc cho các PU của CU này và các khối sáng và đa sắc ban đầu của CU này. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể tách các khối dư của CU thành các khối chuyển. Ngoài ra, bộ mã hóa dữ liệu video có thể áp dụng một hoặc nhiều phương pháp biến đổi cho mỗi khối chuyển để tạo ra các khối hệ số chuyển. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể lượng tử hóa các khối hệ số chuyển và có thể áp dụng mã hóa entropy cho các phần tử cú pháp biểu diễn các hệ số chuyển của khối hệ số chuyển. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể xuất ra dòng bit bao gồm các phần tử cú pháp đã được mã hóa entropy này.

Khi bộ mã hóa dữ liệu video bắt đầu mã hóa hình ảnh hiện thời của dữ liệu video, bộ mã hóa dữ liệu video có thể xác định tập hợp hình ảnh chuẩn (hình ảnh chuẩn set: RPS) cho hình ảnh hiện thời. RPS cho hình ảnh hiện thời có thể có 5 tập hợp con (nghĩa là, tập hợp con hình ảnh chuẩn). 5 Tập hợp con hình ảnh chuẩn này là: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll,

RefPicSetLtCurr, và RefPicSetLtFoll. Hình ảnh chuẩn trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll được gọi là “hình ảnh chuẩn ngắn hạn” hoặc “STRPs”. Hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll được gọi là “các hình ảnh chuẩn dài hạn” hoặc “LTRP”. Trong một số trường hợp, các LTRP có thể vẫn sẵn có để sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc cho các khoảng thời gian dài hơn so với các STRP. Bộ mã hóa dữ liệu video có thể tái tạo 5 tập hợp con hình ảnh chuẩn này cho mỗi hình ảnh của dữ liệu video.

Ngoài ra, khi lát hiện thời của hình ảnh hiện thời là lát P, bộ mã hóa dữ liệu video có thể sử dụng hình ảnh chuẩn từ tập hợp con hình ảnh chuẩn RefPicStCurrAfter, RefPicStCurrBefore, và RefPicStLtCurr của hình ảnh hiện thời để tạo ra một danh mục hình ảnh chuẩn, RefPicList0, cho lát hiện thời. Khi lát hiện thời là lát B, bộ mã hóa dữ liệu video có thể sử dụng hình ảnh chuẩn từ tập hợp con hình ảnh chuẩn RefPicStCurrAfter, RefPicStCurrBefore, và RefPicStLtCurr của hình ảnh hiện thời để tạo ra hai danh mục hình ảnh chuẩn, RefPicList0 và RefPicList1, cho lát hiện thời. Khi bộ mã hóa dữ liệu video sử dụng kỹ thuật dự báo liên cấu trúc để tạo ra khối dự báo của PU của hình ảnh hiện thời này, bộ mã hóa dữ liệu video có thể tạo ra các khối dự báo của PU dựa trên các mẫu trong một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong một hoặc nhiều danh mục hình ảnh chuẩn cho lát hiện thời.

Bộ mã hóa dữ liệu video có thể truyền tín hiệu tập hợp của mục nhập LTRP trong tập hợp tham số chuỗi (a sequence parameter set: SPS). Nói cách khác, SPS này có thể chỉ báo trực tiếp rõ ràng tập hợp mục nhập LTRP. Mỗi mục nhập LTRP có thể chỉ báo hình ảnh chuẩn như trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn (trong RefPicStLtCurr hoặc RefPicStLtFoll) cho hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa dữ liệu video có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát thứ nhất (theo thứ tự mã hóa) của hình ảnh hiện thời, các chỉ số cho mục nhập LTRP được chỉ báo trong SPS có thể áp dụng cho hình ảnh hiện thời này. Theo cách này, phần đầu lát có thể truyền tín hiệu “hoàn toàn” mục nhập LTRP hoặc “lập chỉ số cho” mục nhập LTRP. Thêm vào đó, bộ mã hóa dữ liệu video có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu lát của

lát thứ nhất của hình ảnh hiện thời, tập hợp cộng của mục nhập LTRP. Nói cách khác, phần đầu lát có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng mục nhập LTRP cộng.

Đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng được chỉ báo trực tiếp rõ ràng trong SPS, bộ mã hóa dữ liệu video có thể truyền tín hiệu là hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP tương ứng có được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời hay không. Hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong SPS mà được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời có thể được gọi là LTRP hiện thời của SPS. Hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong SPS không được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời có thể được gọi là LTRP không hiện thời của SPS. Tương tự, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng được truyền tín hiệu hoàn toàn và trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát, phần đầu lát có thể chỉ báo là hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP tương ứng có được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời hay không. Hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu hoàn toàn và trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát mà được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời có thể được gọi là LTRP hiện thời của phần đầu lát. Hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu hoàn toàn và trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát mà không được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời có thể được gọi là LTRP không hiện thời của phần đầu lát.

Tập hợp con hình ảnh chuẩn RefPicStLtCurr cho hình ảnh hiện thời có thể bao gồm các LTRP hiện thời của phần đầu lát thứ nhất của hình ảnh hiện thời và các LTRP hiện thời của SPS có thể áp dụng cho hình ảnh hiện thời này. Tập hợp con hình ảnh chuẩn RefPicStLtFoll của hình ảnh hiện thời có thể bao gồm LTRP không hiện thời của SPS có thể áp dụng được cho hình ảnh hiện thời và LTRP không hiện thời của phần đầu lát thứ nhất của hình ảnh hiện thời.

Sơ đồ truyền tín hiệu được mô tả trên đây có thể có một số nhược điểm. Ví dụ, bộ mã hóa dữ liệu video có thể có khả năng tạo ra phần đầu lát truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng mục nhập LTRP mà chỉ báo hình ảnh chuẩn và còn truyền tín hiệu hoàn toàn mục nhập LTRP mà chỉ báo cùng một hình ảnh chuẩn. Vì vậy, RefPicStLtCurr và/hoặc RefPicStLtFoll của hình ảnh hiện thời có thể có khả năng bao gồm hai lần cùng một hình ảnh chuẩn. Trong một ví dụ khác, nhược điểm của

sơ đồ truyền tín hiệu được mô tả trên đây là bản thân phần đầu lát có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP. Tương tự, SPS có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP. Việc truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP trong SPS hoặc phần đầu lát có thể làm giảm hiệu quả mã hóa. Trong một ví dụ khác, nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu được mô tả trên đây là SPS này có thể bao gồm mục nhập LTRP mà chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt không được sử dụng cho hình ảnh chuẩn bởi hình ảnh hiện thời và đồng thời phần đầu lát (hoặc SPS) có thể bao gồm mục nhập LTRP mà chỉ báo là LTRP riêng biệt này được sử dụng cho hình ảnh chuẩn bởi hình ảnh hiện thời, hoặc ngược lại. Sự nhầm lẫn giữa việc hình ảnh chuẩn riêng biệt này có được sử dụng cho hình ảnh chuẩn bởi hình ảnh hiện thời hay không có thể gây ra các vấn đề giải mã cho bộ giải mã dữ liệu video.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa dữ liệu video có thể được hạn chế truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc hoàn toàn) trong nhiều mục nhập LTRP phần đầu lát mà chỉ báo cùng một hình ảnh chuẩn thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa dữ liệu video được tạo cấu hình sao cho phần đầu lát tuân theo giới hạn mà chặn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP chỉ báo cùng một hình ảnh chuẩn. Vì bộ mã hóa dữ liệu video bị hạn chế truyền tín hiệu nhiều mục nhập LTRP chỉ báo cùng một hình ảnh chuẩn, mục nhập LTRP này không thể bao gồm các phần tử cú pháp mâu thuẫn về việc hình ảnh chuẩn này có được sử dụng cho hình ảnh chuẩn bởi hình ảnh hiện thời hay không. Ngoài ra, theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa dữ liệu video có thể được hạn chế tạo ra phần đầu lát mà chỉ báo nhiều lần cùng một mục nhập LTRP. Nghĩa là, bộ mã hóa dữ liệu video có thể được hạn chế truyền tín hiệu hoàn toàn nhiều lần cùng một mục nhập LTRP, được hạn chế truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP, và được hạn chế truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng hoặc hoàn toàn cùng một mục nhập LTRP. Do đó, bộ mã hóa dữ liệu video có thể truyền tín hiệu mục nhập LTRP nhiều nhất là một lần, trực tiếp rõ ràng hoặc hoàn toàn. Các giới hạn này có thể có khả năng làm tăng hiệu quả mã hóa vì bộ mã hóa dữ liệu video không thể bao gồm các phần tử cú pháp trong SPS hoặc phần đầu lát để truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng hoặc hoàn toàn cùng một mục nhập LTRP.

Do đó, bộ giải mã dữ liệu video có thể giải mã phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời. Tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP có thể được truyền tín hiệu trong phần đầu lát. Tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Bộ giải mã dữ liệu video có thể tạo ra, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời và có thể thiết lập lại hình ảnh hiện thời, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời này.

FIG. 1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống mã hóa dữ liệu video 10 có thể sử dụng các kỹ thuật của sáng chế. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “bộ mã hóa dữ liệu video” nói chung dùng để chỉ cả bộ mã hóa dữ liệu video và bộ giải mã dữ liệu video. Theo sáng chế, thuật ngữ “mã hóa dữ liệu video” hoặc “mã hóa” có thể chỉ việc mã hóa dữ liệu video hoặc giải mã dữ liệu video.

Như được thể hiện trong FIG. 1, hệ thống mã hóa dữ liệu video 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video được mã hóa. Theo đó, thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hóa dữ liệu video hoặc thiết bị mã hóa video. Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu video đã mã hóa được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Theo đó, thiết bị đích 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã dữ liệu video hoặc thiết bị giải mã video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là ví dụ của thiết bị mã hóa dữ liệu video hoặc thiết bị mã hóa video.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm nhiều loại thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, thiết bị máy tính di động, máy tính notebook (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính bảng, đầu thu set-top box, điện thoại cầm tay còn được gọi là điện thoại “thông minh”, ti vi, camera, thiết bị hiển thị, máy trò chơi có hình ảnh kỹ thuật số, bàn giao tiếp trò chơi có hình ảnh, máy vi tính trong xe ô tô, hoặc tương tự.

Thiết bị đích 14 có thể nhận dữ liệu video được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 qua kênh 16. Kênh 16 có thể bao gồm một hoặc nhiều vật ghi hoặc thiết bị có khả năng dịch chuyển dữ liệu video được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 tới thiết bị đích 14. Trong một ví dụ, kênh 16 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền trực tiếp dữ liệu video được mã hóa đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Trong ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều biến dữ liệu video được mã hóa theo chuẩn truyền thông, như giao thức truyền thông không dây, và có thể truyền dữ liệu video đã điều biến đến thiết bị đích 14. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông có dây và/hoặc không dây, như phổ sóng vô tuyến (radio frequency: RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể tạo ra một phần của mạng dựa trên chuyển mạch gói, như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu (ví dụ, mạng internet). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị khác tạo thuận lợi cho sự truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Trong một ví dụ khác, kênh 16 có thể bao gồm vật ghi lưu trữ lưu trữ dữ liệu video được mã hóa tạo ra bằng thiết bị nguồn 12. Trong ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy cập vật ghi lưu trữ bằng truy cập đĩa hoặc truy cập thẻ. Vật ghi lưu trữ có thể bao gồm nhiều loại vật ghi lưu trữ dữ liệu được truy cập cục bộ như đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ flash, hoặc vật ghi lưu trữ kỹ thuật số khác để lưu trữ dữ liệu video được mã hóa.

Trong một ví dụ khác, kênh 16 có thể bao gồm bộ phục vụ tập tin hoặc vật ghi lưu trữ trung gian khác mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa tạo ra bằng thiết bị nguồn 12. Trong ví dụ này, thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video đã mã hóa được lưu trữ ở bộ phục vụ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác bằng cách truyền dòng hoặc tải xuống. Bộ phục vụ tập tin có thể là kiểu bộ phục vụ có khả năng lưu trữ dữ liệu video được mã hóa và truyền dữ liệu video được mã hóa đến thiết bị đích 14. Bộ phục vụ tập tin điển hình bao gồm máy phục vụ web (ví dụ, cho website), bộ phục vụ giao thức truyền tập tin (file transfer protocol: FTP), thiết bị lưu trữ gắn mạng (network attached storage: NAS) và ổ đĩa cục bộ.

Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video được mã hóa qua kết nối dữ liệu chuẩn, như kết nối Internet. Các kiểu kết nối dữ liệu điển hình có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối có dây (ví dụ, DSL, môđem cáp, v.v...), hoặc kết hợp cả hai thích hợp để truy cập dữ liệu video đã mã hóa được lưu trữ trên bộ phục vụ tập tin. Cuộc truyền dữ liệu video đã mã hóa từ bộ phục vụ tập tin có thể là cuộc truyền theo dòng, cuộc truyền tải xuống, hoặc kết hợp cả hai.

Các kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn vào các ứng dụng hoặc cài đặt không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng để mã hóa video hỗ trợ nhiều loại ứng dụng đa phương tiện, như phát rộng truyền hình qua sóng vô tuyến, cuộc truyền truyền hình cáp dây dẫn, cuộc truyền truyền hình vệ tinh, cuộc truyền video theo dòng, ví dụ, qua Internet, mã hóa dữ liệu video để lưu trữ trên vật ghi lưu trữ dữ liệu, giải mã dữ liệu video được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Trong các ví dụ khác, hệ thống mã hóa dữ liệu video 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ cuộc truyền video một chiều hoặc hai chiều để hỗ trợ các ứng dụng như truyền dòng video, phát lại video, truyền hình video, và/hoặc điện thoại video.

FIG. 1 chỉ là ví dụ và các kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng cho các cài đặt mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video) mà không cần thiết phải bao gồm truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa các thiết bị mã hóa và giải mã. Trong các ví dụ khác, dữ liệu được truy lại từ bộ nhớ cục bộ, được truyền dòng qua mạng hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa dữ liệu video có thể mã hóa và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã dữ liệu video có thể truy lại và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ. Trong nhiều ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bằng các thiết bị mà không truyền thông với nhau, nhưng mã hóa đơn giản dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc truy lại và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Trong ví dụ của Fig. 1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, và giao diện đầu ra 22. Trong một số ví dụ, giao diện đầu ra 22 có thể bao gồm bộ điều biến/bộ tách sóng (môđem) và/hoặc máy phát. Nguồn video 18 có thể bao gồm thiết bị ghi lại hình ảnh, ví dụ, camera video, kho lưu trữ video chứa dữ liệu video đã được ghi lại trước đó, giao diện cấp hình ảnh để nhận dữ liệu video

từ bộ cấp nội dung hình ảnh và/hoặc hệ thống biểu đồ máy tính để tạo dữ liệu video, hoặc kết hợp của các nguồn dữ liệu video này.

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa dữ liệu từ nguồn video 18. Trong một số ví dụ, thiết bị nguồn 12 truyền trực tiếp dữ liệu video đã mã hóa đến thiết bị đích 14 qua giao diện đầu ra 22. Trong các ví dụ khác, dữ liệu video đã mã hóa cũng có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ hoặc bộ phục vụ tập tin để truy cập sau bằng thiết bị đích 14 để giải mã và/hoặc phát lại.

Trong ví dụ của Fig. 1, thiết bị đích 14 bao gồm giao diện đầu vào 28, bộ giải mã dữ liệu video 30, và thiết bị hiển thị 32. Trong một số ví dụ, giao diện đầu vào 28 bao gồm bộ thu và/hoặc môđem. Giao diện đầu vào 28 có thể nhận dữ liệu video được mã hóa qua kênh 16. Thiết bị hiển thị 32 có thể được tích hợp với hoặc có thể nằm ngoài thiết bị đích 14. Nói chung, thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video đã được giải mã. Thiết bị hiển thị 32 có thể bao gồm nhiều loại thiết bị hiển thị, như màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display: LCD), màn hình plasma, màn hình diot phát quang hữu cơ (organic light emitting diode: OLED) hoặc loại thiết bị hiển thị khác.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được cài đặt như là bất kỳ một trong số nhiều loại sơ đồ mạch thích hợp, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, truyền tín hiệu bộ xử lý kỹ thuật số (digital signal processor: DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit: ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array: FPGA), logic rời rạc, phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu các kỹ thuật này được cài đặt từng phần trong phần mềm, ví dụ, thiết bị có thể lưu trữ các lệnh cho phần mềm trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính thích hợp, và có thể thực thi các lệnh này trong phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Bất kỳ trong số các thiết bị trên đây (bao gồm phần cứng, phần mềm, kết hợp phần cứng và phần mềm, v.v...) có thể được xem là một hoặc nhiều bộ xử lý. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một trong số chúng có thể được tích hợp như một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã (CODEC) trong thiết bị tương ứng.

Nói chung, sáng chế có thể đề cập đến bộ mã hóa video 20 “truyền tín hiệu” thông tin chính đến thiết bị khác, như bộ giải mã video 30. Nói chung, thuật ngữ “truyền tín hiệu” có thể đề cập đến sự truyền thông các phần tử cú pháp và/hoặc dữ liệu khác được sử dụng để giải mã dữ liệu video đã nén. Sự truyền thông này có thể xảy ra theo thời gian thực hoặc gần với thời gian thực. Ngoài ra, sự truyền thông này có thể xảy ra trong các khoảng thời gian, như có thể xảy ra khi lưu trữ các phần tử cú pháp vào vật ghi đọc được bằng máy tính trong dòng bit được mã hóa tại thời điểm mã hóa, sau đó dữ liệu này có thể được truy lại bằng thiết bị giải mã tại thời điểm bất kỳ sau khi được lưu trữ vào vật ghi này.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 hoạt động theo chuẩn nén video, như ISO/IEC MPEG-4 Visual và ITU-T H.264 (còn được gọi là ISO/IEC MPEG-4 AVC), bao gồm mở rộng mã hóa video điều chỉnh được (Scalable Video Coding: SVC), mở rộng mã hóa video đa hình ảnh (Multiview Video Coding: MVC), và mở rộng 3DV trên cơ sở MVC. Trong một số trường hợp, dòng bit hợp lệ bất kỳ mà tuân theo 3DV trên cơ sở MVC luôn chứa dòng bit phụ tuân theo MVC profin, ví dụ, stereo high profin. Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 hoặc ISO/IEC MPEG-2 Visual, và ITU-T H.264, ISO/IEC Visual.

Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo chuẩn mã hóa video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding: HEVC) được phát triển bởi Đội hợp tác liên kết (Joint Collaboration Team) trên kỹ thuật mã hóa video (Video Coding: JCT-VC) của nhóm chuyên gia mã hóa video ITU-T (Video Coding Experts Group: VCEG) và nhóm chuyên gia hình ảnh động ISO/IEC (Motion Picture Experts Group: MPEG). Đồ án của chuẩn HEVC, được gọi là “HEVC Working Draft 8” được mô tả trong Bross et al., “High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 8,” Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 10th Meeting, Stockholm, Thụy Điển, tháng 7 2012, như là vào ngày 20 tháng 6, 2013, có trên <http://phenix.int->

evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip, toàn bộ tài liệu này được nộp kèm theo đây để tham khảo.

Trong HEVC và các phần mô tả mã hóa video khác, chuỗi video thường bao gồm chuỗi hình ảnh. Các hình ảnh cũng có thể được gọi là “khung”. Hình ảnh có thể bao gồm 3 mảng chuẩn, được ký hiệu là S_L , S_{Cb} và S_{Cr} . S_L là mảng hai chiều (nghĩa là, khối) của các mẫu sáng. S_{Cb} là mảng hai chiều của các chuẩn màu Cb. S_{Cr} là mảng hai chiều của các chuẩn màu Cr. Các chuẩn màu cũng có thể được gọi là các chuẩn “sắc độ”. Trong các trường hợp khác, hình ảnh có thể là đơn sắc và có thể chỉ bao gồm ma trận các mẫu sáng.

Để tạo ra phép biểu diễn được mã hóa của hình ảnh, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra tập hợp của đơn vị cây mã hóa (CTU). Mỗi CTU này có thể là khối cây mã hóa của các mẫu sáng, hai khối cây mã hóa tương ứng của các mẫu đa sắc, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để mã hóa các chuẩn của các khối cây mã hóa. Khối cây mã hóa có thể là khối $N \times N$ của các chuẩn. CTU còn có thể gọi là “khối cây” hoặc “đơn vị mã hóa lớn nhất” (largest coding unit: LCU). CTU của HEVC có thể tương tự với khối macro của các chuẩn khác, như H.264/AVC. Tuy nhiên, CTU không nhất thiết bị giới hạn vào kích thước cụ thể và có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị mã hóa (CU). Một lát có thể bao gồm số nguyên các CTU được yêu cầu liên tục trong quét màn hình.

Để tạo ra CTU được mã hóa, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện đệ quy phân tách cây tứ phân trên các khối cây mã hóa của CTU để chia các khối cây mã hóa thành các khối mã hóa, do đó đặt tên là “đơn vị cây mã hóa”. Khối mã hóa là khối $N \times N$ của các chuẩn. CU có thể là khối mã hóa của các mẫu sáng và hai khối mã hóa tương ứng của các mẫu đa sắc của hình ảnh mà có mảng chuẩn sáng, mảng chuẩn Cb và mảng chuẩn Cr, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để mã hóa các chuẩn của các khối mã hóa. Trong trường hợp mà hình ảnh là đơn sắc hoặc hình ảnh được biểu diễn bằng 3 mặt phẳng màu riêng biệt, CU có thể là khối mã hóa của các chuẩn và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để mã hóa các chuẩn của khối mã hóa này. Bộ mã hóa video 20 có thể tách khối mã hóa của CU thành một hoặc nhiều khối dự đoán. Khối dự đoán có thể là khối hình chữ nhật (nghĩa là, vuông hoặc không vuông) của các chuẩn, trên đó áp dụng cùng một dự báo. Đơn vị dự báo

(prediction unit: PU) của CU có thể là khối dự báo của các mẫu sáng, hai khối dự báo tương ứng của các mẫu đa sắc của hình ảnh, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để dự báo các chuẩn khối dự báo. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr cho các khối dự báo sáng, Cb và Cr của mỗi PU của CU này.

Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật dự báo nội cấu trúc hoặc kỹ thuật dự báo liên cấu trúc để tạo ra các khối dự báo cho PU. Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo nội cấu trúc để tạo ra các khối dự báo của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự báo của PU này dựa vào các chuẩn đã được chất giải mã của hình ảnh liên hệ với PU.

Nếu bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo liên cấu trúc để tạo ra các khối dự báo của PU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự báo của PU dựa vào các chuẩn đã giải mã của một hoặc nhiều hình ảnh mà không phải là hình ảnh liên hệ với PU. Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật dự báo đơn hoặc dự báo kép để tạo ra các khối dự báo của PU. Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo đơn để tạo ra các khối dự báo cho PU, PU này có thể có một vector chuyển động duy nhất. Khi bộ giải mã video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo kép để tạo ra các khối dự báo cho PU, PU này có thể có hai vector chuyển động.

Sau khi bộ mã hóa video 20 tạo ra độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr cho một hoặc nhiều PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối dự báo cho CU này. Mỗi chuẩn trong khối dự báo của CU chỉ báo chênh lệch giữa chuẩn sáng trong một trong số các khối sáng dự báo của CU và chuẩn tương ứng trong khối sáng mã hóa ban đầu của CU. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối dự báo Cb cho CU này. Mỗi chuẩn trong khối dự báo Cb của CU có thể chỉ báo giá trị chênh lệch giữa chuẩn Cb trong một trong số các khối dự báo của CU và chuẩn tương ứng trong khối mã hóa Cb ban đầu của CU. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể tạo ra khối dự báo Cr cho CU này. Mỗi chuẩn trong khối dự báo Cr của CU có thể chỉ báo giá trị chênh lệch giữa chuẩn Cr trong một trong số các khối dự báo Cr của CU và chuẩn tương ứng trong khối mã hóa Cr ban đầu của CU này.

Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng kỹ thuật tách cây tứ phân để phân tích các khối sáng, khối dự báo Cb và Cr của CU thành một hoặc nhiều khối sáng,

các khối chuyển Cb và Cr. Khối chuyển có thể là khối hình chữ nhật của các chuẩn mà trên đó áp dụng cùng một phép biến đổi. Đơn vị biến đổi (transform unit: TU) của CU có thể là khối chuyển của các mẫu sáng, hai khối chuyển tương ứng của các mẫu đa sắc, và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để chuyển các chuẩn của khối chuyển này. Do đó, mỗi TU của CU có thể được liên hệ với khối chuyển sáng, khối chuyển Cb, và khối chuyển Cr. Khối chuyển sáng liên hệ với TU có thể là khối con của khối dư sáng của CU này. Khối chuyển Cb có thể là khối con của khối dư Cb của CU này. Khối chuyển Cr có thể là khối con của khối dư Cr của CU này.

Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối chuyển sáng của TU để tạo ra khối hệ số sáng cho TU này. Khối hệ số có thể là mảng hai chiều của các hệ số biến đổi. Hệ số biến đổi có thể là lượng vô hướng. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối chuyển Cb của TU để tạo ra khối hệ số Cb cho TU này. Bộ mã hóa video 20 có thể áp dụng một hoặc nhiều phép biến đổi cho khối chuyển Cr của TU để tạo ra khối hệ số Cr cho TU này.

Sau khi tạo ra khối hệ số (ví dụ, khối hệ số sáng, khối hệ số Cb hoặc khối hệ số Cr), bộ mã hóa video 20 có thể lượng tử hóa khối hệ số này. Lượng tử hóa thường đề cập đến quá trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể làm giảm lượng dữ liệu được sử dụng để biểu diễn các hệ số biến đổi, để nén thêm. Sau khi bộ mã hóa video 20 lượng tử hóa hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp chỉ báo các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện kỹ thuật mã hóa số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding: CABAC) trên các phần tử cú pháp chỉ báo các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa. Bộ mã hóa video 20 có thể xuất ra các phần tử cú pháp đã được mã hóa entropy trong dòng bit.

Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện kỹ thuật lượng tử hóa ngược và có thể áp dụng phép biến đổi ngược cho các khối hệ số để thiết lập lại các khối chuyển của CU. Bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập lại khối mã hóa của CU, dựa ít nhất một phần vào các khối chuyển đã thiết lập lại của CU này và các khối dư báo của các PU của CU này. Bộ đệm hình ảnh được giải mã (bộ đệm hình ảnh được giải mã: DPB) của bộ mã hóa video 20 có thể lưu trữ các khối mã hóa đã thiết lập

lại của các CU của nhiều hình ảnh. Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng các hình ảnh được lưu trữ trong DPB (nghĩa là, hình ảnh chuẩn) để thực hiện kỹ thuật dự báo liên cấu trúc trên các PU của các hình ảnh khác.

Bộ mã hóa video 20 có thể xuất ra dòng bit bao gồm chuỗi bit biểu diễn các hình ảnh đã được mã hóa và dữ liệu liên hệ. Dòng bit này có thể bao gồm chuỗi đơn vị lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer: NAL). Mỗi đơn vị NAL bao gồm phần đầu đơn vị NAL và đóng gói phụ tải có ích chuỗi byte chưa xử lý (raw byte sequence payload: RBSP). Phần đầu đơn vị NAL có thể bao gồm phần tử cú pháp chỉ báo mã kiểu đơn vị NAL. Mã kiểu đơn vị NAL được chỉ rõ bởi phần đầu đơn vị NAL của đơn vị NAL chỉ báo kiểu đơn vị NAL này. RBSP có thể là cấu trúc cú pháp chứa số nguyên các byte mà được gói trong đơn vị NAL. Trong một số trường hợp, RBSP bao gồm các bit 0.

Các kiểu đơn vị NAL khác nhau có thể gói các kiểu RBSP khác nhau. Ví dụ, kiểu đơn vị NAL thứ nhất có thể gói RBSP cho tập hợp tham số hình ảnh (picture parameter set: PPS), kiểu đơn vị NAL thứ hai có thể gói RBSP cho lát đã được mã hóa, kiểu đơn vị NAL thứ ba có thể gói RBSP cho thông tin nâng cao phụ (supplemental enhancement information: SEI), và v.v., các đơn vị NAL gói các RBSP cho dữ liệu mã hóa video (đối lập với các RBSP cho các tập hợp tham số và các thông báo SEI) có thể được gọi là các đơn vị NAL lớp mã hóa video (video coding layer: VCL).

Bộ giải mã video 30 có thể nhận dòng bit tạo ra bởi bộ mã hóa video 20. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể phân tích cú pháp dòng bit để thu các phần tử cú pháp từ dòng bit này. Bộ giải mã video 30 có thể thiết lập lại các hình ảnh của dữ liệu video dựa ít nhất một phần vào các phần tử cú pháp thu được từ dòng bit này. Quá trình thiết lập lại dữ liệu video này có thể là thuận nghịch với quá trình được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng vector chuyển động của các PU để xác định các khối dự báo cho các PU của CU hiện thời. Thêm vào đó, bộ giải mã video 30 có thể lượng tử hóa đảo các khối hệ số liên hệ với các TU của CU hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể thực hiện phép biến đổi ngược trên các khối hệ số để thiết lập lại các khối chuyển liên hệ với các TU của CU hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể thiết lập lại các khối mã hóa của CU hiện

thời bằng cách cộng các chuẩn của các khối dự báo cho các PU của CU hiện thời vào các chuẩn tương ứng của các khối chuyển của các TU của CU hiện thời. Bằng cách thiết lập lại các khối mã hóa cho mỗi CU của hình ảnh hiện thời, bộ giải mã video 30 có thể thiết lập lại hình ảnh hiện thời. Bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ hình ảnh hiện thời đã được thiết lập lại trong DPB để sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc của các PU trong các hình ảnh khác.

Giá trị đếm thứ tự ảnh (picture order count: POC) là giá trị thể hiện một hoặc nhiều hình ảnh đang xảy ra ở thời điểm một lần (nghĩa là, trong một thiết bị truy cập). Trong HEVC cơ sở, chỉ có một hình ảnh xuất hiện trong thiết bị truy cập. Trong kỹ thuật mã hóa video có khả năng mở rộng, đa cửa sổ, hoặc 3 chiều, nhiều hình ảnh có thể xuất hiện ở trường hợp trước đó và do đó giá trị POC có thể xác định nhiều hình ảnh, nghĩa là, ở nhiều lớp khác nhau. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể sử dụng các giá trị POC của các hình ảnh để xác định các hình ảnh này (ví dụ, để sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc).

Khi bộ mã hóa video 20 bắt đầu mã hóa hình ảnh hiện thời của dữ liệu video, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra 5 danh mục giá trị POC: PocStCurrBefore, PocStCurrAfter, PocStFoll, PocLtCurr, và PocLtFoll. Bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng 5 danh mục giá trị POC này để tạo ra 5 tập hợp con hình ảnh chuẩn tương ứng cho hình ảnh hiện thời: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr, và RefPicSetLtFoll. Đối với mỗi giá trị POC trong danh mục các giá trị POC (ví dụ, PocStCurrBefore, PocStCurrAfter, PocStFoll, PocLtCurr, và PocLtFoll), bộ mã hóa video 20 có thể xác định DPB này có bao gồm hình ảnh chuẩn có giá trị POC hay không, và nếu vậy, bộ mã hóa video 20 bao gồm hình ảnh chuẩn trong tập hợp hình ảnh chuẩn tương ứng danh mục giá trị POC.

Hình ảnh chuẩn trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll được gọi là “hình ảnh chuẩn ngắn hạn” hoặc “STRP”. Hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll được gọi là “các hình ảnh chuẩn dài hạn” hoặc “LTRP”. Trong một số trường hợp, LTRP có thể vẫn sẵn có để sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc cho các khoảng thời gian dài hơn so với

STRP. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo lại 5 danh mục giá trị POC và các tập hợp hình ảnh chuẩn tương ứng cho mỗi hình ảnh của dữ liệu video.

Ngoài ra, khi lát hiện thời của hình ảnh hiện thời là lát P, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng hình ảnh chuẩn từ tập hợp con hình ảnh chuẩn RefPicStCurrAfter, RefPicStCurrBefore, và RefPicStLtCurr của hình ảnh hiện thời để tạo ra một danh mục hình ảnh chuẩn, RefPicList0, cho lát hiện thời. Khi lát hiện thời là lát B, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng hình ảnh chuẩn từ tập hợp con hình ảnh chuẩn RefPicStCurrAfter, RefPicStCurrBefore, và RefPicStLtCurr của hình ảnh hiện thời để tạo ra hai danh mục hình ảnh chuẩn, RefPicList0 và RefPicList1, cho lát hiện thời. Khi bộ mã hóa video 20 sử dụng kỹ thuật dự báo liên cấu trúc để tạo ra khối dự báo của PU của hình ảnh hiện thời, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra các khối dự báo của PU này dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong một hoặc nhiều danh mục hình ảnh chuẩn cho lát hiện thời.

Bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu tập hợp của mục nhập LTRP trong tập hợp tham số chuỗi (SPS). Nói cách khác, SPS này có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng tập hợp của mục nhập LTRP. Mỗi mục nhập LTRP có thể chỉ báo hình ảnh chuẩn và có thể chỉ báo là hình ảnh chuẩn này có được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời hay không. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu các chỉ số, trong phần đầu lát của lát thứ nhất (theo thứ tự mã hóa) của hình ảnh hiện thời, cho mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong SPS mà có thể áp dụng cho hình ảnh hiện thời. Theo cách này, phần đầu lát có thể truyền tín hiệu hoàn toàn (nghĩa là, chỉ số cho) mục nhập LTRP. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu mục nhập LTRP bổ sung, trong phần đầu lát của lát thứ nhất của hình ảnh hiện thời. Nói cách khác, phần đầu lát có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng mục nhập LTRP bổ sung.

Bảng 1 dưới đây thể hiện cú pháp của phần này, trong SPS, về các LTRP.

Bảng 1 – Cú pháp SPS liên quan đến các LTRP

...	
long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
}	
}	
...	

Trong cú pháp được lấy ví dụ trong bảng 1, trên đây, và các bảng cú pháp khác của sáng chế, các phần tử cú pháp có ký hiệu kiểu ue(v) có thể là các số nguyên chưa được đánh dấu có chiều dài thay đổi được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa Golomb theo hàm số mũ thứ tự 0 (Exp-Golomb) với bit bên trái đầu tiên. Trong ví dụ của bảng 1 và các bảng sau đây, các phần tử cú pháp có ký hiệu dạng u(n), trong đó n là số nguyên không âm, là giá trị không được đánh dấu có chiều dài n.

Trong bảng 1, phần tử cú pháp long_term_ref_pics_present_flag thể hiện là SPS này có bao gồm các phần tử cú pháp chỉ báo tập hợp của LTRP hay không. Phần tử cú pháp num_long_term_ref_pics_sps chỉ báo số lượng LTRP được truyền tín hiệu trong SPS. Phần tử cú pháp lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i] chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất (least-significant bit: LSB) của giá trị POC của LTRP ở vị trí i trong tập hợp của các LTRP. Trong một số ví dụ, SPS bao gồm phần tử cú pháp (ví dụ, log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4) chỉ báo giá trị POC lớn nhất có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng một mình LSB. Trong các ví dụ này, giá trị POC lớn nhất mà có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng một mình LSB (ví dụ, MaxPicOrderCntLsb) có thể tương đương với:

$$\text{MaxPicOrderCntLsb} = 2^{(\log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4 + 4)}$$

Trong bảng 1, trên đây, phần tử cú pháp used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i] chỉ báo là mục nhập LTRP ở vị trí i trong tập hợp mục nhập LTRP được sử dụng trong

tập hợp hình ảnh chuẩn của hình ảnh hiện thời. Mục nhập LTRP trong SPS có thể được xác định dưới dạng tập hợp chứa `lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]` và `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]`. Nói cách khác, mục nhập LTRP có thể là phần tử cú pháp LSB và phần tử cú pháp sử dụng, trong đó phần tử cú pháp LSB chỉ báo các LSB của giá trị POC của hình ảnh chuẩn và phần tử cú pháp sử dụng chỉ báo là hình ảnh chuẩn có được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời hay không.

Bảng 2 dưới đây thể hiện cú pháp của một phần của phần đầu lát liên quan đến LTRP.

Bảng 2 – Cú pháp phần đầu lát liên quan đến LTRP

...	
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
else {	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
}	
}	
...	

