



(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)



1-0042354

(51)^{2020.01} H04N 19/30; H04N 19/124; H04N 19/132; H04N 19/70; H04N 19/17; H04N 19/105; H04N 19/137 (13) B

(21) 1-2021-07248

(22) 07/04/2020

(86) PCT/KR2020/004692 07/04/2020

(87) WO2020/213866 22/10/2020

(30) 62/834,379 15/04/2019 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/01/2022 406

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Korea

(72) PALURI, Seethal (IN); KIM, Seunghwan (KR).

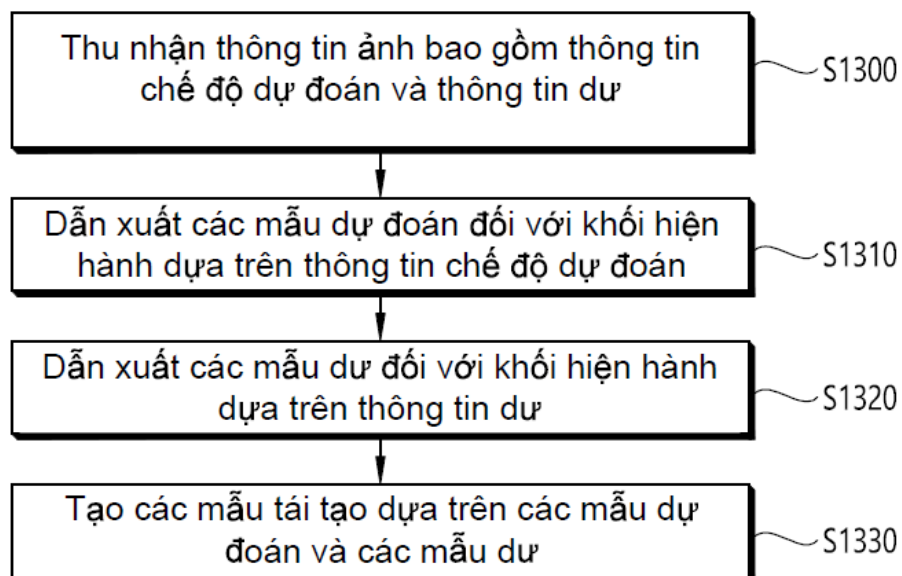
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA ẢNH, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ KỸ THUẬT SỐ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU

(21) 1-2021-07248

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã ảnh, phương pháp mã hóa ảnh phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bằng máy tính và phương pháp truyền dữ liệu. Theo sáng chế, dữ liệu danh sách định tỷ lệ và thông tin liên quan đến danh sách định tỷ lệ có thể được báo hiệu phân cấp, nhờ đó cho phép giảm lượng dữ liệu cần được báo hiệu để tạo mã video/ảnh và tăng hiệu suất tạo mã.

FIG. 13



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc tạo mã ảnh hoặc video, ví dụ, liên quan đến các kỹ thuật tạo mã dựa trên thông số danh sách định tỷ lệ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhu cầu đối với các ảnh và video có độ phân giải cao và chất lượng cao, như ảnh và video độ nét cực cao (ultra high definition, UHD) là 4K hoặc 8K hoặc hơn nữa, gần đây tăng lên trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Dữ liệu ảnh và video trở thành độ phân giải cao và chất lượng cao, lượng thông tin hoặc số lượng bit mà được truyền một cách tương đối được tăng lên so với dữ liệu ảnh và video hiện có. Theo đó, nếu dữ liệu ảnh được truyền nhờ sử dụng môi trường, như đường truyền dải rộng hữu tuyến hoặc vô tuyến hiện có, hoặc dữ liệu ảnh và video được lưu trữ nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ hiện có, thì các chi phí truyền và các chi phí lưu trữ được tăng lên.

Hơn nữa, các sự quan tâm và các nhu cầu đối với phương tiện trải nghiệm sâu, như nội dung thực tế ảo (virtual peality, VR), nội dung thực tế nhân tạo (artificial reality, AR) hoặc ảnh toàn ký, gần đây đang tăng lên. Việc phát rộng ảnh và video có các đặc tính ảnh khác với các đặc tính của các ảnh thực, như các ảnh trò chơi, đang tăng lên.

Theo đó, có nhu cầu đối với kỹ thuật nén ảnh và video hiệu suất cao để nén và truyền một cách hiệu quả hoặc lưu trữ và phát lại thông tin về các ảnh và video độ phân giải cao và chất lượng cao có nhiều đặc tính khác nhau đó.

Ngoài ra, có thảo luận về kỹ thuật lượng tử hóa trọng số tần số thích ứng trong quy trình định tỷ lệ để nâng cao hiệu suất nén và làm tăng chất lượng trực quan chủ quan/khách quan. Để áp dụng một cách hiệu quả kỹ thuật này, phương pháp để báo hiệu thông tin liên quan là cần thiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một khía cạnh kỹ thuật của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để làm tăng hiệu suất tạo mã ảnh.

Một khía cạnh kỹ thuật khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để làm tăng hiệu suất tạo mã trong quy trình định tỷ lệ.

Một khía cạnh kỹ thuật khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để xây dựng một cách hiệu quả danh sách định tỷ lệ được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ.

Một khía cạnh kỹ thuật khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để báo hiệu phân cấp thông tin liên quan đến danh sách định tỷ lệ được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ.

Một khía cạnh kỹ thuật khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và máy để áp dụng một cách hiệu quả quy trình định tỷ lệ dựa trên danh sách định tỷ lệ.

Theo một phương án của sáng chế, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được báo hiệu qua tập hợp thông số thích ứng (adaptation parameter set, APS), và thông tin nhận dạng APS (ID của APS) chỉ báo ID của APS được tham chiếu đối với dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được báo hiệu qua thông tin phần đầu (phần đầu hình ảnh/phần đầu lát/phần đầu nhóm ảnh xếp lớp (tile), v.v.).

Theo một phương án của sáng chế, thông tin cờ khả dụng chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không có thể được báo hiệu phân cấp, và dựa trên thông tin cờ khả dụng được báo hiệu trong cú pháp mức cao hơn (ví dụ, SPS), thông tin cờ khả dụng trong cú pháp mức thấp hơn (ví dụ, phần đầu hình ảnh/phần đầu lát/phần đầu loại nhóm, v.v.) có thể được báo hiệu.

Theo một phương án của sáng chế, thông tin cờ ràng buộc có thể được báo hiệu qua cú pháp thông tin ràng buộc chung, và việc liệu thông tin cờ khả dụng của dữ liệu danh sách định tỷ lệ có được sử dụng hay không có thể được chỉ báo dựa trên thông tin cờ ràng buộc.

Theo một phương án của sáng chế, thông tin loại của các thông số APS có thể được báo hiệu qua APS, và việc liệu APS tương ứng có phải là dữ liệu APS của danh

sách định tỷ lệ (các thông số danh sách định tỷ lệ) hay không có thể được chỉ báo dựa trên thông tin loại của các thông số APS.

Theo một phương án của sáng chế, thông tin số ID của APS chỉ báo số lượng ID của APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được báo hiệu qua thông tin phần đầu, và các phần tử cú pháp thông tin nhận dạng của APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ nhiều như số lượng ID của APS có thể được báo hiệu.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp giải mã video/ảnh được thực hiện bởi máy giải mã được đề xuất. Phương pháp giải mã video/ảnh có thể bao gồm phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, máy giải mã để thực hiện việc giải mã video/ảnh được đề xuất. Máy giải mã có thể thực hiện phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp mã hóa video/ảnh được thực hiện bởi máy mã hóa được đề xuất. Phương pháp mã hóa video/ảnh có thể bao gồm phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, máy mã hóa để thực hiện việc mã hóa video/ảnh được đề xuất. Máy mã hóa có thể thực hiện phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bằng máy tính lưu trữ thông tin video/ảnh đã mã hóa được tạo ra theo phương pháp mã hóa video/ảnh được bộc lộ trong ít nhất một trong số các phương án của sáng chế được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bằng máy tính lưu trữ thông tin đã mã hóa hoặc thông tin video/ảnh đã mã hóa làm cho máy giải mã thực hiện phương pháp giải mã video/ảnh được bộc lộ trong ít nhất một trong số các phương án của sáng chế được đề xuất.

Sáng chế có thể có nhiều hiệu quả khác nhau. Ví dụ, theo một phương án của sáng chế, hiệu suất nén ảnh/video tổng thể có thể được tăng lên. Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, nhờ áp dụng quy trình định tỷ lệ hiệu quả, có thể làm tăng hiệu

suất tạo mã và nâng cao chất lượng trực quan chủ quan/khách quan. Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, có thể tạo cấu hình một cách hiệu quả danh sách định tỷ lệ được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ, và qua đó, có thể báo hiệu phân cấp thông tin liên quan đến danh sách định tỷ lệ. Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, hiệu suất tạo mã có thể được tăng lên nhờ áp dụng một cách hiệu quả quy trình định tỷ lệ dựa trên danh sách định tỷ lệ.

Các hiệu quả mà có thể thu được thông qua các phương án cụ thể của sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả được liệt kê trên đây. Ví dụ, các hiệu quả kỹ thuật khác nhau mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan có thể hiểu hoặc thu được từ sáng chế có thể tồn tại. Theo đó, các hiệu quả cụ thể của sáng chế không bị giới hạn ở những nội dung được mô tả rõ ràng trong tài liệu này, và có thể bao gồm các hiệu quả khác nhau mà có thể được hiểu hoặc thu được từ các đặc tính kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện một cách giản lược một ví dụ về hệ thống tạo mã video/ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.2 là hình vẽ mô tả một cách giản lược cấu hình của máy mã hóa video/ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.3 là hình vẽ mô tả một cách giản lược cấu hình của máy giải mã video/ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.4 thể hiện một ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên dự đoán trong ảnh giản lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.5 thể hiện một ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên dự đoán trong ảnh giản lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.6 thể hiện quy trình dự đoán trong ảnh dưới dạng ví dụ.

Fig.7 thể hiện một ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên dự đoán liên ảnh giản lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.8 thể hiện một ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên dự đoán liên ảnh giản lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.9 thể hiện quy trình dự đoán trong ảnh dưới dạng ví dụ.

Fig.10 thể hiện cấu trúc phân cấp đối với ảnh/video đã tạo mã dưới dạng ví dụ.

Fig.11 và Fig.12 thể hiện một cách giản lược một ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Fig.13 và Fig.14 thể hiện một cách giản lược một ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Fig.15 thể hiện dưới dạng minh họa sơ đồ cấu trúc hệ thống tạo luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tài liệu này có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau và có thể có nhiều phương án khác nhau, và các phương án cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, điều này không dự định giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể này. Các thuật ngữ được sử dụng chung trong bản mô tả này được sử dụng để mô tả phương án cụ thể và không được sử dụng để giới hạn mục đích kỹ thuật của sáng chế. Cách diễn đạt số ít bao gồm các cách diễn đạt số nhiều trừ khi được diễn đạt theo cách khác một cách rõ ràng trong ngữ cảnh đó. Thuật ngữ, như “bao gồm” hoặc “có” trong bản mô tả này, nên được hiểu là để chỉ báo sự có mặt của đặc tính, số, bước, thao tác, phần tử, phần, hoặc sự kết hợp của chúng được mô tả trong bản mô tả và không loại trừ sự có mặt hoặc khả năng bổ sung một hoặc nhiều đặc tính, số, bước, thao tác, phần tử, phần khác hoặc sự kết hợp khác của chúng.

Trong khi đó, các phần tử trên các hình vẽ được mô tả trong tài liệu này được minh họa một cách độc lập để thuận tiện cho việc mô tả liên quan đến các chức năng đặc tính khác nhau. Điều này không có nghĩa là mỗi phần tử trong số các phần tử này được thực thi dưới dạng phần cứng riêng rẽ hoặc phần mềm riêng rẽ. Ví dụ, ít nhất hai phần tử trong số các phần tử này có thể được kết hợp để tạo thành một phần tử đơn lẻ, hoặc một phần tử đơn lẻ có thể được chia thành nhiều phần tử. Phương án trong đó các

phần tử được kết hợp và/hoặc được tách cũng nằm trong phạm vi quyền của sáng chế trừ khi lệch khỏi bản chất của sáng chế.

Trong tài liệu này, các dấu hiệu kỹ thuật được giải thích một cách riêng lẻ trên một hình vẽ có thể được thực thi một cách riêng lẻ, hoặc có thể được thực thi đồng thời.

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả cụ thể hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Dưới đây, trên các hình vẽ, cùng số chỉ dẫn được sử dụng trong cùng phần tử, và phần mô tả thừa của cùng phần tử này có thể được bỏ qua.

Fig.1 minh họa giản lược một ví dụ về hệ thống tạo mã video/ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Dựa vào Fig.1, hệ thống tạo mã video/ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể truyền thông tin video/ảnh đã mã hóa hoặc dữ liệu ở dạng tệp hoặc tạo luồng đến thiết bị nhận qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể bao gồm nguồn video, máy mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị nhận có thể bao gồm bộ nhận, máy giải mã, và bộ dựng hình. Máy mã hóa có thể được gọi máy mã hóa video/ảnh, và máy giải mã có thể được gọi máy giải mã video/ảnh. Bộ truyền có thể có trong máy mã hóa. Bộ nhận có thể có trong máy giải mã. Bộ dựng hình có thể bao gồm bộ hiển thị, và bộ hiển thị có thể được tạo cấu hình như là thiết bị riêng rẽ hoặc thành phần bên ngoài.

Nguồn video có thể thu thập video/ảnh qua quá trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo video/ảnh. Nguồn video có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc thiết bị tạo video/ảnh. Thiết bị chụp video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, các kho lưu trữ video/ảnh bao gồm video/các ảnh đã chụp trước đó, và tương tự. Thiết bị tạo video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng và điện thoại di động, và có thể tạo video/các ảnh (theo cách điện tử). Ví dụ, video/ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo dữ liệu liên quan.

Máy mã hóa có thể mã hóa video/ảnh được đưa vào. Máy mã hóa có thể thực hiện một loạt các thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa để có nén và tạo mã

hiệu quả. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh đã mã hóa) có thể được kết xuất ở dạng dòng bit.

Bộ truyền có thể truyền ảnh/thông tin ảnh hoặc dữ liệu được mã hóa được kết xuất ở dạng dòng bit đến bộ nhận của thiết bị nhận qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng ở dạng tệp hoặc tạo luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể bao gồm phần tử để tạo tệp phương tiện qua định dạng tệp định trước và có thể bao gồm phần tử để truyền qua mạng truyền thông/phát rộng. Bộ nhận có thể nhận/trích xuất dòng bit và truyền dòng bit nhận được đến máy giải mã.

Máy giải mã có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện một chuỗi các thủ tục như khử lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của máy mã hóa.

Bộ dựng hình có thể dựng video/ảnh đã giải mã. Video/ảnh đã dựng có thể được hiển thị qua bộ hiển thị.

Trong tài liệu này, thuật ngữ “A hoặc B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, trong tài liệu này, thuật ngữ “A hoặc B” có thể được hiểu là chỉ báo “A và/hoặc B”. Ví dụ, trong tài liệu này, thuật ngữ “A, B hoặc C” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “sự kết hợp bất kỳ của A, B và C”.

Dấu gạch chéo “/” hoặc dấu phẩy được sử dụng trong tài liệu này có thể có nghĩa là “và/hoặc”. Ví dụ, “A/B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B”. Theo đó, “A/B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ví dụ, “A, B, C” có thể có nghĩa là “A, B hoặc C”.

Trong tài liệu này, “ít nhất một trong số A và B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Hơn nữa, trong tài liệu này, cách diễn đạt “ít nhất một trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một trong số A và/hoặc B” có thể được hiểu là giống như “ít nhất một trong số A và B”.

Hơn nữa, trong tài liệu này, “ít nhất một trong số A, B và C” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “sự kết hợp bất kỳ của A, B và C”. Hơn nữa, “ít nhất

một trong số A, B hoặc C” hoặc “ít nhất một trong số A, B và/hoặc C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B và C”.

Hơn nữa, dấu ngoặc đơn được sử dụng trong tài liệu này có thể có nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể, trong trường hợp “dự đoán (dự đoán trong ảnh)” được diễn đạt, điều có thể được chỉ báo là “dự đoán trong ảnh” được đề xuất như là một ví dụ về “dự đoán”. Nói cách khác, thuật ngữ “dự đoán” trong tài liệu này không bị giới hạn ở “dự đoán trong ảnh”, và điều có thể được chỉ báo là “dự đoán trong ảnh” được đề xuất như là một ví dụ về “dự đoán”. Hơn nữa, ngay cả trong trường hợp “dự đoán (tức là, dự đoán trong ảnh)” được diễn đạt, điều có thể được chỉ báo là “dự đoán trong ảnh” được đề xuất như là một ví dụ về “dự đoán”.

Sáng chế đề cập đến việc tạo mã video/ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng vào phương pháp được bộc lộ trong tạo mã video đa năng (versatile video coding, VVC). Hơn nữa, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng vào phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video cốt lõi (essential video coding, EVC), tiêu chuẩn video AOMedia 1 (AOMedia Video 1, AV1), thế hệ thứ hai của tiêu chuẩn tạo mã audio video (AVS2), hoặc tiêu chuẩn tạo mã video/ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Sáng chế đưa ra các phương án khác nhau để tạo mã video/ảnh, và các phương án có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được nêu theo cách khác.

Trong tài liệu này, video có thể có nghĩa là tập hợp của một loạt các ảnh theo thời gian trôi qua. Hình ảnh thường có nghĩa là một đơn vị đại diện cho một ảnh trong một khoảng thời gian cụ thể, và lát/ảnh xếp lớp (tile) là đơn vị cấu thành một phần của hình ảnh khi tạo mã. Lát/ảnh xếp lớp có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (coding tree unit, CTU). Ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU trong cột ảnh xếp lớp cụ thể và hàng ảnh xếp lớp cụ thể trong một hình ảnh. Cột ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao bằng độ cao của hình ảnh và độ rộng được quy định bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số hình ảnh. Hàng ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao được quy định bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số hình ảnh và độ rộng bằng độ rộng của hình ảnh. Việc quét ảnh xếp lớp là

thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia hình ảnh trong đó các CTU được sắp xếp theo thứ tự liên tiếp khi quét kiểu màn hình CTU trong ảnh xếp lớp trong khi đó các ảnh xếp lớp trong hình ảnh được sắp xếp theo thứ tự liên tiếp khi quét kiểu màn hình các ảnh xếp lớp của hình ảnh. Một lát bao gồm số lượng nguyên của các ảnh xếp lớp hoàn chỉnh hoặc số lượng nguyên của các hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp trong ảnh xếp lớp của hình ảnh mà có thể được bao gồm một cách riêng biệt trong một đơn vị NAL riêng lẻ.