Trong bảng 2, phần tử cú pháp `num_long_term_sps` chỉ báo số lượng LTRP ứng cử được xác định trong SPS áp dụng được cho hình ảnh hiện thời. Phần tử cú pháp `num_long_term_pics` chỉ báo số lượng mục nhập LTRP được xác định trong phần đầu lát mà được bao gồm trong tập hợp LTRP của hình ảnh hiện thời. Phần tử cú pháp `lt_idx_sps[i]` ghi chỉ số vào mục nhập LTRP được xác định bởi SPS có thể áp dụng được cho hình ảnh hiện thời. Phần tử cú pháp `poc_lsb_lt[i]` có thể xác định

giá trị của các bit có trọng số thấp nhất của giá trị POC của LTRP thứ i trong tập hợp LTRP của hình ảnh hiện thời. Phần tử cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` có thể xác định LTRP thứ i được bao gồm trong tập hợp LTRP của hình ảnh hiện thời có được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời hay không.

Phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]` chỉ báo là phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` có được thể hiện trong phần đầu lát hay không. Phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` được sử dụng để xác định giá trị của các bit có trọng số cao nhất (most-significant bit: MSB) của LTRP thứ i trong tập hợp LTRP của hình ảnh hiện thời. Cụ thể là, các STRP không còn nằm trong DPB đối với các chuỗi hình ảnh kéo dài. Theo đó, các LSB của các giá trị POC của các STRP có thể là đủ để phân biệt các STRP khác nhau. Ngược lại, các LTRP có thể vẫn nằm trong DPB đối với các chuỗi hình ảnh dài hơn. Theo đó, các giá trị POC đầy đủ (nghĩa là, các giá trị MSB và LSB của các giá trị POC) của LTRP có thể cần để phân biệt các LTRP khác nhau trong DPB và để phân biệt các LTRP với các STRP trong DPB.

Vì số lượng hình ảnh giữa các LTRP khác nhau được truyền tín hiệu trong phần đầu lát có thể lớn hơn đáng kể so với số lượng các hình ảnh khác mà có thể được chỉ báo bằng cách chỉ sử dụng các LSB của các giá trị POC, số lượng các bit được yêu cầu để chỉ báo giá trị chênh lệch giữa các MSB của các giá trị POC của các LTRP khác chắc chắn nhỏ hơn so với số lượng các bit được yêu cầu để chỉ báo trực tiếp rõ ràng các MSB của các giá trị POC của các LTRP khác. Theo đó, các phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt` có thể chỉ báo các giá trị chênh lệch giữa các MSB của các giá trị POC của các LTRP. Ngoài ra, nếu không có sự chênh lệch giữa các LSB của các giá trị POC của LTRP thứ nhất và LTRP thứ hai, phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag` syntax có thể chỉ báo là phần đầu lát bao gồm phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt` cho LTRP thứ hai mà biểu diễn giá trị chênh lệch giữa các MSB của các giá trị POC của LTRP thứ nhất và thứ hai. Nói cách khác, phần tử cú pháp `delta_pos_msb_present_flag[i]` có thể chỉ báo là phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` chỉ báo giá trị chênh lệch của các MSB hoặc LTRP thứ i và $(i - 1)$ khi các LSB của giá trị POC của LTRP thứ i là tương đương với các LSB của giá trị POC của LTRP thứ $(i - 1)$.

Do đó, trong các cú pháp của bảng 1 và 2, bước truyền tín hiệu của các LTRP có thể bao gồm truyền tín hiệu các LSB của giá trị POC của các LTRP trong SPS hoặc phần đầu lát, và truyền tín hiệu giá trị chênh lệch chu trình MSB, trong một số trường hợp, trong phần đầu lát.

Mục nhập LTRP trong phần đầu lát có thể được xác định là LSB và được truyền tín hiệu bởi phần tử cú pháp `poc_lsb_lt[i]` và phần tử cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]`, hoặc LSB và cờ tương ứng với mục nhập trong SPS được chỉ báo bởi phần tử cú pháp `lt_idx_sps[i]`. Khi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu của lát bằng cách sử dụng phần tử cú pháp `lt_idx_sps[i]`, sáng chế đề cập đến mục nhập LTRP dưới dạng đang được lập chỉ số trong phần đầu lát, và các mục nhập tương ứng thu được từ SPS. Khi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu của lát bằng cách sử dụng phần tử cú pháp `poc_lsb_lt[i]` và phần tử cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]`, sáng chế đề cập đến mục nhập LTRP đang được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát.

Đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong SPS, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu là hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP tương ứng có được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời hay không. Tập hợp con hình ảnh chuẩn `RefPicStLtCurr` cho hình ảnh hiện thời bao gồm hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát mà có thể được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời. Tập hợp con hình ảnh chuẩn `RefPicStLtFoll` của hình ảnh hiện thời có thể bao gồm hình ảnh chuẩn được chỉ báo bởi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát mà không được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời.

Bộ giải mã video 30 có thể thu SPS và phần đầu lát từ dòng bit. Khi bộ giải mã video 30 bắt đầu giải mã lát thứ nhất của hình ảnh hiện thời, bộ giải mã video 30 có thể xác định SPS riêng biệt có thể áp dụng được cho hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào các phần tử cú pháp trong SPS có thể áp dụng và/hoặc các phần tử cú pháp trong phần đầu lát, các giá trị POC cần được bao gồm trong `PocStCurrBefore`, `PocStCurrAfter`, `PocStFoll`, `PocLtCurr`, và `PocLtFoll`. Sau đó bộ giải mã video 30 có thể sử dụng `PocStCurrBefore`, `PocStCurrAfter`, `PocStFoll`, `PocLtCurr`, và `PocLtFoll` để xác định

tập hợp con hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr, và RefPicSetLtFoll. Tiếp theo, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, và RefPicSetLtCurr để xác định một hoặc nhiều danh mục hình ảnh chuẩn (ví dụ, RefPicList0 và RefPicList1) cho hình ảnh hiện thời. Như được mô tả trên đây, bộ giải mã video 30 có thể sử dụng hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho kỹ thuật dự báo liên cấu trúc của các PU.

Sơ đồ truyền tín hiệu đã mô tả trên đây có một số nhược điểm. Trong một ví dụ, nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu được mô tả trên đây, chính phần đầu lát có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP. Nói cách khác, không có giới hạn về ngữ nghĩa được mô tả trên đây mà không cho phép cùng một mục nhập LTRP được truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc lập chỉ số) hơn một lần trong phần đầu của một lát. Trong một ví dụ khác, nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu được mô tả trên đây là SPS có thể chỉ báo là LTRP riêng biệt không được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời và đồng thời phần đầu lát có thể chỉ báo là LTRP riêng biệt này đã được sử dụng bởi hình ảnh hiện thời, hoặc ngược lại. Ví dụ, phần đầu lát có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng và/hoặc lập chỉ số cho mục nhập LTRP mà chỉ báo cùng một hình ảnh chuẩn nhưng có các giá trị chênh lệch cho phần tử cú pháp `used_by_curr_pic_flag`. Sau đó, cú pháp được mô tả trên đây và ngữ nghĩa cho phép phần đầu lát truyền tín hiệu mục nhập LTRP chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc cả hai tập hợp con RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll. Sự nhầm lẫn giữa việc LTRP riêng biệt có được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời hay không có thể gây ra các vấn đề giải mã cho bộ giải mã video 30.

Do đó, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của bản mô tả, các giới hạn có thể được bổ sung vào sao cho mỗi LTRP được truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc được lập chỉ số) trong phần đầu của lát phải đề cập đến hình ảnh chuẩn riêng biệt trong số toàn bộ các LTRP mà được truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc được lập chỉ số) trong phần đầu lát. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 được hạn chế truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng (nghĩa là, lập chỉ số cho) nhiều mục nhập LTRP mà chỉ báo cùng một LTRP, được hạn chế truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều mục nhập LTRP chỉ báo

cùng một LTRP nhiều lần, và được hạn chế truyền tín hiệu hoàn toàn và trực tiếp rõ ràng mục nhập LTRP mà chỉ báo cùng một LTRP.

Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất. Mục nhập LTRP thứ nhất có thể chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời có thể bao gồm hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Trong một số ví dụ, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích dòng bit nếu hai mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu của lát trong dòng bit này chỉ báo là cùng một hình ảnh chuẩn nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu mục nhập LTRP thứ nhất bằng cách bao gồm trong phần đầu lát, chỉ số cho mục nhập LTRP thứ nhất. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu mục nhập LTRP thứ hai này bằng cách bao gồm, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai này chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn của hình ảnh hiện thời. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra phần đầu lát sao cho phần đầu lát này tuân theo giới hạn cấm phần đầu lát chứa trực tiếp rõ ràng mục nhập LTRP riêng biệt nếu phần đầu lát bao gồm chỉ số cho mục nhập LTRP tương đương trong SPS. Do đó, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích dòng bit nếu phần đầu lát bao gồm LTRP riêng biệt và bao gồm chỉ số cho mục nhập LTRP tương đương trong SPS này. Trong ví dụ này, mục nhập LTRP riêng biệt bao gồm phần tử cú pháp LSB và phần tử cú pháp sử dụng. Ngoài ra, trong ví dụ này, mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp LSB khớp với phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP riêng biệt và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp sử dụng khớp với phần tử cú pháp sử dụng của LTRP riêng biệt này. Phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP riêng biệt và phần tử cú pháp LSB riêng biệt của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo các

giá trị LSB của POC. Phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP riêng biệt và phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo là hình ảnh chuẩn có thể được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời hay không.

Trong một ví dụ khác, tập hợp của mục nhập LTRP trong SPS có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất và mục nhập LTRP thứ hai này. Trong ví dụ này, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm, trong phần đầu lát, chỉ số cho LTRP thứ nhất và có thể bao gồm, trong phần đầu lát, chỉ số cho mục nhập LTRP thứ hai này chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Trong một ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu mục nhập LTRP thứ nhất bằng cách bao gồm, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu mục nhập LTRP thứ hai này bằng cách bao gồm, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai. Do đó, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ nhất và có thể bao gồm, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra phần đầu lát sao cho phần đầu lát tuân theo giới hạn cấm phần đầu lát bao gồm hai mục nhập LTRP chỉ báo hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC. Do đó, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích dòng bit nếu phần đầu lát trong dòng bit này bao gồm hai mục nhập LTRP chỉ báo hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC.

Như được chỉ báo trên đây, tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời có thể bao gồm tập hợp con thứ nhất (ví dụ, RefPicStLtCurr) và tập hợp con thứ hai (ví dụ, RefPicStLtFoll). Tập hợp con thứ nhất có thể bao gồm các LTRP được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời và tập hợp con thứ hai có thể bao gồm LTRP được sử dụng để tham chiếu bởi các hình ảnh khác. Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra phần đầu lát sao cho phần đầu lát tuân theo giới hạn cấm tập hợp con thứ nhất chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC, giới hạn cấm tập hợp con thứ hai chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC, và giới hạn cấm các tập hợp con thứ nhất và thứ hai chứa hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC. Do đó, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích

dòng bit nếu tập hợp con thứ nhất bao gồm hai hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC và/hoặc nếu tập hợp con thứ hai bao gồm hai hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP trong SPS, phần đầu lát bao gồm chỉ số cho mỗi mục nhập LTRP tương ứng chỉ khi phần đầu lát không bao gồm bản sao của chỉ số cho mỗi mục nhập LTRP tương ứng. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra phần đầu lát tuân theo giới hạn cấm phần đầu lát chứa hai chỉ số cho một mục nhập LTRP trong SPS. Do đó, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích dòng bit nếu phần đầu lát bao gồm hai chỉ số cho cùng một mục nhập LTRP trong SPS.

Trong một ví dụ khác, nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu của HEVC Working Draft 8 là SPS có thể truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP. Việc truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP trong SPS hay phần đầu lát có thể làm giảm hiệu quả mã hóa. Nói cách khác, không có giới hạn về ngữ nghĩa đã mô tả trên đây cho cùng một mục nhập LTRP được truyền tín hiệu nhiều hơn một lần trong SPS.

Theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, giới hạn có thể được bổ sung vào không cho phép gấp đôi mục nhập LTRP trong số các mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong SPS. Nói cách khác, bộ mã hóa video 20 được hạn chế tạo ra SPS mà truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng nhiều lần cùng một mục nhập LTRP. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra SPS sao cho SPS này chứa một mục nhập LTRP riêng biệt chỉ khi SPS này không chứa bản sao của mục nhập LTRP riêng biệt này. Theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra SPS sao cho SPS này phù hợp với giới hạn cấm SPS chứa hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP. Trong một số trường hợp, thiết bị (như bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30) có thể thực hiện kiểm thử tương thích dòng bit để xác định là dòng bit có tương thích với chuẩn mã hóa video hay không, như HEVC. Dòng bit có thể không thỏa mãn kiểm thử tương thích dòng bit nếu SPS bao gồm hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP.

Trong một ví dụ khác, nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu của HEVC Working Draft 8 là bộ mã hóa video 20 có thể có khả năng tạo ra phần đầu lát chỉ báo trực tiếp rõ ràng mục nhập LTRP và cũng chỉ báo rõ ràng trực tiếp cùng một mục nhập LTRP. Do đó, RefPicStLtCurr và/hoặc RefPicStLtFoll của hình ảnh hiện thời có thể có khả năng chứa hai lần cùng một mục nhập LTRP. Nói cách khác, Mục nhập LTRP có thể được truyền tín hiệu trong SPS và được lập chỉ số (nghĩa là, được chỉ báo trực tiếp rõ ràng) trong phần đầu lát. Tuy nhiên, ngữ nghĩa đã được mô tả trên đây có thể cho phép mục nhập LTRP bất kỳ được truyền tín hiệu trong SPS cũng được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát. Tính linh hoạt này có thể là không cần thiết.

Do đó, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, giới hạn có thể được bổ sung sao cho mục nhập LTRP không được truyền tín hiệu trực tiếp trong phần đầu lát bất kỳ khi mục nhập LTRP tương đương được bao gồm trong SPS. Do đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, phần đầu lát không bao gồm mục nhập LTRP riêng biệt nếu mục nhập LTRP riêng biệt khớp với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS. Ví dụ, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích dòng bit nếu SPS bao gồm hai mục nhập LTRP ăn khớp.

Trong một ví dụ khác, nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu của HEVC Working Draft 8 là giá trị của phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]` là điều kiện truyền tín hiệu phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]`. Nói cách khác, bước truyền tín hiệu phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` phụ thuộc vào giá trị của phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]`. Như được giải thích trên đây, phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]` có thể chỉ báo là phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` không trình diện nếu các MSB của giá trị POC của LTRP thứ i là tương đương với các MSB của giá trị POC của LTRP thứ $(i - 1)$. Phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` được mã hóa Exponential-Golomb (nghĩa là, được mã hóa $ue(v)$). Tuy nhiên, bước truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]` có thể không cần thiết, và phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` có thể được biến đổi để bao hàm tất cả các trường hợp (nghĩa là cả trường hợp mà các MSB của giá trị POC được truyền tín hiệu và trường hợp các MSB của giá trị POC không được truyền tín hiệu).

Do đó, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]` được loại bỏ khỏi cú pháp phần đầu lát và ngữ nghĩa của phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` được biến đổi để bao gồm tất cả các trường hợp có thể. Như được mô tả ở đây, giá trị của phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt` (hoặc phần tử cú pháp tương đương) cho LTRP thứ i cho hình ảnh hiện thời có thể cần phải lớn hơn 0 khi có nhiều hình ảnh chuẩn trong DPB, ngoại trừ các hình ảnh được truyền tín hiệu dưới dạng các STRP cho hình ảnh hiện thời, với các giá trị POC modulo `MaxPicOrderCntLsb` tương đương với các LSB của giá trị POC của LTRP thứ i , trong đó `MaxPicOrderCntLsb` là giá trị lớn nhất có thể được biểu diễn bằng cách chỉ sử dụng các LSB của giá trị POC.

Trong một ví dụ khác nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu HEVC Working Draft 8 là khi có hai hình ảnh chuẩn trong DPB với cùng một LSB, và một trong số các hình ảnh này được truyền tín hiệu dưới dạng STRP và hình ảnh còn lại là LTRP, ngữ nghĩa của HEVC Working Draft 8 chỉ thị là thông tin MSB của LTRP được truyền tín hiệu. Tuy nhiên, trong trường hợp này, thông tin MSB cho LTRP không cần được truyền tín hiệu. Do đó, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, ngữ nghĩa và quá trình dẫn xuất của tập hợp hình ảnh chuẩn có thể được biến đổi sao cho khi có n (trong đó $n > 1$) hình ảnh chuẩn trong DPB có các giá trị POC có cùng LSB, và $(n - 1)$ hình ảnh được truyền tín hiệu dưới dạng STRP và hình ảnh thứ n được truyền tín hiệu dưới dạng LTRP, sau đó các MSB của giá trị POC của LTRP không được phép truyền tín hiệu.

Trong HEVC Working Draft 8, SPS có thể bao gồm nhiều cấu trúc cú pháp tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn (short term reference picture set: STRPS) (ví dụ, cấu trúc cú pháp `short_term_ref_pic_set`). Phần đầu lát có thể bao gồm cấu trúc cú pháp STRPS hoặc bao gồm một hoặc nhiều các phần tử cú pháp chỉ báo một trong số các cấu trúc cú pháp STRPS trong SPS áp dụng được. Tập hợp các STRP (nghĩa là, `RefPicSetStCurrBefore`, `RefPicSetStCurrAfter`, và `RefPicSetStFoll`) cho hình ảnh hiện thời có thể được truyền tín hiệu trong cấu trúc cú pháp STRPS.

Cụ thể hơn là, các tập hợp STRP cho hình ảnh hiện thời có thể được truyền tín hiệu trong cấu trúc cú pháp STRPS theo một trong hai cách. Theo cách thứ nhất, cấu trúc cú pháp STRPS bao gồm các phần tử cú pháp cho phép bộ giải mã video

30 xác định, dựa ít nhất một phần vào các phần tử cú pháp trong cấu trúc cú pháp STRPS chuẩn trong SPS áp dụng được, ma trận các giá trị DeltaPocS0 và ma trận các giá trị DeltaPocS1. Theo cách thứ hai, cấu trúc cú pháp STRPS bao gồm các phần tử cú pháp cho phép bộ giải mã video 30 xác định ma trận các giá trị DeltaPocS0 và ma trận các giá trị DeltaPocS1 mà không tham chiếu tới bất kỳ cấu trúc cú pháp STRPS nào khác. Ma trận các giá trị DeltaPocS0 chỉ báo các giá trị để bổ sung vào giá trị POC của hình ảnh hiện thời để xác định các giá trị POC trong PocStCurrBefore và PocStFoll. Ma trận các giá trị DeltaPocS1 chỉ báo các giá trị để trừ ra khỏi giá trị POC của hình ảnh hiện thời để xác định các giá trị POC trong PocStCurrAfter và PocStFoll. Như được chỉ báo trên đây, bộ giải mã video 30 có thể xác định RefPicSetStCurrBefore dựa ít nhất một phần vào PocStCurrBefore. Bộ giải mã video 30 có thể xác định RefPicSetStCurrAfter dựa ít nhất một phần vào PocStCurrAfter. Bộ giải mã video 30 có thể xác định RefPicStFoll dựa ít nhất một phần vào PocStFoll.