Trong khi đó, một hình ảnh có thể được chia thành hai hoặc nhiều hơn hai hình ảnh con. Hình ảnh con có thể là vùng hình chữ nhật có một hoặc nhiều lát trong hình ảnh.

Điểm ảnh hoặc phần tử ảnh có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một hình ảnh (hoặc ảnh). Ngoài ra, 'mẫu' có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu thường có thể đại diện cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể chỉ đại diện cho điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị có thể là đơn vị cơ bản để xử lý ảnh. Đơn vị này có thể bao gồm ít nhất một vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan đến vùng này. Một đơn vị có thể bao gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ, cb, cr). Đơn vị này có thể được sử dụng hoán đổi với các thuật ngữ như khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc mảng) của các hệ số biến đổi có M cột và N hàng.

Ngoài ra, trong tài liệu này, ít nhất một công đoạn trong số lượng tử hóa/khử lượng tử hóa và/hoặc biến đổi/biến đổi ngược có thể được bỏ qua. Khi công đoạn lượng tử hóa/khử lượng tử hóa được bỏ qua, hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là hệ số biến đổi. Khi công đoạn biến đổi/biến đổi ngược được bỏ qua, các hệ số biến đổi có thể được gọi các hệ số hoặc các hệ số dư, hoặc có thể vẫn được gọi là các hệ số biến đổi để thống nhất về cách diễn đạt.

Trong tài liệu này, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi có thể lần lượt được gọi là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được định tỷ lệ. Trong trường hợp này, thông tin dư có thể bao gồm thông tin về (các) hệ số biến đổi, và thông tin về (các) hệ số biến đổi có thể được báo hiệu qua cú pháp tạo mã dư. Các hệ số biến đổi có thể thu

được dựa trên thông tin dư (hoặc thông tin về (các) hệ số biến đổi), và các hệ số biến đổi được định tỷ lệ có thể thu được qua biến đổi ngược (định tỷ lệ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu dư có thể thu được dựa trên biến đổi ngược (biến đổi) đối với các hệ số biến đổi được định tỷ lệ. Điều này cũng có thể được áp dụng/được diễn đạt trong các phần khác của tài liệu này.

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy mã hóa video/ảnh mà (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Dưới đây, máy mã hóa có thể bao gồm máy mã hóa ảnh và/hoặc máy mã hóa video.

Dựa vào Fig.2, máy mã hóa 200 bao gồm bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và bộ dự đoán trong ảnh 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể bao gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa bộ lượng tử hóa 233, bộ khử lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn bao gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối tái tạo. Bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip của bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 270 là thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân chia ảnh 210 có thể phân chia ảnh (hoặc hình ảnh hoặc khung) đầu vào được đưa đến máy mã hóa 200 vào một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị tạo mã (coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã có thể được phân chia đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (quad-tree binary-tree ternary-tree, QTBTNT) từ đơn vị cây tạo mã (CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất (largest coding unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được phân chia thành nhiều đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau đó. Theo cách khác, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên.

Thủ tục tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị tạo mã cuối cùng mà không được phân chia nữa. Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng dựa trên hiệu suất tạo mã theo các đặc tính ảnh, hoặc nếu cần, đơn vị tạo mã có thể được phân chia đệ quy thành các đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn và đơn vị tạo mã có kích thước tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, mà sẽ được mô tả sau đây. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn bao gồm đơn vị dự đoán (PU) hoặc đơn vị biến đổi (TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được tách hoặc được phân chia từ đơn vị tạo mã cuối cùng nêu trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị này có thể được sử dụng hoán đổi với các thuật ngữ như khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể là tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi bao gồm M cột và N hàng. Mẫu có thể đại diện chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể chỉ đại diện cho điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ đại diện cho điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với một hình ảnh (hoặc ảnh) đối với điểm ảnh hoặc phân tử ảnh.

Trong máy mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được kết xuất từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 được trừ từ tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu dư tạo thành được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, bộ phận để trừ tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) từ tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện dự đoán trên khối cần được xử lý (dưới đây, được gọi là khối hiện hành) và tạo khối dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành. Bộ dự đoán có thể xác định liệu dự đoán trong ảnh hay dự đoán liên ảnh được áp dụng trên cơ sở khối hiện hành hoặc CU. Như được mô tả sau đây trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo các thông tin khác nhau liên quan đến dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin tạo thành đến bộ mã hóa entropi

240. Thông tin về dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được kết xuất ở dạng dòng bit.

Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể dự đoán khối hiện hành bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện hành. Các mẫu đã tham chiếu có thể được định vị ở lân cận của khối hiện hành hoặc có thể được định vị ở xa theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ vô hướng và các chế độ có hướng. Chế độ vô hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán có hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào sự thiết đặt. Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng vào khối hiện hành bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng vào khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể dẫn xuất khối dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện hành. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có trong hình ảnh hiện hành và khối lân cận thời gian có trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi khối tham chiếu cùng vị trí, CU cùng vị trí (co-located CU, colCU), và tương tự, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi hình ảnh cùng vị trí (collocated picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện hành. Dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên

ảnh 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện hành. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện hành có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu sự chênh lệch chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà còn đồng thời áp dụng cả dự đoán trong ảnh lẫn dự đoán liên ảnh. Điều này có thể được gọi là dự đoán liên ảnh và trong ảnh kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép nội khối (intra block copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) để dự đoán một khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để tạo mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (screen content coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện hành nhưng có thể được thực hiện tương tự để dự đoán liên ảnh trong việc khối tham chiếu được dẫn xuất trong hình ảnh hiện hành. Điều này có nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong tài liệu này. Chế độ bảng màu có thể được coi là một ví dụ về tạo mã trong ảnh hoặc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị mẫu trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin trên bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222) có thể được sử dụng để tạo tín hiệu tái tạo hoặc để tạo tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo các hệ số biến đổi nhờ áp dụng kỹ thuật biến đổi vào tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một loại trong số biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi sin rời rạc (DST), biến đổi karhunen-loève (KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (graph-based transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến có điều kiện (conditionally non-linear transform, CNT). Ở đây, GBT có nghĩa là biến đổi thu được từ đồ hình khi thông tin quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT liên quan đến biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh đã tái tạo trước đó. Ngoài ra, quy trình biến đổi có thể được áp dụng

vào các khối điểm ảnh vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng vào các khối có kích thước thay đổi mà không phải là hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu đã lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và kết xuất dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng vector một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau như, ví dụ, Golomb số mũ, tạo mã độ dài biến số thích ứng ngữ cảnh(CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần để tái tạo video/ảnh không phải là các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc riêng rẽ. Thông tin đã mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh đã mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị của các NAL (lớp trừu tượng mạng) ở dạng dòng bit. Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số hình ảnh (PPS), tập hợp thông số chuỗi (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Trong tài liệu này, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được báo hiệu từ máy mã hóa đến máy giải mã có thể có trong thông tin video/hình ảnh. Thông tin video/ảnh có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa được mô tả trên đây và có trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện trên hình vẽ) truyền tín hiệu được kết xuất từ bộ mã hóa entropi 240 và/hoặc bộ phận lưu trữ (không được thể hiện trên hình vẽ) lưu trữ tín hiệu có thể được bao gồm như là phần tử bên trong/bên ngoài của máy mã hóa 200, và theo cách khác, bộ truyền có thể có trong bộ mã hóa entropi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được kết xuất từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu dư) có thể được tái tạo nhờ áp dụng khử lượng tử hóa và biến đổi ngược vào các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ khử lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu dư đã tái tạo vào tín hiệu dự đoán được kết xuất từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 để tạo tín hiệu tái tạo (hình ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo). Nếu không có phần dư đối với khối cần được xử lý, như trường hợp chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối đã dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo. Bộ cộng 250 có thể được gọi bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối tái tạo. Tín hiệu tái tạo tạo thành có thể được sử dụng để dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện hành và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của hình ảnh tiếp theo qua lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, ánh xạ độ chói với định tỷ lệ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình mã hóa và/hoặc tái tạo hình ảnh.

Bộ lọc 260 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan nhờ áp dụng việc lọc vào tín hiệu tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo hình ảnh tái tạo thay đổi nhờ áp dụng các phương pháp lọc khác nhau vào hình ảnh được tái tạo và lưu trữ hình ảnh tái tạo thay đổi vào bộ nhớ 270, cụ thể, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc giải khối, độ lệch tương thích mẫu, bộ lọc vòng thích ứng, bộ lọc hai chiều, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo các thông tin khác nhau liên quan đến việc lọc và truyền thông tin tạo thành đến bộ mã hóa entropi 240 như được mô tả sau đây trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được kết xuất ở dạng dòng bit.

Hình ảnh tái tạo thay đổi được truyền đến bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Khi dự đoán liên ảnh được áp dụng qua máy mã hóa, sự không phù hợp dự đoán giữa máy mã hóa 200 và máy giải mã có thể tránh được và hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao.

DPB của bộ nhớ 270, DPB này có thể lưu trữ hình ảnh tái tạo thay đổi để sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ

thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện hành được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 221 và được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu tái tạo của các khối được tái tạo trong hình ảnh hiện hành và có thể truyền các mẫu tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 222.

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy giải mã video/ảnh mà (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Dưới đây, máy giải mã có thể bao gồm máy giải mã ảnh và/hoặc máy giải mã video.

Dựa vào Fig.3, máy giải mã 300 có thể bao gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể bao gồm bộ dự đoán liên ảnh 331 và bộ dự đoán trong ảnh 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể bao gồm bộ khử lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip của bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 360 là thành phần bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit bao gồm thông tin video/ảnh được đưa vào, máy giải mã 300 có thể tái tạo ảnh tương ứng với quy trình trong đó thông tin video/ảnh được xử lý trong máy mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, máy giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến phân chia khối thu được từ dòng bit. Máy giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được đặt trong máy mã hóa. Vì vậy, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị tạo mã chẳng hạn, và đơn vị tạo mã có thể được phân chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể thu được từ đơn vị tạo mã. Tín hiệu ảnh đã tái tạo được giải mã và kết xuất qua máy giải mã 300 có thể được tái tạo qua máy tái tạo.

Máy giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được kết xuất từ máy mã hóa trên Fig.2 ở dạng dòng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tách dòng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần để tái tạo ảnh (hoặc tái tạo hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số hình ảnh (PPS), tập hợp thông số chuỗi (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Máy giải mã còn có thể giải mã hình ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được báo hiệu/được nhận được mô tả sau đây trong tài liệu này có thể được giải mã theo thủ tục giải mã và thu được từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp tạo mã như tạo mã Golomb số mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và kết xuất các phần tử cú pháp cần để tái tạo ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi đối với phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ký hiệu nhị phân (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong dòng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin phần tử cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của khối đích giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ký hiệu nhị phân được giải mã ở giai đoạn trước đó, và thực hiện giải mã số học trên ký hiệu nhị phân bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện ký hiệu nhị phân theo mô hình ngữ cảnh xác định được, và tạo ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin về ký hiệu/ký hiệu nhị phân đã giải mã đối với mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ký hiệu nhị phân tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331), và giá trị dư mà trên đó việc giải mã entropi đã được thực hiện trong bộ giải mã entropi 310, điều này có nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được đưa vào bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể thu được tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ nhận (không được thể hiện trên hình vẽ) để nhận tín hiệu được

kết xuất từ máy mã hóa còn có thể được tạo cấu hình như là phần tử bên trong/bên ngoài của máy giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là một thành phần của bộ giải mã entropi 310. Trong khi đó, máy giải mã theo sáng chế có thể được gọi là máy giải mã video/ảnh/hình ảnh, và máy giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một loại trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể khử lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và kết xuất các hệ số biến đổi. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa ở dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong máy mã hóa. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể thực hiện khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu nhận các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu được tín hiệu dư (khối dư, mảng mẫu dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện dự đoán trên khối hiện hành và tạo khối dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành. Bộ dự đoán có thể xác định liệu dự đoán trong ảnh hay dự đoán liên ảnh được áp dụng vào khối hiện hành dựa trên thông tin này về việc dự đoán được kết xuất từ bộ giải mã entropi 310 và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh/liên ảnh cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà còn đồng thời áp dụng dự đoán trong ảnh và dự đoán liên ảnh. Điều này có thể được gọi là dự đoán liên ảnh và trong ảnh kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép nội khối (intra block copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) để dự đoán một khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để tạo mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung

màn hình (screen content coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện hành nhưng có thể được thực hiện tương tự để dự đoán liên ảnh trong việc khôi tham chiếu được dẫn xuất trong hình ảnh hiện hành. Điều này có nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong tài liệu này. Chế độ bảng màu có thể được coi là một ví dụ về tạo mã trong ảnh hoặc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị mẫu trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin trên bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể dự đoán khối hiện hành bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện hành. Các mẫu đã tham chiếu có thể được định vị ở lân cận của khối hiện hành hoặc có thể được định vị ở xa theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ vô hướng và các chế độ có hướng. Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng vào khối hiện hành bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng vào khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể dẫn xuất khối dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện hành. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có trong hình ảnh hiện hành và khối lân cận thời gian có trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện hành và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ của dự đoán liên ảnh đối với khối hiện hành.

Bộ cộng 340 có thể tạo tín hiệu tái tạo (hình ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo) bằng cách cộng tín hiệu dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được kết xuất từ bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên ảnh 332 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 331). Nếu không có phần dư đối với khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối đã dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo.

Bộ cộng 340 có thể được gọi bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối tái tạo. Tín hiệu tái tạo tạo thành có thể được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện hành, có thể được kết xuất qua lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của hình ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, ánh xạ độ chói với định tỷ lệ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã hình ảnh.

Bộ lọc 350 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan nhờ áp dụng việc lọc vào tín hiệu tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo hình ảnh tái tạo thay đổi nhờ áp dụng các phương pháp lọc khác nhau vào hình ảnh được tái tạo và lưu trữ hình ảnh tái tạo thay đổi vào bộ nhớ 360, cụ thể, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc giải khối, độ lệch tương thích mẫu, bộ lọc vòng thích ứng, bộ lọc hai chiều, và tương tự.

Hình ảnh tái tạo (đã thay đổi) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện hành được dẫn xuất (hoặc được giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 260 để được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu tái tạo của các khối được tái tạo trong hình ảnh hiện hành và truyền các mẫu tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 331.

Theo sáng chế, các phương án được mô tả ở bộ lọc 260, bộ dự đoán liên ảnh 221, và bộ dự đoán trong ảnh 222 của máy mã hóa 200 có thể giống như hoặc được áp dụng tương ứng để tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong

ảnh 331 của máy giải mã 300. Cũng có thể áp dụng tương tự vào bộ phận 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Như được mô tả trên đây, khi thực hiện tạo mã video, việc dự đoán được thực hiện để nâng cao hiệu suất nén. Khối đã dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành, điều này có nghĩa là, khối tạo mã đích, có thể được tạo ra qua dự đoán. Trong trường hợp này, khối đã dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối đã dự đoán được kết xuất theo cách giống hệt trong máy mã hóa và máy giải mã. Máy mã hóa có thể nâng cao hiệu suất tạo mã ảnh bằng cách báo hiệu, cho máy giải mã, thông tin về phần dư (thông tin dư) giữa khối gốc không phải chính giá trị mẫu gốc của khối gốc và khối đã dự đoán. Máy giải mã có thể dẫn xuất khối dư bao gồm các mẫu dư dựa trên thông tin dư, có thể tạo phần được tái tạo bao gồm các mẫu tái tạo bằng cách cộng khối dư và khối đã dự đoán, và có thể tạo hình ảnh được tái tạo bao gồm các khối được tái tạo.

Thông tin dư có thể được tạo ra qua quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, máy mã hóa có thể dẫn xuất khối dư giữa khối gốc và khối đã dự đoán, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) có trong khối dư, có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và có thể báo hiệu thông tin dư liên quan cho máy giải mã (qua dòng bit). Trong trường hợp này, thông tin dư có thể bao gồm thông tin, như thông tin giá trị, thông tin vị trí, sơ đồ biến đổi, nhân (kernel) biến đổi, và thông số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Máy giải mã có thể thực hiện quy trình khử lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin dư, và có thể dẫn xuất các mẫu dư (hoặc khối dư). Máy giải mã có thể tạo hình ảnh được tái tạo dựa trên khối đã dự đoán và khối dư. Hơn nữa, máy mã hóa có thể dẫn xuất khối dư bằng cách khử lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để tham chiếu đến việc dự đoán liên ảnh của hình ảnh tiếp theo, và có thể tạo hình ảnh được tái tạo.

Dự đoán trong ảnh có thể chỉ báo việc dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên các mẫu tham chiếu trong hình ảnh mà khối hiện hành thuộc về (dưới đây, được gọi là hình ảnh hiện hành). Khi dự đoán trong ảnh được áp dụng vào

khối hiện hành, các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối hiện hành có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành có thể bao gồm tổng cộng $2xnH$ mẫu mà là các mẫu liền kề biên trái và các mẫu lân cận với phía dưới bên trái của khối hiện hành có kích thước $nW \times nH$, tổng cộng $2xnW$ mẫu mà là các mẫu liền kề biên đỉnh của khối hiện hành và các mẫu lân cận phía trên bên phải của khối hiện hành, và một mẫu lân cận phía trên bên trái của khối hiện hành. Theo cách khác, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành có thể bao gồm các mẫu lân cận phía trên của các cột và các mẫu lân cận bên trái của các hàng. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành có thể bao gồm tổng cộng nH mẫu liền kề với biên phải của khối hiện hành có kích thước $nW \times nH$, tổng cộng nW mẫu liền kề với biên đáy của khối hiện hành, và một mẫu lân cận phía dưới bên phải của khối hiện hành.

Tuy nhiên, một số mẫu trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành chưa được giải mã hoặc có thể là không khả dụng. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể xây dựng các mẫu tham chiếu lân cận để được sử dụng cho dự đoán bằng cách thay thế các mẫu không khả dụng bằng các mẫu khả dụng. Theo cách khác, các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán có thể được tạo cấu hình qua việc nội suy các mẫu khả dụng.