Ví dụ khác về nhược điểm của sơ đồ truyền tín hiệu HEVC Working Draft 8 là nó có thể lặp lại cùng STRP trong danh mục các STRP, điều này không được phép. Nói cách khác, SPS có thể bao gồm nhiều cấu trúc cú pháp STRPS giống nhau. Cũng có thể là, cấu trúc cú pháp STRPS truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát giống như cấu trúc cú pháp STRPS được truyền tín hiệu trong SPS, điều này cũng không được phép. Do đó, một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế có thể hạn chế bộ mã hóa video 20 sao cho không có hai ứng viên tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn nào (nghĩa là, không có hai cấu trúc cú pháp STRPS) được truyền tín hiệu trong SPS là giống nhau. Ngoài ra, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 được hạn chế truyền tín hiệu cấu trúc cú pháp STRPS trong phần đầu lát nếu mẫu giống nhau (nghĩa là, cấu trúc cú pháp STRPS) được truyền tín hiệu trong các ứng viên RPS ngắn hạn (nghĩa là, các cấu trúc cú pháp STRPS) trong SPS. Nghĩa là, mẫu tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn (nghĩa là, cấu trúc cú pháp STRPS) không thể được truyền tín hiệu rõ ràng trực tiếp trong phần đầu lát nếu các ứng viên giống nhau (nghĩa là, cấu trúc cú pháp STRPS giống nhau) có mặt trong danh mục ứng viên trong SPS.

FIG. 2 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hóa dữ liệu video được lấy làm ví dụ 20 mà có thể áp dụng các kỹ thuật của sáng chế. FIG. 2 được cung cấp với mục đích giải thích và không nên được xem là làm giới hạn các kỹ thuật đã được lấy ví dụ rộng rãi và được mô tả trong sáng chế. Với mục đích giải thích, sáng chế mô tả bộ mã hóa video 20 trong ngữ cảnh mã hóa HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng được cho các chuẩn mã hóa khác hoặc các phương pháp khác.

Trong ví dụ của FIG. 2, bộ mã hóa video 20 bao gồm thiết bị xử lý dự báo 100, thiết bị tạo dư 102, thiết bị xử lý biến đổi 104, thiết bị lượng tử hóa 106, thiết bị lượng tử hóa ngược 108, thiết bị xử lý biến đổi ngược 110, thiết bị thiết lập lại 112, thiết bị lọc 114, bộ đệm hình ảnh được giải mã 116, và thiết bị mã hóa entropy 118. Thiết bị xử lý dự báo 100 bao gồm thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 và thiết bị xử lý dự báo nội cấu trúc 126. Thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 bao gồm thiết bị đánh giá chuyển động 122 và thiết bị bù chuyển động 124. Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể bao gồm nhiều hơn, ít hơn hoặc các bộ phận chức năng khác.

Bộ mã hóa video 20 có thể nhận dữ liệu video. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa mỗi CTU trong lát hình ảnh dữ liệu video. Mỗi CTU này có thể được liên hệ với khối cây mã hóa độ sáng có kích thước tương đương (coding tree block: CTBs) và các CTB tương ứng của hình ảnh này. Như là phần mã hóa CTU, thiết bị xử lý dự báo 100 có thể thực hiện tách cây tứ phân để chia các CTB của CTU thành các khối nhỏ dần. Các khối nhỏ hơn có thể là các khối mã hóa của các CU. Ví dụ, thiết bị xử lý dự báo 100 có thể tách CTB liên hệ với CTU thành 4 khối con có kích thước bằng nhau, tách một hoặc nhiều khối con thành 4 khối con-của con có kích thước bằng nhau, và v.v...

Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các CU của CTU để tạo ra các đại diện được mã hóa của các CU (nghĩa là, các CU được mã hóa). Như là phần mã hóa CU, thiết bị xử lý dự báo 100 có thể tách các khối mã hóa liên hệ với CU trong một hoặc nhiều PU của CU. Do đó, mỗi PU có thể được liên hệ với khối dự báo sáng và các khối dự báo đa sắc. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ các PU có nhiều kích thước khác nhau. Như được chỉ báo trên đây, kích thước của CU có thể đề cập đến kích thước của khối mã hóa độ sáng của CU này và kích thước

của PU có thể chỉ kích thước của khối dự báo sáng của PU này. Giả định là kích thước của CU cụ thể là $2N \times 2N$, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hỗ trợ các kích thước PU là $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$ cho kỹ thuật dự báo nội cấu trúc, và các kích thước PU đối xứng là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, hoặc tương tự cho kỹ thuật dự báo liên cấu trúc. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 cũng có thể hỗ trợ việc tách đối xứng cho các kích thước PU là $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$ cho kỹ thuật dự báo liên cấu trúc.

Thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể tạo ra dữ liệu dự báo cho PU bằng cách thực hiện kỹ thuật dự báo liên cấu trúc trên mỗi PU của CU. Dữ liệu dự báo cho PU có thể bao gồm các khối dự báo của PU và thông tin chuyển động cho PU này. Thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể thực hiện các thao tác cho PU của CU phụ thuộc vào việc PU này nằm trong lát I, lát P, hay lát B. Trong lát I, toàn bộ các PU được dự báo nội cấu trúc. Do đó, nếu PU này nằm trong lát I, thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 không thực hiện kỹ thuật dự báo liên cấu trúc trên PU này.

Khi bộ mã hóa video 20 bắt đầu mã hóa hình ảnh hiện thời, thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể xác định tập hợp con hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào tập hợp con hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời, một hoặc nhiều danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời. Thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể truyền tín hiệu tập hợp con hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời bằng cách sử dụng các phần tử cú pháp trong SPS có thể áp dụng cho hình ảnh hiện thời và một hoặc nhiều phần đầu lát của một hoặc nhiều lát của hình ảnh hiện thời.

Theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể tạo ra phần đầu lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời sao cho phần đầu lát không truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc bằng cách lập chỉ số) hai mục nhập LTRP liên hệ với cùng một hình ảnh chuẩn. Ví dụ, thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ nhất. Trong ví dụ này, mục nhập LTRP thứ nhất có thể chỉ báo một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, trong ví dụ này, thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể truyền tín hiệu, trong

phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Nếu PU nằm trong lát P, thiết bị dự đoán chuyển động 122 có thể tìm kiếm hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn (ví dụ, “RefPicList0”) cho vùng chuẩn cho PU này. Vùng chuẩn cho PU này có thể là vùng, trong hình ảnh chuẩn, mà chứa các khối mẫu phù hợp nhất với các khối dự báo của PU này. Thiết bị dự đoán chuyển động 122 có thể tạo ra chỉ số chuẩn mà chỉ báo vị trí trong RefPicList0 của hình ảnh chuẩn chứa vùng chuẩn cho PU này. Thêm vào đó, thiết bị dự báo chuyển động 122 có thể tạo ra vector chuyển động mà chỉ báo sự chuyển chỗ không gian giữa khối mã hóa của PU và vị trí chuẩn liên hệ với vùng chuẩn. Ví dụ, vector chuyển động có thể là vector hai chiều cung cấp độ dịch từ các tọa độ trong hình ảnh được giải mã hiện thời cho các tọa độ trong hình ảnh chuẩn. Thiết bị dự báo chuyển động 122 có thể xuất ra chỉ số chuẩn và vector chuyển động dưới dạng thông tin chuyển động của PU này. Thiết bị bù chuyển động 124 có thể tạo ra các khối dự báo của PU dựa trên các mẫu thực hoặc nội suy ở vị trí chuẩn được chỉ báo bởi vector chuyển động của PU này.

Nếu PU nằm trong lát B, thiết bị dự báo chuyển động 122 có thể thực hiện dự báo đơn hoặc dự báo kép cho PU này. Để thực hiện dự báo đơn cho PU, thiết bị dự báo chuyển động 122 có thể tìm kiếm hình ảnh chuẩn của RefPicList0 hoặc danh mục hình ảnh chuẩn thứ hai (“RefPicList1”) cho vùng chuẩn cho PU này. Thiết bị dự báo chuyển động 122 có thể xuất ra, dưới dạng thông tin chuyển động của PU, chỉ số chuẩn chỉ báo vị trí trong RefPicList0 hoặc RefPicList1 của hình ảnh chuẩn chứa vùng chuẩn, vector chuyển động chỉ báo sự chuyển chỗ không gian giữa khối mẫu của PU và vị trí chuẩn liên hệ với vùng chuẩn, và một hoặc nhiều chỉ báo hướng dự báo mà chỉ báo hình ảnh chuẩn này nằm trong RefPicList0 hay RefPicList1. Thiết bị bù chuyển động 124 có thể tạo ra các khối dự báo của PU dựa ít nhất một phần vào các mẫu thực hoặc được nội suy ở vùng chuẩn được chỉ báo bởi vector chuyển động của PU này.

Để thực hiện kỹ thuật dự báo liên cấu trúc hai hướng cho PU, thiết bị dự đoán chuyển động 122 có thể tìm kiếm hình ảnh chuẩn trong RefPicList0 cho vùng

chuẩn cho PU và cũng có thể tìm kiếm hình ảnh chuẩn trong RefPicList1 cho vùng chuẩn khác cho PU. Thiết bị dự báo chuyển động 122 có thể tạo ra các chỉ số chuẩn chỉ báo vị trí trong RefPicList0 và RefPicList1 của hình ảnh chuẩn mà chứa các vùng chuẩn. Thêm vào đó, thiết bị dự đoán chuyển động 122 có thể tạo ra các vector chuyển động mà chỉ báo sự chuyển chỗ không gian giữa các vị trí chuẩn liên hệ với các vùng chuẩn và khối dự báo của PU này. Thông tin chuyển động của PU có thể bao gồm các chỉ số chuẩn và các vector chuyển động của PU này. Thiết bị bù chuyển động 124 có thể tạo ra các khối mẫu dự báo của PU dựa ít nhất một phần vào các mẫu thực hoặc được nội suy ở vùng chuẩn được chỉ báo bởi các vector chuyển động của PU này.

Thiết bị xử lý dự báo nội cấu trúc 126 có thể tạo ra dữ liệu dự báo cho PU bằng cách thực hiện kỹ thuật dự báo nội cấu trúc trên PU này. Dữ liệu dự báo cho PU có thể bao gồm các khối mẫu dự báo cho PU này và nhiều phần tử cú pháp khác nhau. Thiết bị xử lý dự báo nội cấu trúc 126 có thể thực hiện kỹ thuật dự báo nội cấu trúc trên các PU trong lát I, lát P và lát B.

Để thực hiện kỹ thuật dự báo nội cấu trúc trên PU, thiết bị xử lý dự báo nội cấu trúc 126 có thể sử dụng nhiều kiểu kỹ thuật dự báo nội cấu trúc để tạo ra nhiều tập hợp dữ liệu dự báo cho PU này. Thiết bị xử lý dự báo nội cấu trúc 126 có thể sử dụng các mẫu từ các khối liên kế không gian để tạo ra các khối dự báo của PU. Các PU liên kế có thể nằm trên, trên và bên phải, trên và bên trái, hoặc bên trái của PU, giải định thứ tự mã hóa từ tránh sang phải, từ trên xuống dưới, cho các PU, CU, và CTU. Thiết bị xử lý dự báo nội cấu trúc 126 có thể sử dụng số lượng kiểu kỹ thuật dự báo nội cấu trúc khác nhau, ví dụ, 33 kiểu kỹ thuật dự báo nội cấu trúc định hướng. Trong một số ví dụ, số lượng kiểu kỹ thuật dự báo nội cấu trúc có thể phụ thuộc vào kích thước của khối dự báo liên hệ với PU.

Thiết bị xử lý dự báo 100 có thể chọn dữ liệu dự báo cho các PU của CU từ trong dữ liệu dự báo tạo ra bằng thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 cho các PU hoặc dữ liệu dự báo tạo ra bởi thiết bị xử lý dự báo nội hình ảnh 126 cho các PU. Trong một số ví dụ, thiết bị xử lý dự báo 100 chọn dữ liệu dự báo cho các PU của CU này dựa vào số đo tốc độ/sự biến dạng của các tập hợp dữ liệu dự báo. Các khối dự báo của dữ liệu dự báo đã chọn có thể được gọi là các khối dự báo đã chọn.

Thiết bị tạo dư 102 có thể tạo ra, dựa vào độ sáng, khối mã hóa Cb và Cr của CU và độ sáng dự báo, khối Cb và Cr đã chọn của các PU của CU, độ sáng, các khối dư Cb và Cr của CU này. Ví dụ, thiết bị tạo dư 102 có thể tạo ra các khối dư của CU sao cho mỗi mẫu trong các khối dư có giá trị tương đương với giá trị chênh lệch giữa mẫu trong khối mã hóa của CU này và mẫu tương ứng trong khối dự báo đã chọn tương ứng của PU của CU này.

Thiết bị xử lý biến đổi 104 có thể thực hiện việc tách cây tứ phân để tách các khối dư liên hệ với CU thành các khối chuyển liên hệ với các TU của CU. Do đó, TU có thể được liên hệ với khối biến đổi độ sáng và hai khối biến đổi đa sắc tương ứng. Kích thước và vị trí của các khối biến đổi sáng và đa sắc của các TU của CU có thể hoặc không thể dựa vào kích thước và vị trí của các khối dự báo của các PU của CU này. Cấu trúc cây tứ phân được biết là “cây tứ phân dư” (RQT) có thể bao gồm các nút liên hệ với mỗi vùng. TU của CU có thể phù hợp với các nút lá của RQT.

Thiết bị xử lý biến đổi 104 có thể tạo ra các khối hệ số cho mỗi TU của CU bằng cách áp dụng một hoặc nhiều biến đổi vào khối biến đổi của TU này. Thiết bị xử lý biến đổi 104 có thể áp dụng nhiều biến đổi khác nhau vào khối biến đổi liên hệ với TU. Ví dụ, thiết bị xử lý biến đổi 104 có thể áp dụng biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform: DCT), biến đổi định hướng hoặc biến đổi tương tự về khái niệm cho khối biến đổi. Trong một số ví dụ, thiết bị xử lý biến đổi 104 không áp dụng các biến đổi cho khối biến đổi. Trong các ví dụ này, khối biến đổi này có thể được xử lý như là khối hệ số.

Thiết bị lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa hệ số biến đổi trong khối hệ số. Quy trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ rộng bit liên hệ với một số hoặc toàn bộ các hệ số biến đổi. Ví dụ, hệ số biến đổi n -bit có thể được làm tròn xuống thành hệ số biến đổi m -bit trong quá trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m . Thiết bị lượng tử hóa 106 có thể lượng tử hóa khối hệ số liên hệ với TU của CU dựa vào giá trị tham số lượng tử hóa (quantization parameter: QP) liên hệ với CU này. Bộ mã hóa video 20 có thể đánh giá mức độ lượng tử hóa được áp dụng cho các khối hệ số liên hệ với CU bằng cách đánh giá giá trị QP liên hệ với CU. Bước lượng tử hóa có

thể gây mất thông tin, do đó hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể có độ chính xác thấp hơn so với hệ số ban đầu

Thiết bị lượng tử hóa ngược 108 và thiết bị xử lý biến đổi ngược 110 có thể áp dụng lần lượt kỹ thuật lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược cho khối hệ số, để thiết lập lại khối dư từ khối hệ số. Thiết bị thiết lập lại 112 có thể bổ sung các mẫu của khối dư đã thiết lập lại vào các mẫu tương ứng từ một hoặc nhiều các khối dự báo tạo ra bằng thiết bị xử lý dự báo 100 để tạo ra khối biến đổi đã thiết lập lại liên hệ với TU. Bằng cách thiết lập lại các khối biến đổi cho mỗi TU của CU theo cách này, bộ mã hóa video 20 có thể thiết lập lại các khối mã hóa của CU.

Bộ lọc 114 có thể thực hiện một hoặc nhiều thao tác giải khối để làm giảm thành phần lạ tạo khối trong các khối mã hóa liên hệ với CU. Bộ đệm hình ảnh được giải mã 116 có thể lưu trữ khối mã hóa đã thiết lập lại sau khi bộ lọc 114 thực hiện một hoặc nhiều thao tác giải khối trên các khối mã hóa đã thiết lập lại. Thiết bị xử lý dự báo liên hình ảnh 120 có thể sử dụng hình ảnh chuẩn chứa khối mã hóa đã thiết lập lại để thực hiện kỹ thuật dự báo liên cấu trúc trên các PU của các hình ảnh khác. Thêm vào đó, thiết bị xử lý dự báo nội hình ảnh 126 có thể sử dụng các khối mã hóa đã thiết lập lại trong bộ đệm hình ảnh đã giải mã 116 để thực hiện kỹ thuật dự báo nội cấu trúc trên các PU khác trong cùng một hình ảnh với CU.

Thiết bị mã hóa entropy 118 có thể nhận dữ liệu từ bộ phận chức năng khác của bộ mã hóa video 20. Ví dụ, thiết bị mã hóa entropy 118 có thể nhận các khối hệ số từ thiết bị lượng tử hóa 106 và có thể nhận các phần tử cú pháp từ thiết bị xử lý dự báo 100. Thiết bị mã hóa entropy 118 có thể thực hiện một hoặc nhiều quy trình mã hóa entropy trên dữ liệu để tạo ra dữ liệu được mã hóa entropy. Ví dụ, thiết bị mã hóa entropy 118 có thể thực hiện kỹ thuật mã hóa chiều dài biến đổi phù hợp với ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding: CAVLC), kỹ thuật CABAC, kỹ thuật mã hóa chiều dài biến đến biến (variable-to-variable: V2V), kỹ thuật mã hóa số học nhị phân thích hợp với ngữ cảnh dựa vào cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding: SBAC), kỹ thuật mã hóa entropy tách khoảng thời gian xác suất (Probability Interval Partitioning Entropy: PIPE), kỹ thuật mã hóa Exponential-Golomb, hoặc loại kỹ thuật mã hóa entropy khác trên dữ liệu này. Bộ mã hóa video 20 có thể xuất ra dòng bit bao gồm dữ liệu được mã hóa entropy tạo

ra bằng thiết bị mã hóa entropy 118. Ví dụ, dòng bit có thể bao gồm dữ liệu thể hiện RQT cho CU.