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất, (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên trung bình hoặc việc nội suy các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành, và (ii) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu hiện có theo hướng (dự đoán) cụ thể liên quan đến mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành. Trường hợp (i) có thể được gọi chế độ vô hướng hoặc chế độ không góc, và trường hợp (ii) có thể được gọi chế độ có hướng hoặc chế độ góc.

Ngoài ra, mẫu dự đoán có thể được tạo ra qua nội suy mẫu lân cận thứ nhất được định vị theo hướng dự đoán của chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành, dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện hành, và mẫu lân cận thứ hai được định vị theo hướng ngược với hướng dự đoán, trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp được mô tả trên đây có thể được gọi là dự đoán trong ảnh nội suy tuyến tính (linear interpolation intra prediction, LIP). Ngoài ra, các mẫu dự đoán sắc độ có thể được tạo ra dựa trên các mẫu

độ chói sử dụng mô hình tuyến tính. Trường hợp này có thể được gọi chế độ LM hoặc chế độ CCLM (chroma component LM - LM thành phần sắc độ).

Hơn nữa, các mẫu dự đoán tạm thời của khối hiện hành có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận đã lọc, và mẫu dự đoán của khối hiện hành cũng có thể được dẫn xuất bằng cách tính tổng trọng số ít nhất một mẫu tham chiếu, mà được dẫn xuất theo chế độ dự đoán trong ảnh trong số các mẫu tham chiếu lân cận thông thường, điều này có nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận không được lọc, và mẫu dự đoán tạm thời. Trường hợp nêu trên có thể được gọi là dự đoán trong ảnh phụ thuộc vị trí (position dependent intra prediction, PDPC).

Hơn nữa, mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng mẫu tham chiếu được định vị theo hướng dự đoán trong đường tương ứng bằng cách chọn đường mẫu tham chiếu với độ chính xác dự đoán cao nhất trong số nhiều đường mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành, và mã hóa dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện bởi phương pháp để chỉ báo (báo hiệu) đường mẫu tham chiếu được sử dụng lúc này cho máy giải mã. Trường hợp nêu trên có thể được gọi là dự đoán trong ảnh nhiều đường tham chiếu (multi-reference line, MRL) hoặc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL.

Hơn nữa, dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên cùng chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách tách khối hiện hành thành các phần chia con thẳng đứng hoặc ngang, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị của phần chia con. Điều này có nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành được áp dụng tương đương vào các phần chia con, và mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị của phần chia con, nhờ đó nâng cao hiệu suất dự đoán trong ảnh trong một số trường hợp. Phương pháp dự đoán này có thể được gọi là dự đoán trong ảnh nội bộ các phần chia con (ISP) hoặc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP.

Các phương pháp dự đoán trong ảnh nêu trên có thể được gọi là loại dự đoán trong ảnh tách rời khỏi chế độ dự đoán trong ảnh. Loại dự đoán trong ảnh có thể được gọi với các thuật ngữ khác nhau như kỹ thuật dự đoán trong ảnh hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung. Ví dụ, loại dự đoán trong ảnh (hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung hoặc tương tự) có thể bao gồm ít nhất một trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP nêu

trên. Phương pháp dự đoán trong ảnh chung không phải là các loại dự đoán trong ảnh cụ thể như LIP, PDPC, MRL, và ISP có thể được gọi loại dự đoán trong ảnh bình thường. Loại dự đoán trong ảnh bình thường có thể được áp dụng chung nếu loại dự đoán trong ảnh cụ thể không được áp dụng, và dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh nêu trên. Trong khi đó, việc lọc hậu xử lý đối với mẫu dự đoán dẫn xuất được cũng có thể được thực hiện nếu cần.

Cụ thể, quy trình dự đoán trong ảnh có thể bao gồm bước xác định loại/chế độ dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và bước dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên loại/chế độ dự đoán trong ảnh. Ngoài ra, nếu cần, bước sau lọc có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán dẫn xuất được.

Ngoài ra, trong số các chế độ dự đoán trong ảnh, chế độ vô hướng (hoặc chế độ không góc) là chế độ DC dựa trên trung bình của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành hoặc chế độ phẳng dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận dựa trên nội suy.

Fig.4 minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh giản lược dựa trên dự đoán trong ảnh mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.4 có thể được thực hiện bởi máy mã hóa 200 được mô tả trên đây trên Fig.2. Cụ thể, S400 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán trong ảnh 222 của máy mã hóa 200, S410 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 231 của máy mã hóa 200, và S420 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 của máy mã hóa 200.

Dựa vào Fig.4, máy mã hóa thực hiện dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành (S400). Máy mã hóa có thể dẫn xuất loại/chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành, và tạo các mẫu dự đoán trong khối hiện hành dựa trên loại/chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận. Ở đây, các quy trình để xác định loại/chế độ dự đoán trong ảnh, dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và tạo các mẫu dự đoán cũng có thể được thực hiện đồng thời, và một thủ tục bất kỳ cũng có thể được thực hiện sớm hơn các quy trình khác. Máy mã hóa có thể xác định chế độ/loại được áp dụng vào khối hiện hành trong số các loại/các chế độ dự đoán trong ảnh. Máy mã hóa có thể so sánh các chi phí RD đối với các loại/các chế độ dự đoán trong ảnh và xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh tối ưu đối với khối hiện hành.

Trong khi đó, máy mã hóa cũng có thể thực hiện quy trình lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi sau lọc. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi quy trình lọc mẫu dự đoán. Quy trình lọc mẫu dự đoán có thể được bỏ qua trong một số trường hợp.

Máy mã hóa tạo ra các mẫu dư đối với khối hiện hành dựa trên các mẫu dự đoán (đã lọc) (S410). Máy mã hóa có thể so sánh các mẫu dự đoán dựa trên các pha trong các mẫu gốc của khối hiện hành, và dẫn xuất các mẫu dư.

Máy mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin về dự đoán trong ảnh (thông tin dự đoán) và thông tin dư về các mẫu dư (S420). Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và thông tin loại dự đoán trong ảnh. Máy mã hóa có thể kết xuất thông tin ảnh đã mã hóa ở dạng dòng bit. Dòng bit đầu ra có thể được chuyển đến máy giải mã qua phương tiện lưu trữ hoặc mạng.

Thông tin dư có thể bao gồm cú pháp tạo mã dư. Máy mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư. Thông tin dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, máy mã hóa có thể tạo hình ảnh được tái tạo (bao gồm các mẫu tái tạo và khối được tái tạo). Để đạt được điều này, máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư (thay đổi) bằng cách lại khử lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Như được mô tả trên đây, lý do biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư và sau đó lại khử lượng tử hóa/biến đổi ngược chúng là để dẫn xuất các mẫu dư giống như các mẫu dư được dẫn xuất bởi máy giải mã như được mô tả trên đây. Máy mã hóa có thể tạo khối được tái tạo bao gồm các mẫu tái tạo đối với khối hiện hành dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư (thay đổi). Hình ảnh được tái tạo đối với hình ảnh hiện hành có thể được tạo ra dựa trên khối được tái tạo. Như được mô tả trên đây, quy trình lọc nội vòng hoặc tương tự có thể còn được áp dụng vào hình ảnh được tái tạo.

Fig.5 thể hiện một ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên dự đoán trong ảnh giảm lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.5 có thể được thực hiện bởi máy giải mã 300 trên Fig.3 được mô tả trên đây. Cụ thể, S500 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán trong

ảnh 331 của máy giải mã 300. Quy trình dẫn xuất các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan bằng cách giải mã thông tin dự đoán có trong dòng bit ở S500 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi 310 của máy giải mã 300. S510 và S520 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán trong ảnh 331 của máy giải mã 300, S530 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 320 của máy giải mã 300, và S540 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 của máy giải mã 300.

Dựa vào Fig.5, máy giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi máy mã hóa. Máy giải mã có thể thu nhận thông tin dự đoán và thông tin dư từ dòng bit. Các mẫu dư đối với khối hiện hành có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin dư. Cụ thể, máy giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện khử lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được dẫn xuất dựa trên thông tin dư, và thực hiện biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi để dẫn xuất các mẫu dư đối với khối hiện hành.

Cụ thể, máy giải mã có thể dẫn xuất loại/chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dự đoán nhận được (thông tin loại/chế độ dự đoán trong ảnh) (S500). Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành (S510). Máy giải mã tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện hành dựa trên loại/chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu tham chiếu lân cận (S520). Trong trường hợp này, máy giải mã có thể thực hiện quy trình lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là sau lọc. Một số hoặc tất cả các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi quy trình lọc mẫu dự đoán. Quy trình lọc mẫu dự đoán có thể được bỏ qua trong một số trường hợp.

Máy giải mã tạo ra các mẫu dư đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dư nhận được (S530). Máy giải mã có thể tạo các mẫu tái tạo đối với khối hiện hành dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư, và dẫn xuất khối được tái tạo bao gồm các mẫu tái tạo (S540). Hình ảnh được tái tạo đối với hình ảnh hiện hành có thể được tạo ra dựa trên khối được tái tạo. Như được mô tả trên đây, quy trình lọc nội vòng hoặc tương tự có thể còn được áp dụng vào hình ảnh được tái tạo.

Ở đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể bao gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) chỉ báo liệu chế độ nhiều khả năng nhất (most probable

mode, MPM) có được áp dụng vào khối hiện hành hay không hoặc liệu chế độ còn lại có được áp dụng vào đó hay không. Vào lúc này, nếu MPM được áp dụng vào khối hiện hành, thông tin chế độ dự đoán có thể còn bao gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ báo một trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM) có thể bao gồm danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Hơn nữa, nếu MPM không được áp dụng vào khối hiện hành, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn bao gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ báo một trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không phải là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Máy giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh.

Hơn nữa, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện theo nhiều dạng khác nhau. Như một ví dụ, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể bao gồm thông tin chỉ số loại dự đoán trong ảnh chỉ báo một trong số các loại dự đoán trong ảnh. Theo một ví dụ khác, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) chỉ báo liệu MRL có được áp dụng vào khối hiện hành hay không và đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng nếu MRL được áp dụng, thông tin cờ ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) chỉ báo liệu ISP có được áp dụng vào khối hiện hành hay không, thông tin loại ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`) chỉ báo các loại chia tách của các phần chia con subpartitions nếu ISP được áp dụng, thông tin cờ chỉ báo liệu PDCP có được áp dụng hay không, hoặc thông tin cờ chỉ báo liệu LIP có được hay không. Hơn nữa, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể bao gồm cờ MIP chỉ báo liệu MIP có được áp dụng vào khối hiện hành hay không.

Thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã bằng phương pháp tạo mã được mô tả trong tài liệu này. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh và/hoặc thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được mã hóa/được giải mã bằng cách tạo mã entropi (ví dụ, CABAC, CAVLC).

Fig.6 thể hiện quy trình dự đoán trong ảnh dưới dạng ví dụ. Quy trình dự đoán trong ảnh được bộc lộ trên Fig.6 có thể được áp dụng vào quy trình dự đoán trong ảnh

(khi chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng) được minh họa trên Fig.4 và Fig.5 được mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.6, như được mô tả trên đây, quy trình dự đoán trong ảnh có thể bao gồm bước xác định loại/chế độ dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất các mẫu tham chiếu lân cận, và bước thực hiện dự đoán trong ảnh (tạo mẫu dự đoán). Quy trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trong máy mã hóa và máy giải mã như được mô tả trên đây. Trong tài liệu này, thiết bị mã hóa có thể bao gồm máy mã hóa và/hoặc máy giải mã.

Máy tạo mã có thể xác định loại/chế độ dự đoán trong ảnh (S600).

Máy mã hóa có thể xác định loại/chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành từ các loại/các chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau được mô tả trên đây, và có thể tạo thông tin liên quan đến dự đoán. Thông tin liên quan đến dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán trong ảnh chỉ báo chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành và/hoặc thông tin loại dự đoán trong ảnh chỉ báo loại dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành. Máy giải mã có thể xác định loại/chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành dựa trên thông tin liên quan đến dự đoán.

Ở đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể bao gồm, ví dụ, thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) chỉ báo liệu chế độ nhiều khả năng nhất (most probable mode, MPM) được áp dụng vào khối hiện hành hay chế độ còn lại được áp dụng. Khi MPM được áp dụng vào khối hiện hành, thông tin chế độ dự đoán có thể còn bao gồm thông tin chỉ số (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) chỉ báo một trong số các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM) có thể bao gồm danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Ngoài ra, khi MPM không được áp dụng vào khối hiện hành, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể còn bao gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) chỉ báo một trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh (các ứng viên MPM). Máy giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh.

Ngoài ra, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện theo nhiều dạng khác nhau. Như một ví dụ, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể bao gồm thông tin chỉ số loại dự đoán trong ảnh chỉ báo một trong số các loại dự đoán trong ảnh. Theo một ví dụ khác, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_idx`) chỉ báo liệu MRL có được áp dụng vào khối hiện hành hay không và khi được áp dụng, đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng, và thông tin cờ ISP chỉ báo liệu ISP có được áp dụng vào khối hiện hành hay không (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`), thông tin loại ISP chỉ báo loại chia tách của các phần chia con khi ISP được áp dụng (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`), thông tin cờ chỉ báo liệu PDCP có được áp dụng hay không hoặc thông tin cờ chỉ báo liệu LIP có được áp dụng hay không. Ngoài ra, thông tin loại dự đoán trong ảnh có thể bao gồm cờ MIP chỉ báo liệu dự đoán trong ảnh dựa trên ma trận (matrix-based intra prediction, MIP) có được áp dụng vào khối hiện hành hay không.

Ví dụ, khi dự đoán trong ảnh được áp dụng, chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, máy tạo mã có thể chọn một trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM (chế độ nhiều khả năng nhất), mà được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận (ví dụ, khối lân cận bên trái và/hoặc phía trên) của khối hiện hành và các chế độ ứng viên bổ sung, dựa trên chỉ số MPM nhận được, hoặc có thể chọn một trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại mà không có trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh tạo lại. Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để bao gồm hoặc không bao gồm chế độ phẳng như là một ứng viên. Ví dụ, khi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng như là một ứng viên, danh sách MPM có thể có 6 ứng viên, và khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng như là một ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 5 ứng viên. Khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng như là một ứng viên, thì cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) chỉ báo việc liệu có phải chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành không phải là chế độ phẳng hay không có thể được báo hiệu. Ví dụ, cờ MPM có thể được báo hiệu trước tiên, và chỉ số MPM và cờ không phẳng có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ MPM là 1. Ngoài ra, chỉ số MPM có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ không phẳng là 1. Ở đây, lý do để tạo cấu hình danh sách MPM không bao gồm chế

độ phẳng như là một ứng viên, là, không phải là việc chế độ phẳng không phải là MPM, để trước tiên kiểm tra liệu MPM có trong chế độ phẳng hay không bằng cách trước tiên báo hiệu cờ (cờ không phẳng) do chế độ phẳng luôn được coi là MPM.

Ví dụ, liệu chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành nằm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) hay chế độ còn lại có thể được chỉ báo dựa trên cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Giá trị 1 của cờ MPM có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành nằm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng), và giá trị 0 của cờ MPM có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành không nằm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng). Giá trị 0 của cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành là chế độ phẳng, và giá trị 1 của cờ không phẳng có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành không phải là chế độ phẳng. Chỉ số MPM có thể được báo hiệu ở dạng phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được báo hiệu ở dạng phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể chỉ báo một trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không có trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách đánh chỉ số theo thứ tự của số chế độ dự đoán. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể là chế độ dự đoán trong ảnh đối với thành phần độ chói (mẫu). Dưới đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể bao gồm ít nhất một loại trong số cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`), cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số MPM (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ví dụ, `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`). Trong tài liệu này, danh sách MPM có thể được gọi theo nhiều thuật ngữ khác nhau như danh sách ứng viên MPM và `candModeList`.

Khi MIP được áp dụng vào khối hiện hành, cờ mpm (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`), chỉ số mpm (ví dụ, `intra_mip_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ví dụ, `intra_mip_mpm_remainder`) đối với MIP có thể được báo hiệu riêng rẽ, và cờ không phẳng không được báo hiệu.

Nói cách khác, nói chung, khi ảnh được chia thành các khối, thì khối hiện hành cần được tạo mã và khối lân cận có các đặc tính ảnh tương tự. Do đó, có xác suất cao là khối hiện hành và khối lân cận có các chế độ dự đoán trong ảnh giống hoặc tương tự. Theo đó, máy mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành.

Như được mô tả trên đây, khi chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận, thì máy tạo mã có thể tạo cấu hình danh sách của các chế độ nhiều khả năng nhất (MPM) đối với khối hiện hành. Danh sách MPM có thể được gọi là danh sách ứng viên MPM. Ở đây, MPM có thể liên quan đến chế độ được sử dụng để nâng cao hiệu suất tạo mã xét đến sự tương tự giữa khối hiện hành và các khối lân cận trong suốt quá trình tạo mã chế độ dự đoán trong ảnh. Như đã nêu trên, danh sách MPM có thể được tạo cấu hình bao gồm chế độ phẳng, hoặc có thể được tạo cấu hình ngoại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, khi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng, số lượng ứng viên trong danh sách MPM có thể là sáu. Và, khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng, số lượng ứng viên trong danh sách MPM có thể là năm.

Máy mã hóa có thể thực hiện dự đoán dựa trên các chế độ dự đoán trong ảnh khác nhau, và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu dựa trên tối ưu hóa tỷ lệ-méo (RDO) dựa trên đó. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu bằng cách sử dụng chỉ chế độ phẳng và các ứng viên MPM được tạo cấu hình trong danh sách MPM, hoặc có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu nhờ sử dụng thêm các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại cũng như chế độ phẳng và các ứng viên MPM được tạo cấu hình trong danh sách MPM. Cụ thể, ví dụ, nếu loại dự đoán trong ảnh của khối hiện hành là loại cụ thể (ví dụ, LIP, MRL, hoặc ISP) không phải là loại dự đoán trong ảnh bình thường, thì máy mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh tối ưu bằng cách coi chỉ các ứng viên MPM và chế độ phẳng là các ứng viên chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành. Điều này có nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh đối với khối hiện hành có thể được xác định chỉ từ trong số các ứng viên MPM và chế độ phẳng, và trong trường hợp này, việc mã hóa/báo hiệu cờ mpm có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể ước lượng rằng cờ mpm là 1 mà không nhận riêng rẽ tín hiệu của cờ mpm.