FIG. 3 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã dữ liệu video được lấy làm ví dụ 30 mà được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. FIG. 3 được cung cấp với mục đích giải thích và không làm giới hạn các kỹ thuật như được minh họa rộng rãi và được mô tả trong sáng chế. Với mục đích giải thích, sáng chế mô tả bộ giải mã video 30 trong ngữ cảnh mã hóa HEVC. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng được cho các chuẩn hoặc phương pháp mã hóa khác. Dòng bit này cũng có thể bao gồm các phần tử cú pháp mà không được mã hóa entropy.

Trong ví dụ của FIG. 3, bộ giải mã video 30 bao gồm thiết bị giải mã entropy 150, thiết bị xử lý dự báo 152, thiết bị lượng tử hóa ngược 154, thiết bị xử lý biến đổi ngược 156, thiết bị thiết lập lại 158, thiết bị đệm 160, và bộ đệm hình ảnh được giải mã 162. Thiết bị xử lý dự báo 152 bao gồm thiết bị bù chuyển động 164 và thiết bị xử lý dự báo nội hình ảnh 166. Trong các ví dụ khác, bộ giải mã video 30 có thể bao gồm nhiều hơn, ít hơn, hoặc các bộ phận chức năng khác.

Bộ giải mã video 30 có thể nhận dòng bit. Thiết bị giải mã entropy 150 có thể phân tích cú pháp dòng bit để thu các phần tử cú pháp từ dòng bit này. Thiết bị giải mã entropy 150 có thể giải mã entropy các phần tử cú pháp đã được mã hóa entropy trong dòng bit. Thiết bị xử lý dự báo 152, thiết bị lượng tử hóa ngược 154, thiết bị xử lý biến đổi ngược 156, thiết bị thiết lập lại 158, và bộ đệm 160 có thể tạo ra dữ liệu video được giải mã dựa vào các phần tử cú pháp thu được từ dòng bit.

Dòng bit có thể bao gồm chuỗi thiết bị NAL. Các thiết bị NAL của dòng bit có thể bao gồm các thiết bị NAL lát đã mã hóa. Như là một bộ phận giải mã dòng bit, thiết bị giải mã entropy 150 có thể thu và giải mã entropy các phần tử cú pháp từ các thiết bị NAL lát đã mã hóa. Mỗi lát đã mã hóa có thể bao gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Phần đầu lát có thể chứa các phần tử cú pháp liên quan đến lát. Các phần tử cú pháp trong phần đầu lát có thể bao gồm phần tử cú pháp xác định PPS liên hệ với (nghĩa là có thể áp dụng cho) hình ảnh chứa lát này.

Ngoài việc thu các phần tử cú pháp từ dòng bit, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình thiết lập lại trên CU. Để thực hiện quy trình thiết lập lại trên CU, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện quy trình thiết lập lại trên mỗi TU của CU

này. Bằng cách thực hiện quy trình thiết lập lại cho mỗi TU của CU, bộ giải mã video 30 có thể thiết lập lại các khối dư của CU này.

Như là bộ phận thực hiện quy trình thiết lập lại TU của CU, thiết bị lượng tử hóa ngược 154 có thể lượng tử hóa ngược, nghĩa là giải lượng tử hóa, các khối hệ số liên hệ với TU này. Thiết bị lượng tử hóa ngược 154 có thể sử dụng giá trị QP liên hệ với CU này để xác định mức độ lượng tử hóa và, tương tự, mức độ lượng tử hóa ngược cho thiết bị lượng tử hóa ngược 154 để áp dụng. Nghĩa là, tỉ lệ nén, nghĩa là tỉ lệ số lượng bit được sử dụng để biểu diễn chuỗi ban đầu và số lượng bit được sử dụng để biểu diễn chuỗi được nén, có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh giá trị của QP được sử dụng khi lượng tử hóa các hệ số biến đổi. Tỉ lệ nén cũng có thể phụ thuộc vào phương pháp mã hóa entropy được sử dụng.

Sau khi thiết bị lượng tử hóa ngược 154 lượng tử hóa ngược khối hệ số, thiết bị xử lý biến đổi ngược 156 có thể áp dụng một hoặc nhiều biến đổi ngược cho khối hệ số để tạo ra khối dư liên hệ với TU này. Ví dụ, thiết bị xử lý biến đổi ngược 156 có thể áp dụng DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, biến đổi Karhunen-Loeve ngược (Karhunen-Loeve transform: KLT), biến đổi quay ngược, biến đổi định hướng ngược, hoặc biến đổi ngược khác cho khối hệ số.

Nếu PU được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo nội cấu trúc, thiết bị xử lý dự báo nội hình ảnh 166 có thể thực hiện kỹ thuật dự báo nội cấu trúc để tạo ra các khối dự báo cho PU này. Thiết bị xử lý dự báo nội hình ảnh 166 có thể sử dụng kiểu kỹ thuật dự báo nội hình ảnh để tạo ra độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr cho PU dựa vào các khối dự báo của các PU liền kề về không gian. Thiết bị xử lý dự báo nội hình ảnh 166 có thể xác định kiểu kỹ thuật dự báo nội hình ảnh cho PU dựa vào một hoặc nhiều phần tử cú pháp thu được từ dòng bit.

Khi bộ giải mã video 30 bắt đầu giải mã hình ảnh hiện thời, thiết bị xử lý dự báo 152 có thể xác định tập hợp con hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời dựa vào các phần tử cú pháp trong SPS có thể áp dụng cho hình ảnh hiện thời và các phần tử cú pháp trong phần đầu lát của lát của hình ảnh hiện thời. Tập hợp con hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời có thể bao gồm RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr, và RefPicSetLtFoll.

Một hoặc nhiều mục nhập LTRP có thể được truyền tín hiệu trong phần đầu lát. Mục nhập LTRP có thể được truyền tín hiệu trong phần đầu lát bằng cách sử dụng các chỉ số và/hoặc được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát. Mỗi mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát chỉ báo hình ảnh chuẩn trong tập hợp con hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời (ví dụ, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll). Theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, hai mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát không thể chỉ báo cùng một hình ảnh chuẩn được bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ví dụ, khi tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời, tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP này bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Thiết bị xử lý dự báo 152 có thể thiết lập danh mục hình ảnh chuẩn thứ nhất (RefPicList0) và danh mục hình ảnh chuẩn thứ hai (RefPicList1) dựa ít nhất một phần vào hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 162 và hình ảnh chuẩn trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, và RefPicSetLtCurr. Ngoài ra, nếu PU được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo liên cấu trúc, thiết bị giải mã entropy 150 có thể trích thông tin chuyển động cho PU này. Thiết bị bù chuyển động 164 có thể xác định, dựa vào thông tin chuyển động của PU này, một hoặc nhiều vùng chuẩn cho PU này. Thiết bị bù chuyển động 164 có thể tạo ra độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr cho PU này, dựa trên các khối mẫu ở một hoặc nhiều khối chuẩn cho PU.

Thiết bị thiết lập lại 158 có thể sử dụng độ sáng, các khối biến đổi Cb và Cr liên hệ với các TU của CU và độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr của các PU của CU này, nghĩa là dữ liệu dự báo nội hình ảnh hoặc dữ liệu dự báo liên hình ảnh, như có thể áp dụng được để thiết lập lại độ sáng, các khối mã hóa Cb và Cr của CU này. Ví dụ, thiết bị thiết lập lại 158 có thể bổ sung các mẫu sáng, các khối biến đổi Cb và Cr vào các mẫu tương ứng của độ sáng dự báo, các khối Cb và Cr để thiết lập lại độ sáng, khối mã hóa Cb và Cr của CU này.

Bộ đệm 160 có thể thực hiện quy trình giải khối để làm giảm các thành phần lạ tạo khối liên hệ với độ sáng, các khối mã hóa Cb và Cr của CU này. Bộ giải mã video 30 có thể lưu trữ độ sáng, các khối mã hóa Cb và Cr của CU trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 162. Bộ đệm hình ảnh được giải mã 162 có thể cung cấp hình ảnh chuẩn để bù chuyển động tiếp theo, kỹ thuật dự báo nội cấu trúc, và biểu hiện trên màn hình, như thiết bị màn hình 32 của Fig. 1. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện, dựa vào độ sáng, các khối Cb và Cr trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 162, quy trình dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc trên PU của các CU khác. Theo cách này, bộ giải mã video 30 có thể thu, từ dòng bit, các mức hệ số biến đổi của khối hệ số sáng có ý nghĩa, lượng tử hóa ngược các mức hệ số biến đổi này, áp dụng biến đổi vào mức hệ số biến đổi để tạo ra khối biến đổi, tạo ra khối mã hóa, dựa ít nhất một phần vào khối biến đổi này, và xuất ra khối mã hóa để hiển thị.

FIG. 4 là lưu đồ thể hiện quy trình được lấy làm ví dụ 200 của bộ mã hóa video 20, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trong ví dụ của FIG. 4, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra SPS (202). Thêm vào đó, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu của lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, mục nhập LTRP thứ nhất (204). Mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 có thể truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời (206).

Trong một số ví dụ, SPS bao gồm tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP mà bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất. Trong một số ví dụ này, bộ mã hóa video 20 tạo ra SPS sao cho SPS bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ khi SPS này không bao gồm bản sao của mục nhập LTRP thứ nhất. Nghĩa là, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra SPS sao cho SPS này phù hợp với giới hạn cấm SPS chứa hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP. Ví dụ, dòng bit có thể trượt kiểm thử tương thích dòng bit nếu SPS này bao gồm hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP.

FIG. 5 là lưu đồ thể hiện quy trình được lấy làm ví dụ 250 của bộ giải mã video 30, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Như được minh họa trong ví dụ của FIG. 5, bộ giải mã video 30 có thể thu, từ dòng bit, SPS mà có thể áp dụng được cho hình ảnh hiện thời (252). Thêm vào đó, bộ giải mã video 30 có thể thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời (254). Tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát. Tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo là một hình ảnh chuẩn riêng biệt thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, tập hợp của một hoặc nhiều mục nhập LTRP có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Bộ giải mã video 30 có thể tạo ra, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mục nhập LTRP, danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời (256). Thêm vào đó, bộ giải mã video 30 có thể thiết lập lại hình ảnh hiện thời, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong danh mục hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời (258).

Trong một số ví dụ, SPS có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát có thể bao gồm chỉ số cho mục nhập LTRP thứ nhất. Ngoài ra, trong một số ví dụ này, phần đầu lát có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ hai này chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Ví dụ, phần đầu lát có thể tuân theo giới hạn cấm phần đầu lát chứa mục nhập LTRP riêng biệt nếu phần đầu lát bao gồm chỉ số cho mục nhập LTRP tương đương trong SPS. Do đó, dòng bit có thể không thỏa mãn kiểm thử tương thích dòng bit nếu phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP riêng biệt và có mục nhập LTRP tương đương trong SPS này. Trong ví dụ này, mục nhập LTRP riêng biệt này bao gồm phần tử cú pháp LSB và phần tử cú pháp sử dụng. Ngoài ra, trong ví dụ này, mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp LSB mà phù hợp với phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP riêng biệt này và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp sử dụng mà phù hợp với phần tử cú pháp sử dụng của LTRP riêng biệt này.

Trong các ví dụ khác, trong đó SPS này bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất, SPS này cũng có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ hai và phần đầu lát có thể bao gồm chỉ số cho mục nhập LTRP thứ hai này chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

Trong một số ví dụ, SPS này có thể tuân theo giới hạn cấm SPS này bao gồm hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP. Do đó, SPS bị cấm bao gồm hai mục nhập LTRP mà có cùng các phần tử cú pháp LBS và các phần tử cú pháp cờ sử dụng. Ngoài ra, phần đầu lát có thể tuân theo giới hạn cấm phần đầu lát bao gồm 2 chỉ số cho cùng một mục nhập LTRP trong SPS. Ví dụ, nếu SPS này bao gồm mục nhập LTRP liên hệ với chỉ số “2,” phần đầu lát không thể bao gồm giá trị chỉ số “2” nhiều hơn một lần.

Trong các ví dụ khác, phần đầu lát có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất. Trong các ví dụ này, phần đầu lát có thể bao gồm mục nhập LTRP thứ hai này chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai này không chỉ báo là hình ảnh chuẩn riêng biệt này thuộc tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Do đó, phần đầu lát có thể tuân theo giới hạn cấm phần đầu lát bao gồm hai mục nhập LTRP mà chỉ báo hình ảnh chuẩn có cùng một giá trị POC.

Phần sau đây mô tả các thay đổi của HEVC Working Draft 8 mà có thể áp dụng một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Trong phần sau này, ngữ cảnh được lồng vào HEVC Working Draft 8 được thể hiện dưới đây bằng chữ in nghiêng và ngữ cảnh được loại bỏ khỏi HEVC Working Draft 8 được thể hiện dưới đây bằng cách gạch ngang. Các phần khác không được đề cập dưới đây có thể giống như trong HEVC Working Draft 8.

Trong phần 7.4.2.2 của HEVC Working Draft 8, ngữ nghĩa cho `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[ i ]` được biến đổi như sau:
`used_by_curr_pic_lt_sps_flag[ i ]` bằng 0 xác định là hình ảnh chuẩn dài hạn thứ *i* được xác định trong tập hợp tham số chuỗi không được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh mà bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn của nó hình ảnh chuẩn dài hạn ứng viên thứ *i* được xác định trong tập hợp tham số chuỗi. *Đối với i và j bất kỳ trong khoảng từ 0 đến num_long_term_ref_pics_sps – 1, kể cả, nếu i không bằng j*

và $lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]$ bằng $lt_ref_pic_poc_lsb_sps[j]$, thì $used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]$ sẽ không bằng $used_by_curr_pic_lt_sps_flag[j]$.

Cải biến với phần 7.4.2.2 của HEVC Working Draft 8 có thể, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, thực hiện giới hạn không cho phép phần đầu lát truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc được lập chỉ số) gấp đôi LTRP.

Trong phần 7.3.5.1 of HEVC WD 8, cú pháp phần đầu lát có thể được cải biến được thể hiện trong bảng 3, dưới đây.

Bảng 3: Cú pháp phần đầu lát

...	
short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
else {	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]	ue(v)
}	
}	
...	

Cải biến này với phần 7.3.5.1 của HEVC WD 8 có thể, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, thực hiện loại bỏ phần tử cú pháp $delta_poc_msb_present_flag[i]$ và cải biến của phần tử cú pháp $delta_poc_msb_cycle_lt$ để bao hàm tất cả các trường hợp.

Trong phần 7.4.5.1 của HEVC WD 8, ngữ nghĩa của phần đầu lát có thể được biến đổi như sau:

poc_lsb_lt[i] xác định giá trị của các bit có trọng số cao nhất của giá trị đếm thứ tự hình ảnh của hình ảnh chuẩn dài hạn thứ i được bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. Chiều dài của phần tử cú pháp poc_lsb_lt[i] là $\log_2 \text{max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4$ bit. Đối với giá trị bất kỳ j và k trong khoảng num_long_term_sps đến num_long_term_sps + num_long_term_pics – 1, kể cả, nếu j nhỏ hơn k, poc_lsb_lt[j] sẽ không ít hơn poc_lsb_lt[k].

used_by_curr_pic_lt_flag[i] bằng 0 xác định là ha chuẩn dài hạn thứ i được bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời không được sử dụng để tham chiếu bởi hình ảnh hiện thời. *Đối với giá trị bất kỳ của j trong khoảng từ 0 đến num_long_term_ref_pics_sps – 1, kể cả, nếu poc_lsb_lt[i] bằng lt_ref_pic_poc_lsb_sps[j], used_by_curr_pic_lt_flag[i] sẽ không bằng used_by_curr_pic_lt_sps_flag[j].*

Các biến PocLsbLt[i] và UsedByCurrPicLt[i] thu được như sau.

- Nếu i nhỏ hơn num_long_term_sps, PocLsbLt[i] được thiết lập bằng lt_ref_pic_poc_lsb_sps[lt_idx_sps[i]] và UsedByCurrPicLt[i] được thiết lập bằng used_by_curr_pic_lt_sps_flag[lt_idx_sps[i]].
- Mặt khác, PocLsbLt[i] được thiết lập bằng poc_lsb_lt[i] và UsedByCurrPicLt[i] được thiết lập bằng used_by_curr_pic_lt_flag[i].

delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] trừ 1 được sử dụng để xác định giá trị của các bit có trọng số cao nhất của giá trị đếm thứ tự hình ảnh của hình ảnh chuẩn dài hạn thứ i mà được bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời. *delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] sẽ lớn hơn 0 khi có nhiều hơn một hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, ngoại trừ các hình ảnh được truyền tín hiệu dưới dạng hình ảnh chuẩn ngắn hạn cho hình ảnh hiện thời, với modun đếm thứ tự hình ảnh MaxPicOrderCntLsb bằng PocLsbLt[i].*

Chú ý – Khi giá trị của delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] bằng 0, chu trình MSB được xem là không được truyền tín hiệu cho hình ảnh chuẩn dài hạn thứ i.

Biến DeltaPocMSBCycleLt[i] thu được như sau.

```

if( i == 0 || i == num_long_term_sps || PocLsbLt[ i - 1 ] != PocLsbLt[ i ] )
    DeltaPocMSBCycleLt[ i ] = delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[ i ] - 1
else
    DeltaPocMSBCycleLt[ i ] = delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[ i ] - 1 +
    DeltaPocMSBCycleLt[ i - 1 ]

```

(7-33)

Giá trị $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i] * \text{MaxPicOrderCntLsb} + \text{pic_order_cnt_lsb} - \text{PocLsbLt}[i]$ sẽ nằm trong khoảng từ 1 đến $2^{24} - 1$, bao gồm. Đối với i và j nằm trong khoảng 0 đến $\text{num_long_term_sps} + \text{num_long_term_pics} - 1$, bao gồm, nếu i không bằng j và $\text{PocLsbLt}[i]$ bằng $\text{PocLsbLt}[j]$, $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i]$ sẽ không bằng $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[j]$.

Việc cải biến ngữ nghĩa của phần tử cú pháp **used_by_curr_pic_lt_flag**[i] có thể, theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế, thực hiện giới hạn mà phần đầu lát sẽ không chỉ báo trực tiếp rõ ràng LTRP khi SPS có thể áp dụng được chỉ báo LTRP tương đương. Ngoài ra, các thay đổi được thể hiện trên đây cho phần 7.4.5.1 của HEVC Working Draft 8 loại bỏ ngữ nghĩa của phần tử cú pháp **delta_poc_msb_present_flag**[i], theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, các thay đổi được thể hiện trên đây cho phần 7.4.5.1 của HEVC Working Draft 8 cải biến ngữ nghĩa của phần tử cú pháp **delta_poc_msb_cycle_lt** theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Thêm vào đó, mệnh đề “ngoại trừ các hình ảnh được truyền tín hiệu dưới dạng hình ảnh chuẩn ngắn hạn cho hình ảnh hiện thời” về ngữ nghĩa đối với phần tử cú pháp **delta_poc_msb_cycle_lt_plus1** có thể là một phần của bước thực hiện kỹ thuật của sáng chế để hạn chế bộ mã hóa video 20 truyền tín hiệu MSB của LTRP khi có n (trong đó $n > 1$) hình ảnh chuẩn trong DPB có cùng một LSB và $n - 1$ hình ảnh chuẩn được truyền tín hiệu dưới dạng STRP và hình ảnh thứ n được truyền tín hiệu dưới dạng LTRP. Ngoài ra, mệnh đề “đối với i và j trong khoảng từ 0 đến $\text{num_long_term_sps} + \text{num_long_term_pics} - 1$, bao gồm, nếu i khác j và $\text{PocLsbLt}[i]$ khác $\text{PocLsbLt}[j]$, $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i]$ sẽ khác $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[j]$ ” có thể là một phần của bước thực hiện các kỹ thuật của sáng chế mà chỉ báo là mỗi LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu của lát phải

đề cập đến hình ảnh chuẩn riêng biệt trong số tất cả các LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát.

Trong các ví dụ khác, ngữ nghĩa của phần đầu lát có thể là giống như được thể hiện trong ví dụ dưới đây, ngoại trừ mệnh đề “đối với i và j trong khoảng từ 0 đến $\text{num_long_term_sps} + \text{num_long_term_pics} - 1$, bao gồm, nếu i khác j và $\text{PocLsbLt}[i]$ bằng $\text{PocLsbLt}[j]$, $\text{DeltaPocMSBCycleLt}[i]$ sẽ khác $\text{DeltaPocMSBCycleLt}[j]$ ” được loại bỏ khỏi ngữ nghĩa của phần tử cú pháp $\text{delta_poc_msb_cycle_lt_plus1}[i]$.

Trong phần 8.3.2 của HEVC Working Draft 8, quy trình giải mã cho tập hợp hình ảnh chuẩn có thể được cải biến như sau:

...

5 danh mục giá trị đếm thứ tự hình ảnh được thiết lập để thu được tập hợp hình ảnh chuẩn; các phần tử có số lần lượt là PocStCurrBefore , PocStCurrAfter , PocStFoll , PocLtCurr , và PocLtFoll với $\text{NumPocStCurrBefore}$, NumPocStCurrAfter , NumPocStFoll , NumPocLtCurr , và NumPocLtFoll .

- Nếu hình ảnh hiện thời là hình ảnh IDR, thì toàn bộ PocStCurrBefore , PocStCurrAfter , PocStFoll , PocLtCurr , và PocLtFoll đều được thiết lập rỗng, và $\text{NumPocStCurrBefore}$, NumPocStCurrAfter , NumPocStFoll , NumPocLtCurr , và NumPocLtFoll đều được thiết lập bằng 0.
- Nếu không, áp dụng sau đây để thu được 5 danh mục giá trị đếm thứ tự hình ảnh và số lượng mục nhập.

```
-for( i = 0, j = 0, k = 0; i < NumNegativePics[ StRpsIdx ] ; i++ )
```

```
    if( UsedByCurrPicS0[ StRpsIdx ][ i ] )
```

```
        PocStCurrBefore[ j++ ] = PicOrderCntVal +
```

```
        DeltaPocS0[ StRpsIdx ][ i ]
```

```
    else
```

```
        PocStFoll[ k++ ] = PicOrderCntVal +
```

```

DeltaPocS0[ StRpsIdx ][ i ]
NumPocStCurrBefore = j

for( i = 0, j = 0; i < NumPositivePics[ StRpsIdx ]; i++ )
    if( UsedByCurrPicS1[ StRpsIdx ][ i ] )                (A)
        PocStCurrAfter[ j++ ] = PicOrderCntVal +
DeltaPocS1[ StRpsIdx ][ i ]
    else
        PocStFoll[ k++ ] = PicOrderCntVal +
DeltaPocS1[ StRpsIdx ][ i ]
NumPocStCurrAfter = j
NumPocStFoll = k                                          (8-5)
for( i = 0, j = 0, k = 0; i < num_long_term_sps +
num_long_term_pics; i++ ) {
    pocLt = PocLsbLt[ i ]
    if( delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[ i ] > 0 )
        pocLt += PicOrderCntVal - DeltaPocMSBCycleLt[ i ] *
MaxPicOrderCntLsb - pic_order_cnt_lsb
    if( UsedByCurrPicLt[ i ] ) {
        PocLtCurr[ j ] = pocLt
        CurrDeltaPocMsbPresentFlag[ j++ ] = ( delta_poc_msb_
cycle_lt_plus1[ i ] > 0 )
    } else {                                              (B)
        PocLtFoll[ k ] = pocLt
        FollDeltaPocMsbPresentFlag[ k++ ] = ( delta_poc_msb_
cycle_lt_plus1[ i ] > 0 )
    }
}
NumPocLtCurr = j
NumPocLtFoll = k

```

– khi PicOrderCntVal là số điểm thứ tự hình ảnh của hình ảnh hiện thời như được xác định trong phần con số 8.3.1.

– giá trị NOTE 2 – A của StRpsIdx trong khoảng từ 0 đến num_short_term_ref_pic_sets – 1, bao gồm, chỉ báo là tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn từ tập hợp tham số chuỗi hoạt động đang được sử dụng, trong đó StRpsIdx là chỉ số của tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn cho danh mục của các tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn theo thứ tự trong đó chúng được truyền tín hiệu trong tập hợp tham số chuỗi. StRpsIdx bằng num_short_term_ref_pic_sets chỉ báo là tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát đang được sử dụng.

Tập hợp hình ảnh chuẩn bao gồm 5 danh mục *mục nhập* hình ảnh chuẩn; RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll. Biến NumPocTotalCurr được thiết lập bằng NumPocStCurrBefore + NumPocStCurrAfter + NumPocLtCurr.

Yêu cầu về tương thích dòng bit là áp dụng như sau cho giá trị của NumPocTotalCurr:

- Nếu hình ảnh hiện thời là hình ảnh BLA hoặc CRA, giá trị của NumPocTotalCurr sẽ bằng 0.
- Mặt khác, khi hình ảnh hiện thời chứa lát P hoặc B, giá trị của NumPocTotalCurr sẽ không bằng 0.
 - NOTE 3 – RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter và RefPicSetLtCurr chứa tất cả các hình ảnh chuẩn mà có thể được sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc hình ảnh hiện thời và các hình ảnh chuẩn có thể được sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc một hoặc nhiều hình ảnh sau hình ảnh hiện thời về thứ tự giải mã. RefPicSetStFoll và RefPicSetLtFoll bao gồm tất cả các hình ảnh chuẩn mà không được sử dụng trong kỹ thuật dự báo liên cấu trúc

hình ảnh hiện thời nhưng có thể được sử dụng trong kỹ thuật dự báo (D) liên cấu trúc một hoặc nhiều hình ảnh sau hình ảnh hiện thời về thứ tự giải mã.

Quy trình tạo dẫn xuất cho tập hợp hình ảnh chuẩn và tạo hình ảnh được thực hiện theo các bước được đánh thứ tự sau đây, trong đó DPB chỉ bộ đệm hình ảnh được giải mã như được mô tả trong Annex C:

1. Các ứng dụng sau đây:

```

for( i = 0; i < NumPocLtCurr; i++ )
  if( !CurrDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
    if( có hình ảnh chuẩn picX trong DPB
        với pic_order_cnt_lsb bằng PocLtCurr[ i ]
        và với PicOrderCntVal không nằm trong bất kỳ trong số
PocStCurrBefore[ ], PocStCurrAfter[ ], và PocStFoll[ ] )
      RefPicSetLtCurr[ i ] = picX
    else
      RefPicSetLtCurr[ i ] = "không có hình ảnh chuẩn"
    else
      if( có hình ảnh chuẩn picX trong DPB
          với PicOrderCntVal bằng PocLtCurr[ i ] )
        RefPicSetLtCurr[ i ] = picX
      else
        RefPicSetLtCurr[ i ] = "không có hình ảnh chuẩn"

```

(8-6)

```

for( i = 0; i < NumPocLtFoll; i++ )
  if( !FollDeltaPocMsbPresentFlag[ i ] )
    if( có hình ảnh chuẩn picX trong DPB
        với pic_order_cnt_lsb bằng PocLtFoll[ i ]
        và với PicOrderCntVal không nằm trong bất kỳ
PocStCurrBefore[ ], PocStCurrAfter[ ], và PocStFoll[ ] )

```

```

RefPicSetLtFoll[ i ] = picX
else
    RefPicSetLtFoll[ i ] = "không có hình ảnh chuẩn"
else
    if( có hình ảnh chuẩn picX trong DPB với PicOrderCntVal đến
PocLtFoll[ i ] )
        RefPicSetLtFoll[ i ] = picX
    else
        RefPicSetLtFoll[ i ] = "không có hình ảnh chuẩn"

```

2. Toàn tập hợp hình ảnh chuẩn được bao gồm trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll được đánh dấu là "được sử dụng để tham chiếu dài hạn", và áp dụng các ràng buộc sau đây.

Đối với mỗi i nằm trong khoảng từ 0 đến NumPocLtCurr – 1, kể cả khi yêu cầu về tương thích dòng bit là áp dụng các điều kiện sau:

- *Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến NumPocStCurrBefore – 1, kể cả với PicOrderCntVal của RefPicSetLtCurr[i] bằng PocStCurrBefore[j].*
- *Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến NumPocStCurrAfter – 1, kể cả với PicOrderCntVal của RefPicSetLtCurr[i] bằng PocStCurrAfter[j].*
- *Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến NumPocStFoll – 1, kể cả với PicOrderCntVal của RefPicSetLtCurr[i] bằng PocStFoll[j].*

Đối với mỗi i nằm trong khoảng từ 0 đến NumPocLtFoll – 1, kể cả khi RefPicSetLtFoll[i] khác “không có hình ảnh chuẩn”, yêu cầu về tương thích dòng bit là áp dụng các điều kiện sau:

- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocStCurrBefore - 1$, kể cả với $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[i]$ bằng $PocStCurrBefore[j]$.
- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocStCurrAfter - 1$, kể cả với $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[i]$ bằng $PocStCurrAfter[j]$.
- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocStFoll - 1$, kể cả với $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[i]$ bằng $PocStFoll[j]$.

3. Áp dụng như sau:

- for($i = 0; i < NumPocStCurrBefore; i++$)
 if(có hình ảnh chuẩn ngắn hạn picX trong DPB
 với $PicOrderCntVal$ bằng $PocStCurrBefore[i]$)
 $RefPicSetStCurrBefore[i] = picX$
 else
 $RefPicSetStCurrBefore[i] = \text{"không có hình ảnh chuẩn"}$
 - for($i = 0; i < NumPocStCurrAfter; i++$)
 if(có hình ảnh chuẩn ngắn hạn picX trong DPB
 với $PicOrderCntVal$ bằng $PocStCurrAfter[i]$)
 $RefPicSetStCurrAfter[i] = picX$
 else
 $RefPicSetStCurrAfter[i] = \text{"không có hình ảnh chuẩn"}$
- (8-7)
- for($i = 0; i < NumPocStFoll; i++$)
 if(có hình ảnh chuẩn ngắn hạn picX trong DPB
 với $PicOrderCntVal$ bằng $PocStFoll[i]$)
 $RefPicSetStFoll[i] = picX$
 else

$\text{RefPicSetStFoll}[i] = \text{"không có hình ảnh chuẩn"}$

4. Toàn tập hợp hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã không được bao gồm trong RefPicSetLtCurr , RefPicSetLtFoll , $\text{RefPicSetStCurrBefore}$, $\text{RefPicSetStCurrAfter}$ hoặc RefPicSetStFoll được đánh dấu là "không được sử dụng để tham chiếu".

– NOTE 4 – Có thể có một hoặc nhiều *các mục nhập* trong tập hợp hình ảnh chuẩn ~~nhưng~~ bằng "*không có hình ảnh chuẩn*" vì *các hình ảnh tương ứng* không có mặt trong bộ đệm hình ảnh được giải mã. Các mục nhập trong RefPicSetStFoll hoặc RefPicSetLtFoll bằng "không có hình ảnh chuẩn" nên được bỏ qua. Sự mất hình ảnh do cố ý nên được suy ra đối với mỗi mục nhập trong $\text{RefPicSetStCurrBefore}$, $\text{RefPicSetStCurrAfter}$ hoặc RefPicSetLtCurr bằng "không có hình ảnh chuẩn".

Yêu cầu về tương thích dòng bit là tập hợp hình ảnh chuẩn được hạn chế như sau:

- Sẽ không có mục nhập trong $\text{RefPicSetStCurrBefore}$, $\text{RefPicSetStCurrAfter}$ hoặc RefPicSetLtCurr mà với nó một hoặc nhiều điều kiện sau đây là đúng.
 - Mục nhập bằng "không có hình ảnh chuẩn".
 - Mục nhập là hình ảnh có nal_unit_type bằng TRAIL_N , TSA_N hoặc STSA_N và TemporalId bằng của hình ảnh hiện thời.
 - Mục nhập là hình ảnh có TemporalId lớn hơn so với của hình ảnh hiện thời.
- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh TSA, sẽ không có hình ảnh được bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn có TemporalId bằng hoặc lớn hơn so với hình ảnh hiện thời.

- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh STSA, sẽ không có hình ảnh được bao gồm trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter hoặc RefPicSetLtCurr mà có TemporalId bằng của hình ảnh hiện thời. (E)
- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh tiếp theo, về thứ tự giải mã, hình ảnh STSA mà có TemporalId bằng của hình ảnh hiện thời, sẽ không có hình ảnh mà có TemporalId bằng của hình ảnh hiện thời được bao gồm trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter hoặc RefPicSetLtCurr mà dẫn trước hình ảnh STSA về thứ tự giải mã.
- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh CRA, sẽ không có hình ảnh được bao gồm trong tập hợp hình ảnh chuẩn mà dẫn trước, về thứ tự giải mã, hình ảnh RAP dẫn trước bất kỳ về thứ tự giải mã (khi có mặt).
- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh quét, sẽ không có hình ảnh trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter hoặc RefPicSetLtCurr mà được tạo ra bằng quy trình giải mã để tạo ra hình ảnh chuẩn không sẵn có như được xác định trong phần con số 8.3.3.
- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh quét, sẽ không có hình ảnh trong tập hợp hình ảnh chuẩn dẫn trước hình ảnh RAP liên hợp về thứ tự xuất ra hoặc thứ tự giải mã.
- Khi hình ảnh hiện thời là hình ảnh DLP, sẽ không có hình ảnh được bao gồm trong RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter hoặc RefPicSetLtCurr mà thuộc bất kỳ trong số các kiểu hình ảnh sau đây. (F)
 - Hình ảnh TFD.
 - Hình ảnh được tạo ra bằng quy trình giải mã để tạo ra hình ảnh chuẩn không sẵn có như được xác định trong phần con số 8.3.3.
 - Hình ảnh dẫn trước hình ảnh RAP liên hợp về thứ tự giải mã.
- Khi sps_temporal_id_nesting_flag bằng 1, điều kiện sau đây được áp dụng. Để tIdA bằng giá trị của TemporalId của hình ảnh hiện thời picA. Hình ảnh picB bất kỳ với TemporalId bằng tIdB mà nhỏ hơn

hoặc bằng $tIdA$ sẽ không được bao gồm trong $RefPicSetStCurrBefore$, $RefPicSetStCurrAfter$ hoặc $RefPicSetLtCurr$ của $picA$ khi có tồn tại hình ảnh $picC$ với $TemporalId$ bằng $tIdC$ mà nhỏ hơn $tIdB$, theo sau hình ảnh $picB$ về thứ tự giải mã và dẫn trước hình ảnh $picA$ về thứ tự giải mã.

- NOTE 5 – Một hình ảnh không thể được bao gồm trong nhiều hơn 1 trong số 5 danh mục tập hợp hình ảnh chuẩn.
- Đối với hai giá trị khác nhau bất kỳ của $idxA$ và $idxB$ nằm trong khoảng từ 0 đến $num_short_term_ref_pic_sets$, bao gồm cả một hoặc nhiều điều kiện sau đây sẽ là đúng.
 - $NumNegativePics[idxA]$ khác $NumNegativePics[idxB]$.
 - $NumPositivePics[idxA]$ khác $NumPositivePics[idxB]$.
 - Khi $NumNegativePics[idxA]$ và $NumPositivePics[idxA]$ lần lượt bằng $NumNegativePics[idxB]$ và $NumPositivePics[idxB]$, tồn tại i nằm trong khoảng từ 0 đến $NumNegativePics[idxB] - 1$, kể cả với $UsedByCurrPicS0[idxA][i]$ khác $UsedByCurrPicS0[idxB][i]$ hoặc $DeltaPocS0[idxA][i]$ khác $DeltaPocS0[idxB][i]$, hoặc tồn tại j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPositivePics[idxB] - 1$, kể cả với $UsedByCurrPicS1[idxA][j]$ khác $UsedByCurrPicS1[idxB][j]$ hoặc $DeltaPocS1[idxA][j]$ khác $DeltaPocS1[idxB][j]$, hoặc cả i và j .

NOTE – Không có hai ứng viên tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn nào được truyền tín hiệu trong tập hợp tham số chuỗi có thể là giống nhau, và mẫu tập hợp hình ảnh chuẩn ngắn hạn không thể được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát nếu ứng viên giống hệt có mặt trong danh mục ứng viên

trong tập hợp tham số chuỗi.

Ngoài ra, điều kiện sau đây được bổ sung vào quy trình dẫn xuất tập hợp hình ảnh chuẩn.

- *Đối với mỗi i nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocLtFoll - 1$, kể cả khi $RefPicSetLtFoll[i]$ khác “không có hình ảnh chuẩn”, yêu cầu về tương thích dòng bit là sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocLtCurr - 1$, kể cả với $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[i]$ bằng $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtCurr[j]$.*

Cải biến được đánh dấu (A) trong phần 8.3.2 của HEVC Working Draft 8 có thể là một phần của quy trình thực hiện các kỹ thuật của sáng chế để loại bỏ phần tử cú pháp `delta_poc_msb_present_flag[i]` và cải biến phần tử cú pháp `delta_poc_msb_cycle_lt[i]` để bao hàm tất cả các trường hợp có thể (nghĩa là, cả hai trường hợp trong đó MSB có giá trị POC được truyền tín hiệu và trong đó các MSB có giá trị POC không được truyền tín hiệu). Cải biến được đánh dấu (B), (C), (D), và (F) có thể là một phần của quy trình thực hiện các kỹ thuật của sáng chế để hạn chế bộ mã hóa video 20 truyền tín hiệu các MSB của LTRP khi có n (trong đó $n > 1$) hình ảnh chuẩn trong DPB có cùng các LSB và $n - 1$ hình ảnh chuẩn được truyền tín hiệu là STRP và hình ảnh thứ n được truyền tín hiệu là LTRP.

Các cải biến được đánh dấu (E) trên đây có thể là một phần của quy trình thực hiện các kỹ thuật của sáng chế để hạn chế bộ mã hóa video 20 sao cho không có hai ứng viên STRP nào được truyền tín hiệu trong SPS là giống nhau, và mẫu STRPS sẽ không được truyền tín hiệu trực tiếp rõ ràng trong phần đầu lát nếu mẫu giống hệt được truyền tín hiệu trong số các ứng viên RPS ngắn hạn trong SPS.

Trong một số ví dụ, phần tử 2 trong quy trình giải mã cho tập hợp hình ảnh chuẩn được thể hiện trên đây có thể được thay thế như sau:

2. Toàn tập hợp hình ảnh chuẩn được bao gồm trong `RefPicSetLtCurr` và `RefPicSetLtFoll` được đánh dấu là “được sử dụng để tham chiếu dài hạn”, và áp dụng các ràng buộc sau đây.

Đối với mỗi i nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocLtCurr} - 1$, kể cả, yêu cầu về tương thích dòng bit là áp dụng các điều kiện sau:

- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocStCurrBefore} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtCurr}[i]$ bằng $\text{PocStCurrBefore}[j]$.
- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocStCurrAfter} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtCurr}[i]$ bằng $\text{PocStCurrAfter}[j]$.
- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocStFoll} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtCurr}[i]$ bằng $\text{PocStFoll}[j]$.
- **Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocLtCurr} - 1$, kể cả khi j khác i , trong đó PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtCurr}[i]$ bằng PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtCurr}[j]$.**

Đối với mỗi i nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocLtFoll} - 1$, kể cả khi $\text{RefPicSetLtFoll}[i]$ khác “không có hình ảnh chuẩn,” yêu cầu về tương thích dòng bit là áp dụng các điều kiện sau:

- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocStCurrBefore} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtFoll}[i]$ bằng $\text{PocStCurrBefore}[j]$.
- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocStCurrAfter} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtFoll}[i]$ bằng $\text{PocStCurrAfter}[j]$.
- Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocStFoll} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtFoll}[i]$ bằng $\text{PocStFoll}[j]$.
- **Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $\text{NumPocLtCurr} - 1$, kể cả với PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtFoll}[i]$ bằng PicOrderCntVal của $\text{RefPicSetLtCurr}[j]$.**

- *Sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocLtFoll - 1$, kể cả khi j khác i và $RefPicSetLtFoll[j]$ khác “không có hình ảnh chuẩn”, với $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[i]$ bằng $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[j]$.*

Các mệnh đề được in nghiêng đậm trên là các mệnh đề không nằm trong quy trình giải mã được lấy làm ví dụ cho tập hợp hình ảnh chuẩn được thể hiện trên đây. Các mệnh đề được in nghiêng đậm trên đây có thể thể hiện là mỗi LTRP được truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc được lập chỉ số) trong phần đầu lát phải tham chiếu đến hình ảnh chuẩn khác biệt trong số toàn bộ các LTRP được truyền tín hiệu (trực tiếp rõ ràng hoặc được lập chỉ số) trong phần đầu lát.

Trong ví dụ khác, mệnh đề “đối với mỗi i nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocLtFoll - 1$, kể cả khi $RefPicSetLtFoll[i]$ khác ‘không có hình ảnh chuẩn’, yêu cầu về tương thích dòng bit là sẽ không có j nằm trong khoảng từ 0 đến $NumPocLtCurr - 1$, kể cả với $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtFoll[i]$ bằng $PicOrderCntVal$ của $RefPicSetLtCurr[j]$ ” có thể được bỏ qua khỏi ví dụ trên đây và được thay thế bằng:

Ngoài ra, trong dẫn xuất của $DeltaPocMSBCycleLt[i]$ trong Eqn 7-33, “ $delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] - 1$ ” được thay thế bằng “ $Max(0, delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] - 1)$ ”. Dẫn xuất tạo thành của $DeltaPocMSBCycleLt[i]$ được đưa ra dưới đây.

Biến $DeltaPocMSBCycleLt[i]$ được tạo dẫn xuất như sau.

$$\begin{aligned}
 & \text{if}(i == 0 \mid \mid i == num_long_term_sps \mid \mid PocLsbLt[i - 1] != PocLsbLt[i]) \\
 & \quad DeltaPocMSBCycleLt[i] = Max(0, delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] - \\
 & \quad 1) \\
 & \text{else} \qquad \qquad \qquad (7-33) \\
 & \quad DeltaPocMSBCycleLt[i] = Max(0, delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i] - \\
 & \quad 1) \\
 & \qquad \qquad \qquad + DeltaPocMSBCycleLt[i - 1]
 \end{aligned}$$

Phương pháp xác định $\Delta POC_{MSBCycleLt}[i]$ được lấy làm ví dụ có thể là một phần của quy trình thực hiện xử lý phần tử cú pháp $\Delta POC_{MSB_present_flag}[i]$ và biến đổi phần tử cú pháp $\Delta POC_{MSB_cycle_lt}[i]$ để bao hàm tất cả các trường hợp có thể xảy ra (nghĩa là, cả hai trường hợp khi các MSB của giá trị POC được truyền tín hiệu và khi các MSB của giá trị POC không được truyền tín hiệu).

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các hàm đã được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các hàm này có thể được lưu trữ hoặc được truyền, dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, qua vật ghi đọc được bằng máy tính và được thực hiện bằng thiết bị xử lý dựa vào phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, tương đương 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 việc truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính nói chung có thể tương đương với (1) vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính hữu hình hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện sẵn có bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy tìm các lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính.

Bằng cách lấy ví dụ, và không làm giới hạn, vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc thiết bị lưu trữ dạng đĩa quang, thiết bị lưu trữ dạng đĩa từ, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ flash, hoặc thiết bị bất kỳ khác mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Kết nối bất kỳ còn được gọi chính xác là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng công nghệ cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line: DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng

vô tuyến và vi sóng, thì công nghệ cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa về vật ghi. Tuy nhiên, nên hiểu là vật ghi đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, sóng mang, tín hiệu, hoặc các phương tiện chuyển khác, mà thay vào đó nó đề cập đến phương tiện lưu trữ hữu hình, bất biến. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (compact disc: CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc: DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng cách từ tính, trong khi đĩa quang tái tạo dữ liệu theo cách quang học với laze. Kết hợp của các thiết bị trên đây cũng nên được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý truyền tín hiệu kỹ thuật số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA), hoặc mạch logic rời rạc hoặc được tích hợp tương đương khác. Theo đó, thuật ngữ “bộ xử lý”, như được sử dụng ở đây có thể chỉ bất kỳ cấu trúc nào trên đây hoặc bất kỳ cấu trúc nào khác thích hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây. Thêm vào đó, theo một số khía cạnh, chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong các môđun phần mềm và/hoặc phần cứng chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được kết hợp trong codec kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này 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 nhiều loại thiết bị hoặc công cụ, bao gồm máy cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit: IC) hoặc tập hợp của các IC (ví dụ, bộ chip). Nhiều thành phần, môđun hoặc thiết bị khác nhau được mô tả trong sáng chế này để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được mô tả, nhưng không nhất thiết đòi hỏi phải nhận biết bằng các thiết bị phần cứng khác nhau. Ngoài ra, như được mô tả trên đây, nhiều thiết bị khác nhau có thể được kết hợp trong thiết bị phần cứng codec hoặc được cung cấp bởi tập hợp các thiết bị phần cứng tương hỗ, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như được mô tả trên đây, cùng với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Nhiều ví dụ khác nhau được mô tả. Các ví dụ này và các ví dụ khác nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu được, từ dòng bit chứa dữ liệu video được mã hóa, phần đầu lát của lát hiện thời trong hình ảnh hiện thời của dữ liệu video, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (long term reference picture: LTRP);

tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP được nhận trong phần đầu lát,

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp này gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count: POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn;

lưu trữ một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn chứa các khối video;

thực hiện, dựa trên các khối video của một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, dự đoán dữ liệu video.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

phương pháp này còn bao gồm bước thu, từ dòng bit, tập hợp tham số chuỗi (sequence parameter set: SPS) mà có thể áp dụng vào hình ảnh hiện thời, SPS bao gồm một mục nhập LTRP cụ thể liên quan đến hình ảnh chuẩn cụ thể, mục nhập LTRP cụ thể nằm trong tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP; và

mục nhập LTRP cụ thể được truyền tín hiệu trong phần đầu lát bởi phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP cụ thể.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất,
SPS bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất và mục nhập LTRP thứ hai; và
phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong bộ hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó SPS tuân theo giới hạn mà ngăn SPS có hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai chỉ số cho một mục nhập LTRP trong SPS.

7. Phương pháp theo điểm 2, trong đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, phần đầu lát không bao gồm mục nhập LTRP khớp với mục nhập LTRP tương ứng trong SPS.

8. Phương pháp theo điểm 2, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có mục nhập LTRP thứ hai nếu phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP tương đương trong SPS, trong đó mục nhập LTRP thứ hai bao gồm phần tử cú pháp có bit có trọng số thấp nhất (least-significant bit: LSB) và phần tử cú pháp sử dụng, và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp LSB mà khớp với phần tử cú

pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp sử dụng mà khớp với phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai, trong đó phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo các LSB của các giá trị đếm thứ tự ảnh (POC), và trong đó phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo liệu các hình ảnh chuẩn có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời và bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai mục nhập LTRP mà chỉ báo các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, giới hạn mà ngăn RefPicSetLtFoll chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, và giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll chứa các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

12. Thiết bị giải mã video bao gồm:

bộ đệm hình ảnh được giải mã; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện:

thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời của dữ liệu video, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và

RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP);

tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP được nhận trong phần đầu lát,

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn;

lưu trữ một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn chứa các khối video;

thực hiện, dựa trên các khối video của một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, dự đoán dữ liệu video.

13. Thiết bị giải mã video theo điểm 12, trong đó:

một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu, từ dòng bit, tập hợp tham số chuỗi (SPS) mà có thể áp dụng vào hình ảnh hiện thời, SPS bao gồm một mục nhập LTRP cụ thể liên quan đến hình ảnh chuẩn cụ thể, mục nhập LTRP cụ thể nằm trong tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP; và

mục nhập LTRP cụ thể này được truyền tín hiệu trong phần đầu lát bởi phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP cụ thể.

14. Thiết bị giải mã video theo điểm 13, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

15. Thiết bị giải mã video theo điểm 13, trong đó:

mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất,
SPS bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất và mục nhập LTRP thứ hai; và
phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

16. Thiết bị giải mã video theo điểm 13, trong đó SPS tuân theo giới hạn mà ngăn SPS có hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP.

17. Thiết bị giải mã video theo điểm 13, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai chỉ số cho một mục nhập LTRP trong SPS.

18. Thiết bị giải mã video theo điểm 13, trong đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, phần đầu lát không bao gồm mục nhập LTRP khớp với mục nhập LTRP tương ứng trong SPS.

19. Thiết bị giải mã video theo điểm 13, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có mục nhập LTRP thứ hai nếu phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP tương đương trong SPS, trong đó mục nhập LTRP thứ hai bao gồm phần tử cú pháp có bit có trọng số thấp nhất (LSB) và phần tử cú pháp sử dụng, và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp LSB mà khớp với phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp sử dụng mà khớp với phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai, trong đó phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo các LSB của các giá trị đếm thứ tự ảnh (POC), trong đó phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo liệu các hình ảnh chuẩn có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không.

20. Thiết bị giải mã video theo điểm 12, trong đó phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời và bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

21. Thiết bị giải mã video theo điểm 12, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai mục nhập LTRP mà chỉ báo các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

22. Thiết bị giải mã video theo điểm 12, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, giới hạn mà ngăn RefPicSetLtFoll chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, và giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll chứa các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

23. Thiết bị giải mã video theo điểm 12, trong đó thiết bị giải mã video này bao gồm ít nhất một trong số:

- mạch tích hợp;
- bộ vi xử lý; hoặc
- thiết bị truyền thông không dây.

24. Thiết bị giải mã video theo điểm 12, thiết bị này còn bao gồm màn hình được tạo cấu hình để hiển thị dữ liệu video được giải mã.

25. Thiết bị giải mã video bao gồm:

phương tiện để thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời của dữ liệu video, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter,

RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP);

tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP được nhận trong phần đầu lát,

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn;

phương tiện để lưu trữ một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn chứa các khối video; và

phương tiện để thực hiện, dựa trên các khối video của một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, dự đoán dữ liệu video.

26. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi thiết bị giải mã video, tạo cấu hình cho thiết bị giải mã video thực hiện:

thu, từ dòng bit, phần đầu lát của lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP);

tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP được truyền tín hiệu trong phần đầu lát,

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú

pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn;

lưu trữ một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn chứa các khối video; và

thực hiện, dựa trên các khối video của một hoặc nhiều hình ảnh chuẩn được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã, dự đoán dữ liệu video.

27. Phương pháp mã hóa dữ liệu video, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

mã hóa dữ liệu video, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời của dữ liệu video bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

mã hóa dữ liệu video bao gồm bước truyền tín hiệu, trong phần đầu lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn; và
xuất dữ liệu video được mã hóa.

28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó:

phương pháp này còn bao gồm bước tạo tập hợp tham số chuỗi (SPS) mà có thể áp dụng vào hình ảnh hiện thời, SPS bao gồm một mục nhập LTRP cụ thể liên quan đến hình ảnh chuẩn cụ thể, mục nhập LTRP cụ thể nằm trong tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP; và

truyền tín hiệu tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP trong phần đầu lát bao gồm việc chứa, trong phần đầu lát, chỉ số về mục nhập LTRP cụ thể.

29. Phương pháp theo điểm 28, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

30. Phương pháp theo điểm 28, trong đó:

mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất,

SPS bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất và mục nhập LTRP thứ hai; và

truyền tín hiệu tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP trong phần đầu lát bao gồm việc chứa, trong phần đầu lát, chỉ số về mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

31. Phương pháp theo điểm 28, trong đó bước tạo ra SPS bao gồm việc tạo ra SPS sao cho SPS này bao gồm mục nhập LTRP cụ thể chỉ khi SPS không chứa bản sao của mục nhập LTRP cụ thể.

32. Phương pháp theo điểm 28, trong đó bước tạo ra SPS bao gồm việc tạo ra SPS sao cho SPS này tuân theo giới hạn mà ngăn SPS có hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP.

33. Phương pháp theo điểm 28, trong đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng

trong SPS, phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP tương ứng chỉ khi phần đầu lát không chứa bản sao của chỉ số về mục nhập LTRP tương ứng.

34. Phương pháp theo điểm 28, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai chỉ số cho một mục nhập LTRP trong SPS.

35. Phương pháp theo điểm 28, trong đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, phần đầu lát không bao gồm mục nhập LTRP khớp với mục nhập LTRP tương ứng trong SPS.

36. Phương pháp theo điểm 28, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có mục nhập LTRP thứ hai nếu phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP tương đương trong SPS, trong đó mục nhập LTRP thứ hai bao gồm phần tử cú pháp có bit có trọng số thấp nhất (LSB) và phần tử cú pháp sử dụng, và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp LSB mà khớp với phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp sử dụng mà khớp với phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai, trong đó phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo các LSB của các giá trị đếm thứ tự ảnh (POC), và trong đó phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo liệu các hình ảnh chuẩn có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không.

37. Phương pháp theo điểm 27, trong đó việc truyền tín hiệu tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP bao gồm các bước:

truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; và

truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

38. Phương pháp theo điểm 27, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai mục nhập LTRP mà chỉ báo các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

39. Phương pháp theo điểm 27, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, giới hạn mà ngăn RefPicSetLtFoll chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, và giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll chứa các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

40. Thiết bị mã hoá dữ liệu video bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện:

mã hóa dữ liệu video, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời của dữ liệu video bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

một phần của việc mã hóa dữ liệu video là một hoặc nhiều bộ xử lý truyền tín hiệu, trong phần đầu lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ

báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và
phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn; và
giao diện xuất được tạo cấu hình để xuất dữ liệu video được mã hóa.

41. Thiết bị mã hóa video theo điểm 40, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện:

tạo ra tập hợp tham số chuỗi (SPS) mà có thể áp dụng vào hình ảnh hiện thời, SPS bao gồm một mục nhập LTRP cụ thể liên quan đến hình ảnh chuẩn cụ thể, mục nhập LTRP cụ thể nằm trong tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP; và
truyền tín hiệu tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP trong phần đầu lát một phần bằng cách chứa, trong phần đầu lát, chỉ số về mục nhập LTRP cụ thể.

42. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và phần đầu lát bao gồm mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

43. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó:

mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất,
SPS bao gồm mục nhập LTRP thứ nhất và mục nhập LTRP thứ hai; và
một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để bao gồm, trong phần đầu lát, chỉ số về mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

44. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra SPS sao cho SPS này bao gồm mục nhập LTRP cụ thể chỉ khi SPS không bao gồm bản sao của mục nhập LTRP cụ thể.

45. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra SPS sao cho SPS này tuân theo giới hạn mà ngăn SPS có hai hoặc nhiều bản sao của cùng một mục nhập LTRP.

46. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP tương ứng chỉ khi phần đầu lát không chứa bản sao của chỉ số về mục nhập LTRP tương ứng.

47. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra phần đầu lát sao cho phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai chỉ số về cùng một mục nhập LTRP trong SPS.

48. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó, đối với mỗi mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, phần đầu lát không bao gồm mục nhập LTRP khớp với mục nhập LTRP tương ứng trong SPS.

49. Thiết bị mã hóa video theo điểm 41, trong đó mục nhập LTRP cụ thể là mục nhập LTRP thứ nhất và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo phần đầu lát sao cho phần đầu lát này tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có mục nhập LTRP thứ hai nếu phần đầu lát bao gồm chỉ số về mục nhập LTRP tương ứng trong SPS, trong đó mục nhập LTRP thứ hai bao gồm phần tử cú pháp có bit có trọng số thấp nhất (LSB) và phần tử cú pháp sử dụng, và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp LSB mà khớp với phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và mục nhập LTRP tương đương bao gồm phần tử cú pháp sử dụng mà khớp với phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai, trong đó phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp LSB của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo các LSB của các giá trị đếm thứ tự ảnh (POC), trong đó phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP thứ hai và phần tử cú pháp sử dụng của mục nhập LTRP tương đương chỉ báo liệu các hình ảnh chuẩn có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không.

50. Thiết bị mã hóa video theo điểm 40, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện:

truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ nhất chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời; và

truyền tín hiệu, trong phần đầu lát, mục nhập LTRP thứ hai chỉ khi mục nhập LTRP thứ hai không chỉ báo rằng hình ảnh chuẩn cụ thể nằm trong tập hợp hình ảnh chuẩn dài hạn của hình ảnh hiện thời.

51. Thiết bị mã hóa video theo điểm 40, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra phần đầu lát sao cho phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát có hai mục nhập LTRP mà chỉ báo các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

52. Thiết bị mã hóa video theo điểm 40, trong đó phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, giới hạn mà ngăn RefPicSetLtFoll chứa hai hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC, và giới hạn mà ngăn RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll chứa các hình ảnh chuẩn có cùng giá trị POC.

53. Thiết bị mã hoá dữ liệu video bao gồm:

phương tiện để mã hóa dữ liệu video; trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời của dữ liệu video bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

phương tiện để mã hóa dữ liệu video bao gồm phương tiện để truyền tín hiệu, trong phần đầu lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn; và phương tiện để xuất dữ liệu video được mã hóa.

54. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi thiết bị mã hóa video, tạo cấu hình cho thiết bị mã hóa video thực hiện:

mã hóa dữ liệu video, trong đó:

tập hợp hình ảnh chuẩn cho hình ảnh hiện thời của dữ liệu video bao gồm các tập con hình ảnh chuẩn sau đây: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll, các hình ảnh chuẩn trong RefPicSetLtCurr và RefPicSetLtFoll là các hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

một phần của việc tạo cấu hình thiết bị mã hóa video để mã hóa dữ liệu video là các lệnh tạo cấu hình cho thiết bị mã hóa video để truyền tín hiệu, trong phần đầu lát cho lát hiện thời của hình ảnh hiện thời, tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập hình ảnh chuẩn dài hạn (LTRP),

mỗi mục nhập LTRP tương ứng của tập hợp gồm một hoặc nhiều mục nhập LTRP là một bộ bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo các bit có trọng số thấp nhất của giá trị đếm thứ tự ảnh (POC) của LTRP tương ứng trong số các LTRP, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo liệu LTRP tương ứng có được hình ảnh hiện thời dùng để tham chiếu hay không, và

phần đầu lát tuân theo giới hạn mà ngăn phần đầu lát truyền tín hiệu hai mục nhập LTRP dẫn đến cùng một hình ảnh chuẩn; và xuất dữ liệu video được mã hóa.

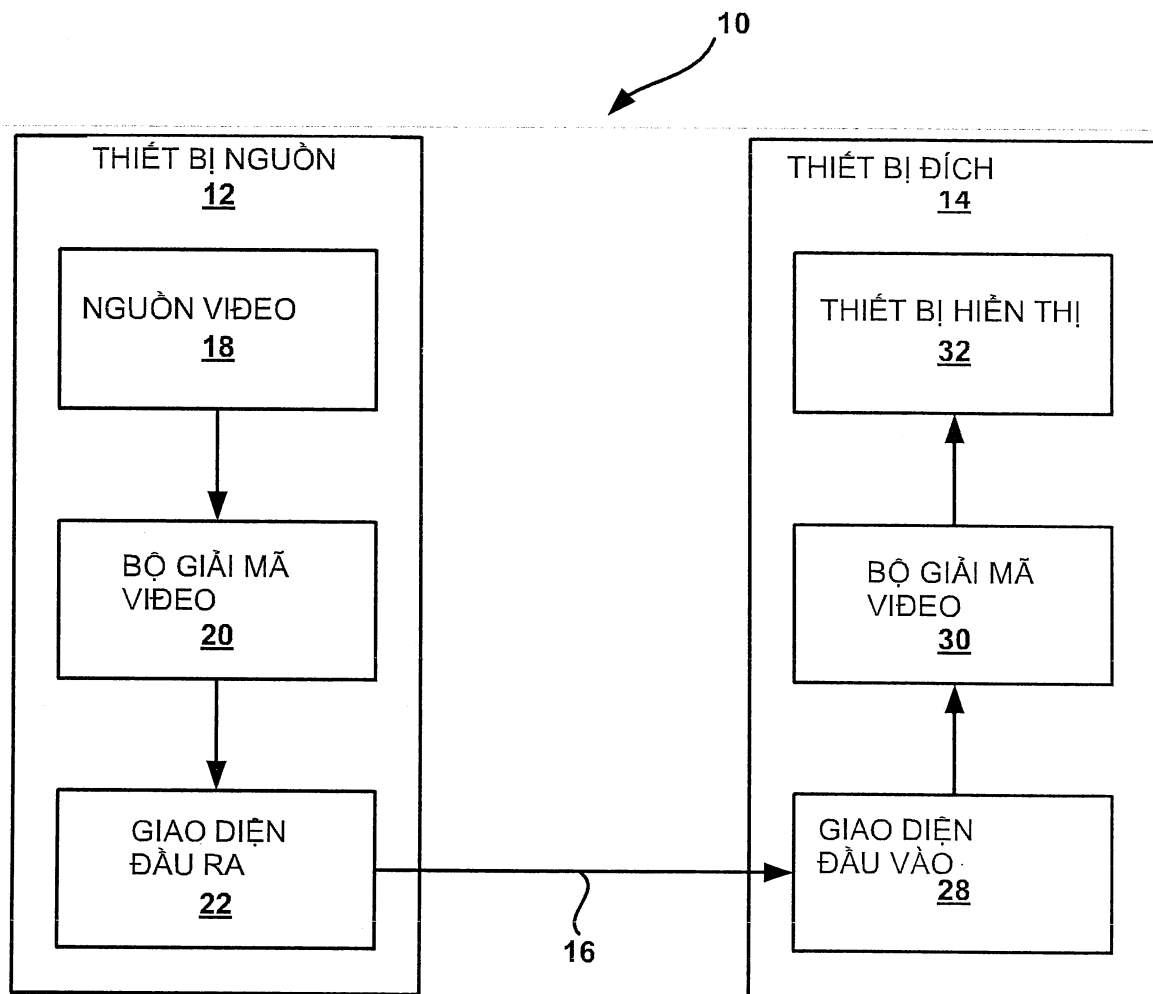
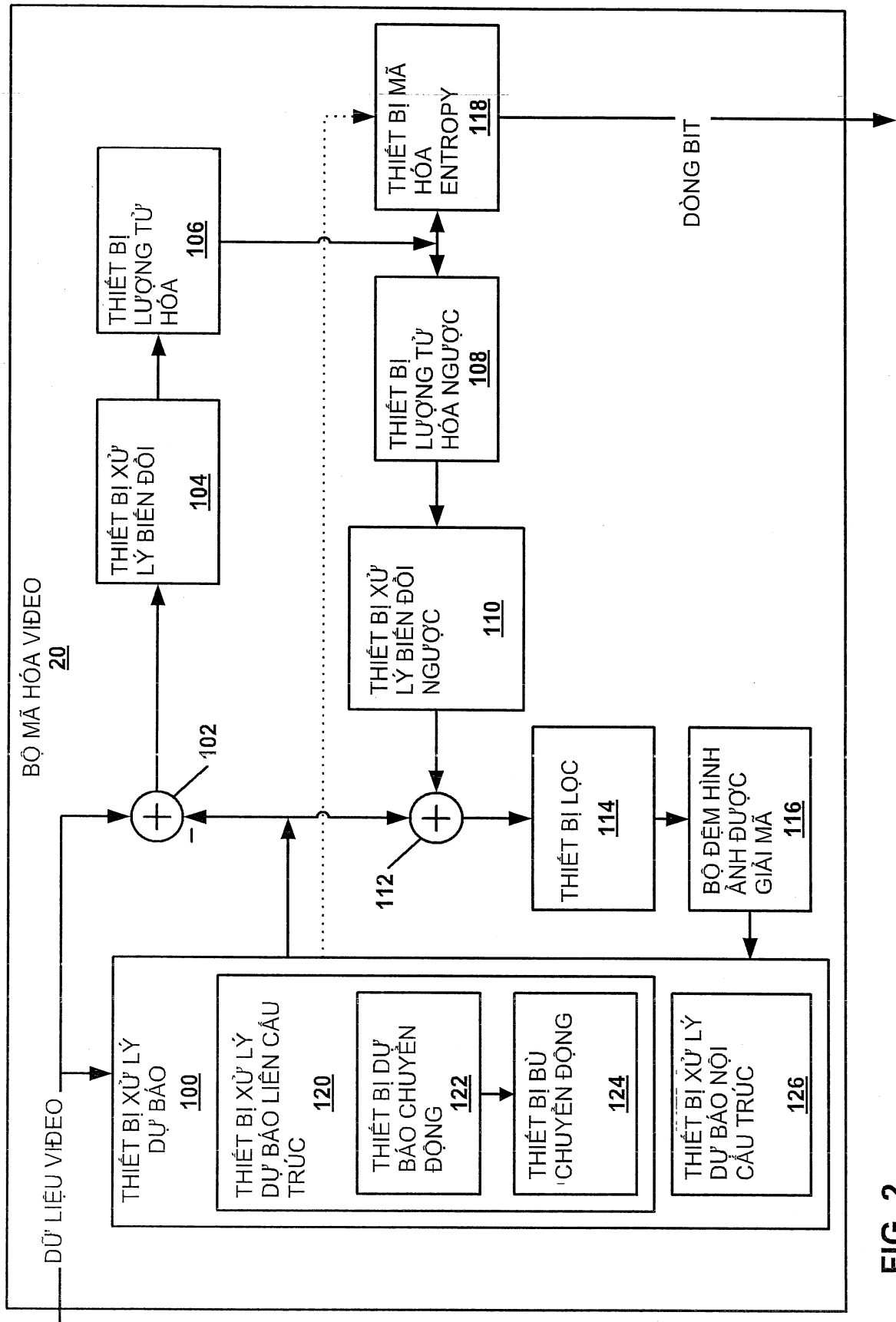


FIG. 1



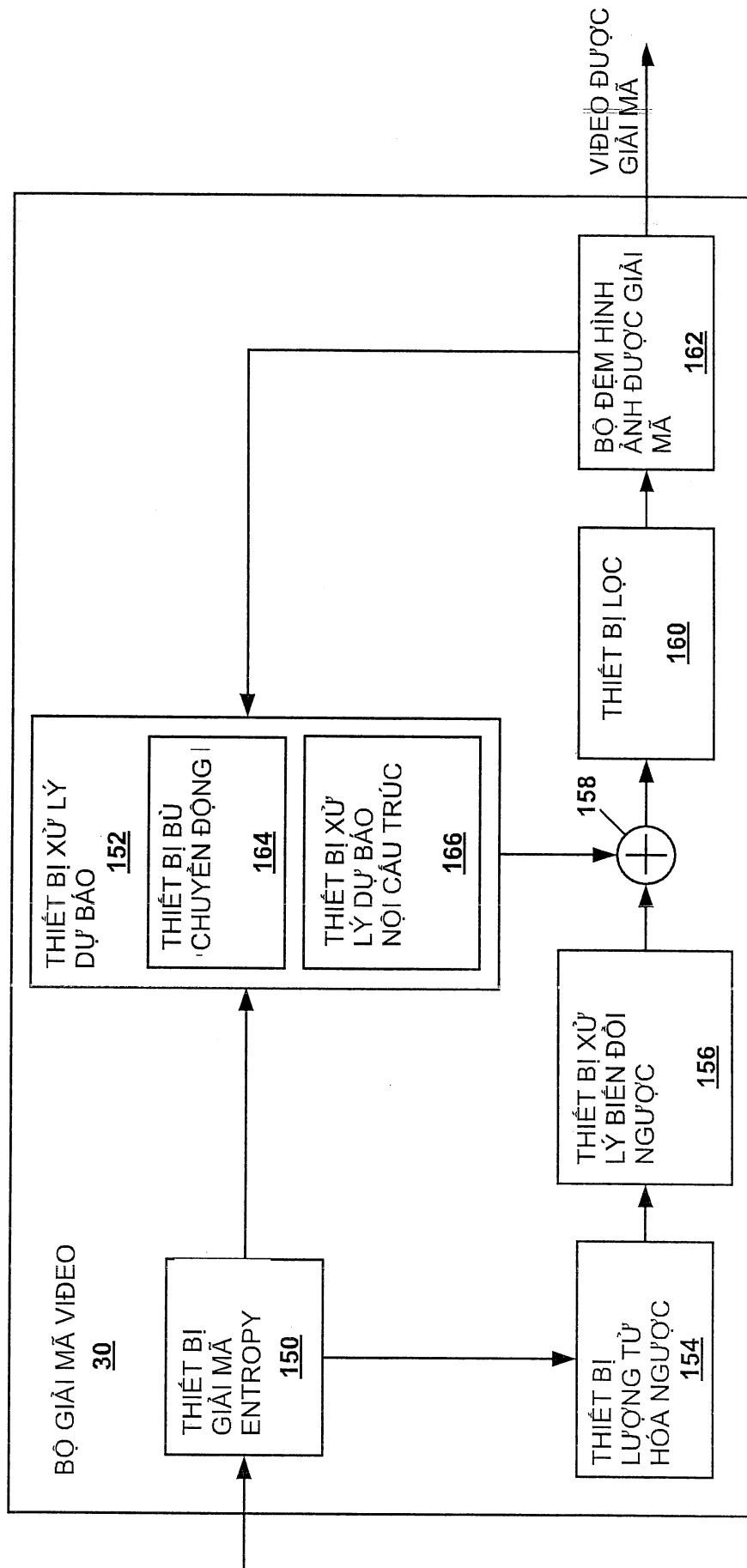


FIG. 3

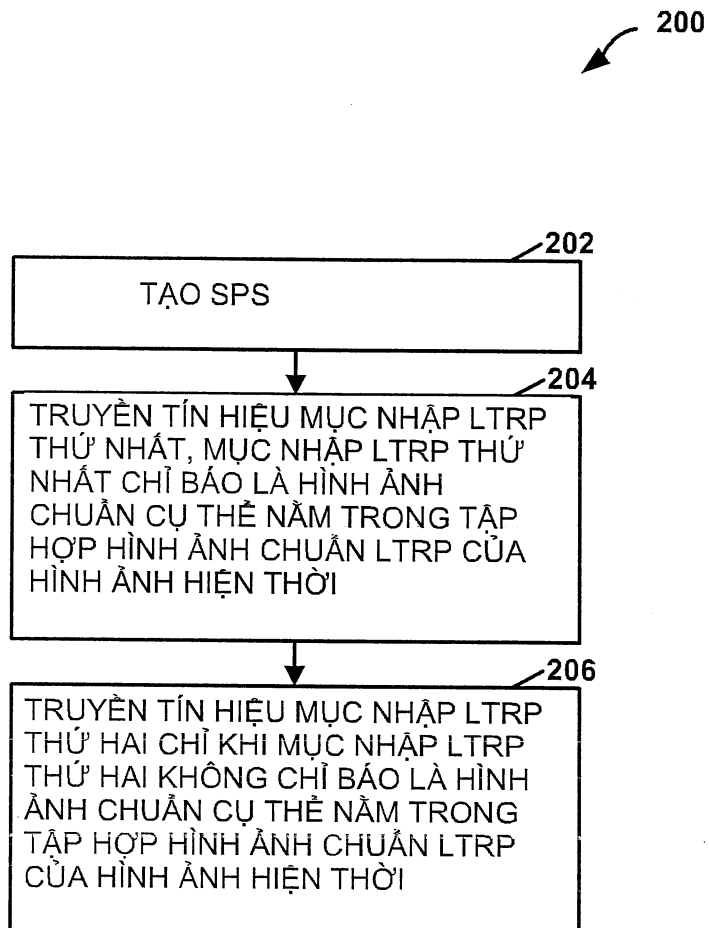


FIG. 4

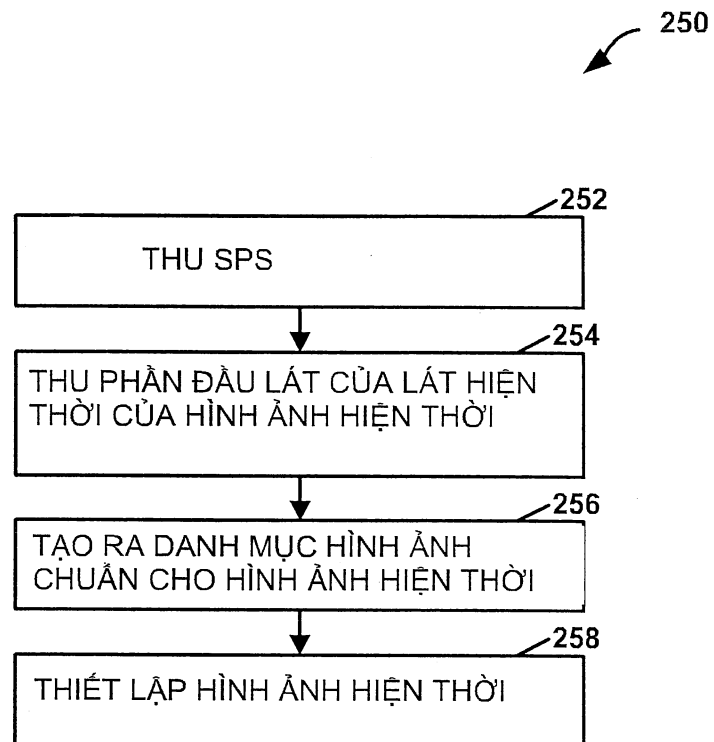


FIG. 5