Trong khi đó, nói chung, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành không phải là chế độ phẳng và là một trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM, thì máy mã hóa tạo ra chỉ số mpm (mpm idx) chỉ báo một trong số các ứng viên MPM. Theo cách khác, nếu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành không nằm trong danh sách MPM, thì máy mã hóa tạo ra thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại) chỉ báo chế độ giống như chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không có trong danh sách MPM (và chế độ phẳng). Thông tin còn lại MPM có thể bao gồm, ví dụ, phần tử cú pháp `intra_luma_mpm_remainder`.

Máy giải mã thu nhận thông tin chế độ dự đoán trong ảnh từ dòng bit. Như được mô tả trên đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể bao gồm ít nhất một loại trong số cờ MPM, cờ không phẳng, chỉ số MPM, và thông tin còn lại MPM (thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại). Máy giải mã có thể tạo cấu hình danh sách MPM. Danh sách MPM này được tạo cấu hình theo cùng cách với danh sách MPM được tạo cấu hình trong máy mã hóa. Điều này có nghĩa là, danh sách MPM có thể bao gồm chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận, và có thể còn bao gồm các chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể theo phương pháp định trước.

Máy giải mã có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành dựa trên danh sách MPM và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh. Ví dụ, khi giá trị của cờ MPM là 1, thì máy giải mã có thể dẫn xuất chế độ phẳng như là chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành (dựa trên cờ không phẳng) hoặc có thể dẫn xuất ứng viên được chỉ báo bởi chỉ số MPM từ trong số các ứng viên MPM trong danh sách MPM như là chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành. Ở đây, các ứng viên MPM có thể chỉ báo chỉ các ứng viên có trong danh sách MPM, hoặc có thể bao gồm không chỉ các ứng viên có trong danh sách MPM mà còn chế độ phẳng có thể áp dụng được khi giá trị của cờ MPM là 1.

Theo một ví dụ khác, khi giá trị của cờ MPM là 0, máy giải mã có thể dẫn xuất chế độ dự đoán trong ảnh được chỉ báo bởi thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (mà có thể được gọi là thông tin còn lại mpm) trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không có trong danh sách MPM và chế độ phẳng như là chế độ dự đoán trong

ảnh của khối hiện hành. Trong khi đó, theo một ví dụ khác, khi loại dự đoán trong ảnh của khối hiện hành là loại cụ thể (ví dụ, LIP, MRL, hoặc ISP, v.v.), máy giải mã có thể dẫn xuất ứng viên được chỉ báo bởi cờ MPM trong chế độ phẳng hoặc danh sách MPM như là chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành mà không phân tách/giải mã/kiểm tra cờ MPM.

Máy tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu ngoại biên của khối hiện hành (S610).

Khi dự đoán trong ảnh được áp dụng vào khối hiện hành, các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối hiện hành có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành có thể bao gồm tổng cộng $2 \times nH$ mẫu mà là các mẫu liền kề biên trái và các mẫu lân cận với phía dưới bên trái của khối hiện hành có kích thước $nW \times nH$, tổng cộng $2 \times nW$ mẫu mà là các mẫu liền kề biên đỉnh của khối hiện hành và các mẫu lân cận phía trên bên phải của khối hiện hành, và một mẫu lân cận phía trên bên trái của khối hiện hành. Theo cách khác, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành có thể bao gồm các mẫu lân cận phía trên của các cột và các mẫu lân cận bên trái của các hàng. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành có thể bao gồm tổng cộng nH mẫu liền kề với biên phải của khối hiện hành có kích thước $nW \times nH$, tổng cộng nW mẫu liền kề với biên đáy của khối hiện hành, và một mẫu lân cận phía dưới bên phải của khối hiện hành.

Mặt khác, khi MRL được áp dụng (tức là, khi giá trị của chỉ số MRL lớn hơn 0), thì các mẫu tham chiếu lân cận có thể được định vị trên các đường 1 và 2, không phải trên đường 0 liền kề với khối hiện hành ở phía bên trái/trên, trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu lân cận có thể còn tăng thêm. Trong khi đó, khi ISP được áp dụng, các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất theo các đơn vị của các phần chia con.

Máy tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện dự đoán trong ảnh trên khối hiện hành (S620).

Máy tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán dựa trên loại/chế độ dự đoán trong ảnh và các mẫu lân cận. Máy tạo mã có thể dẫn xuất các mẫu tham chiếu theo chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện hành trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện hành, và có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện hành dựa trên mẫu tham chiếu.

Trong khi đó, khi dự đoán liên ảnh được áp dụng, bộ dự đoán của máy mã hóa/máy giải mã có thể thu được các mẫu dự đoán nhờ thực hiện dự đoán liên ảnh trong các đơn vị của các khối. Dự đoán liên ảnh có thể được áp dụng khi thực hiện việc dự đoán trên khối hiện hành. Điều này có nghĩa là, bộ dự đoán (cụ thể hơn, bộ dự đoán liên ảnh) của máy mã hóa/máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán nhờ thực hiện dự đoán liên ảnh trong các đơn vị của khối. Dự đoán liên ảnh có thể là dự đoán được dẫn xuất bởi phương pháp phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu hoặc thông tin chuyển động) của (các) hình ảnh không phải là hình ảnh hiện hành. Khi dự đoán liên ảnh được áp dụng vào khối hiện hành, khối dự đoán (mảng mẫu dự đoán) đối với khối hiện hành có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vectơ chuyển động trên hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động của khối hiện hành có thể được dự đoán theo các đơn vị của khối, khối con, hoặc mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện hành. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vectơ chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin loại dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp áp dụng dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian mà có trong hình ảnh hiện hành và khối lân cận thời gian mà có trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể giống như nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi với tên như khối tham chiếu cùng vị trí, CU cùng vị trí (colCU), v.v., và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là hình ảnh cùng vị trí (colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa trên các khối lân cận của khối hiện hành và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên nào được chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện hành. Dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau và ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện hành có thể giống như thông tin chuyển động của khối lân cận đã chọn. Trong trường hợp chế độ bỏ qua, tín hiệu dư có thể không được truyền không giống như chế độ hợp nhất. Trong

trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận đã chọn có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và sự chênh lệch vector chuyển động có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và sự chênh lệch vector chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Vector chuyển động hướng L0 có thể được gọi là vector chuyển động L0 hoặc MVL0 và vector chuyển động hướng L1 có thể được gọi là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được gọi là dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được gọi là dự đoán L1, và việc dự đoán dựa trên cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được gọi là song dự đoán. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ báo vector chuyển động được liên kết với danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L1 có thể chỉ báo vector chuyển động được liên kết với danh sách hình ảnh tham chiếu L1. Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện hành theo thứ tự kết xuất và danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các hình ảnh sau hình ảnh hiện hành theo thứ tự kết xuất, dưới dạng các hình ảnh tham chiếu. Các hình ảnh trước có thể được gọi là hình ảnh thuận (tham chiếu) và các hình ảnh sau có thể được gọi là hình ảnh nghịch (tham chiếu). Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể còn bao gồm các hình ảnh sau hình ảnh hiện hành theo thứ tự kết xuất như là các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số trước tiên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và các hình ảnh sau có thể được đánh chỉ số sau đó. Danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể còn bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện hành theo thứ tự kết xuất như là các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh sau có thể được đánh chỉ số trước tiên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L1 và các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số sau đó. Ở đây, thứ tự kết xuất có thể tương ứng với thứ tự đếm thứ tự hình ảnh (picture order count, POC).

Fig.7 minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên dự đoán liên ảnh giản lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi máy mã hóa 200 được mô tả trên đây trên Fig.2. Cụ thể, S700 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán liên ảnh 221 của máy mã hóa 200, S710 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 231 của máy mã hóa 200, và S720 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 của máy mã hóa 200.

Dựa vào Fig.7, máy mã hóa có thể thực hiện dự đoán liên ảnh đối với khối hiện hành (S700). Máy mã hóa có thể dẫn xuất chế độ dự đoán liên ảnh và thông tin chuyển động của khối hiện hành và tạo các mẫu dự đoán của khối hiện hành. Ở đây, quy trình xác định chế độ dự đoán liên ảnh, quy trình dẫn xuất thông tin chuyển động, và quy trình tạo các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời và một quy trình bất kỳ có thể được thực hiện sớm hơn quy trình khác. Ví dụ, bộ phận dự đoán liên ảnh của máy mã hóa có thể bao gồm bộ phận xác định chế độ dự đoán, bộ phận dẫn xuất thông tin chuyển động, và bộ phận dẫn xuất mẫu dự đoán, và bộ phận xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán đối với khối hiện hành, bộ phận dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện hành, và bộ phận dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện hành. Ví dụ, bộ phận dự đoán liên ảnh của máy mã hóa có thể tìm kiếm khối tương tự như khối hiện hành trong khu vực định trước (khu vực tìm kiếm) của các hình ảnh tham chiếu qua ước lượng chuyển động và dẫn xuất khối tham chiếu trong đó sự chênh lệch với khối hiện hành là tối thiểu hoặc bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chuẩn định trước. Chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo hình ảnh tham chiếu mà tại đó khối tham chiếu được định vị có thể được dẫn xuất dựa trên đó và vector chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch về vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện hành. Máy mã hóa có thể xác định chế độ được áp dụng vào khối hiện hành trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Máy mã hóa có thể so sánh chi phí RD đối với các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu đối với khối hiện hành.

Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng vào khối hiện hành, máy mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả dưới đây và dẫn xuất khối tham chiếu trong đó sự chênh lệch với khối hiện hành là tối thiểu hoặc bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chuẩn định trước trong số các khối tham chiếu được chỉ báo bởi các ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được liên kết với khối tham chiếu được dẫn xuất có thể được chọn và

thông tin chỉ số hợp nhất chỉ báo ứng viên hợp nhất được chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu cho máy giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn.

Theo một ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng vào khối hiện hành, máy mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (motion vector predictor, mvp) có trong danh sách ứng viên (A)MVP làm mvp của khối hiện hành. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ báo khối tham chiếu được dẫn xuất bởi ước lượng chuyển động có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện hành và ứng viên mvp có vector chuyển động với sự chênh lệch nhỏ nhất với vector chuyển động của khối hiện hành trong số các ứng viên mvp có thể trở thành ứng viên mvp được chọn. Sự chênh lệch vector chuyển động (motion vector difference, MVD) mà là hiệu số thu được bằng cách trừ mvp từ vector chuyển động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất. Trong trường hợp này, thông tin về MVD có thể được báo hiệu cho máy giải mã. Hơn nữa, khi chế độ (A)MVP được áp dụng, giá trị của chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được tạo cấu hình như là thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu và được báo hiệu cho máy giải mã một cách riêng rẽ.

Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư dựa trên các mẫu đã dự đoán (S710). Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư bằng cách so sánh các mẫu gốc và các mẫu dự đoán của khối hiện hành.

Máy mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin dự đoán và thông tin dư (S720). Máy mã hóa có thể kết xuất thông tin ảnh đã mã hóa ở dạng dòng bit. Ở đây, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin về thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ qua, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ, v.v.) và thông tin về thông tin chuyển động như là thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. Thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ mvp hoặc chỉ số mvp) mà là thông tin để dẫn xuất vector chuyển động. Hơn nữa, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Hơn nữa, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ báo liệu áp dụng dự đoán L0, dự đoán L1, hay song dự đoán. Thông tin dư là thông tin về các mẫu

dur. Thông tin dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa đối với các mẫu dư.

Dòng bit đầu ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số) và được truyền đến máy giải mã hoặc được truyền đến máy giải mã qua mạng.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, máy mã hóa có thể tạo hình ảnh được tái tạo (bao gồm các mẫu tái tạo và các khối được tái tạo) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu dư. Điều này là để dẫn xuất kết quả dự đoán giống như được thực hiện bởi máy giải mã, và kết quả là, hiệu suất tạo mã có thể được tăng lên. Theo đó, máy mã hóa có thể lưu trữ hình ảnh tái tạo (hoặc các mẫu tái tạo hoặc các khối tái tạo) trong bộ nhớ và sử dụng hình ảnh tái tạo làm hình ảnh tham chiếu. Quy trình lọc nội vòng có thể còn được áp dụng vào hình ảnh tái tạo như được mô tả trên đây.

Fig.8 thể hiện một ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên dự đoán liên ảnh giản lược mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi máy giải mã 300 trên Fig.3 được mô tả trên đây. Cụ thể, S800 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán liên ảnh 332 của máy giải mã 300. Quy trình dẫn xuất các giá trị của các phần tử cú pháp liên quan bằng cách giải mã thông tin dự đoán có trong dòng bit ở S800 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi 310 của máy giải mã 300. S810 và S820 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán liên ảnh 332 của máy giải mã 300, S830 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 320 của máy giải mã 300, và S840 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 của máy giải mã 300.

Dựa vào Fig.8, máy giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi máy mã hóa. Máy giải mã có thể thực hiện dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dự đoán nhận được và dẫn xuất các mẫu dự đoán.

Cụ thể, máy giải mã có thể xác định chế độ dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dự đoán nhận được (S800). Máy giải mã có thể xác định chế độ dự đoán liên ảnh nào được áp dụng vào khối hiện hành dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

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

Máy giải mã dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện hành dựa trên chế độ dự đoán liên ảnh xác định được (S810). Ví dụ, khi chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng vào khối hiện hành, máy giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất và chọn một ứng viên hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất. Ở đây, sự lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn (chỉ số hợp nhất). Thông tin chuyển động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện hành.

Theo một ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng vào khối hiện hành, máy giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (motion vector predictor, mvp) có trong danh sách ứng viên (A)MVP làm mvp của khối hiện hành. Ở đây, sự lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường hợp này, MVD của khối hiện hành có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất dựa trên mvp của khối hiện hành và MVD. Hơn nữa, chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện hành có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh được chỉ báo bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu đối với khối hiện hành có thể được dẫn xuất như là hình ảnh tham chiếu được tham chiếu cho dự đoán liên ảnh của khối hiện hành.

Trong khi đó, thông tin chuyển động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất mà không có cấu hình danh sách ứng viên và trong trường hợp này, thông tin chuyển

động của khối hiện hành có thể được dẫn xuất theo thủ tục được bộc lộ trong chế độ dự đoán. Trong trường hợp này, cấu hình danh sách ứng viên có thể được bỏ qua.

Máy giải mã có thể tạo các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện hành (S820). Trong trường hợp này, hình ảnh tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện hành và các mẫu dự đoán của khối hiện hành có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ báo bởi vector chuyển động của khối hiện hành trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu được dự đoán đối với tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện hành còn có thể được thực hiện.

Ví dụ, bộ phận dự đoán liên ảnh của máy giải mã có thể bao gồm bộ phận xác định chế độ dự đoán, bộ phận dẫn xuất thông tin chuyển động, và bộ phận dẫn xuất mẫu dự đoán, và bộ phận xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin chế độ dự đoán nhận được, bộ phận dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất thông tin chuyển động (vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu) của khối hiện hành dựa trên thông tin về thông tin chuyển động nhận được, và bộ phận dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu đã dự đoán của khối hiện hành.

Máy giải mã tạo ra các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dự đoán được (S830). Máy giải mã có thể tạo các mẫu tái tạo đối với khối hiện hành dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dự, và tạo hình ảnh tái tạo dựa trên các mẫu tái tạo thành (S840). Sau đó, thủ tục lọc nội vòng có thể còn được áp dụng vào hình ảnh tái tạo như được mô tả trên đây.

Fig.9 thể hiện quy trình dự đoán liên ảnh dưới dạng ví dụ. Quy trình dự đoán liên ảnh được bộc lộ trên Fig.9 có thể được áp dụng vào quy trình dự đoán liên ảnh (khi chế độ dự đoán liên ảnh được áp dụng) được minh họa trên Fig.7 và Fig.8 được mô tả trên đây.

Dựa vào Fig.9, như được mô tả trên đây, quy trình dự đoán liên ảnh có thể bao gồm bước xác định chế độ dự đoán liên ảnh, bước dẫn xuất thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán xác định được, và bước xử lý dự đoán (tạo mẫu dự đoán) dựa trên thông tin chuyển động đã dẫn xuất. Quy trình dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện bởi máy

mã hóa và máy giải mã như được mô tả trên đây. Trong tài liệu này, thiết bị mã hóa có thể bao gồm máy mã hóa và/hoặc máy giải mã.

Máy tạo mã có thể xác định chế độ dự đoán liên ảnh đối với khối hiện hành (S900). Các chế độ dự đoán liên ảnh khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán khối hiện hành trong hình ảnh. Ví dụ, các chế độ khác nhau, như chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ afin, chế độ hợp nhất khối con, chế độ hợp nhất với MVD (MMVD), và chế độ dự đoán vector chuyển động lịch sử (historical motion vector prediction, HMVP) có thể được sử dụng. Chế độ tinh chế vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, DMVR), chế độ phân giải vector chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, AMVR), song dự đoán with trọng số mức CU (bi-prediction with CU-level weight, BCW), luồng quan học hai chiều (-directional optical flow, BDOF), và tương tự có thể còn được sử dụng làm các chế độ bổ sung. Chế độ afin cũng có thể được gọi là chế độ dự đoán chuyển động afin. Chế độ MVP cũng có thể được gọi là chế độ dự đoán vector chuyển động tiên tiến (advanced motion vector prediction, AMVP). Trong tài liệu này, một số chế độ và/hoặc ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất bởi một số chế độ cũng có thể có trong một trong số các ứng viên liên quan đến thông tin chuyển động trong các chế độ khác. Ví dụ, ứng viên HMVP có thể được bổ sung vào ứng viên hợp nhất của các chế độ hợp nhất/bỏ qua, hoặc cũng được bổ sung vào ứng viên mvp của chế độ MVP. Nếu ứng viên HMVP được sử dụng làm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua, ứng viên HMVP có thể được gọi là ứng viên hợp nhất HMVP.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ báo chế độ dự đoán liên ảnh của khối hiện hành có thể được báo hiệu từ máy mã hóa đến máy giải mã. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể có trong dòng bit và được nhận bởi máy giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo một trong số nhiều chế độ ứng viên. Theo cách khác, chế độ dự đoán liên ảnh có thể được chỉ báo qua báo hiệu phân cấp của thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, việc liệu có áp dụng chế độ bỏ qua hay không có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ bỏ qua, việc liệu có áp dụng chế độ hợp nhất hay không có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ hợp nhất khi chế độ bỏ qua không được áp dụng, và điều được chỉ báo là chế độ MVP được áp dụng hoặc cờ để phân biệt thêm có thể còn được

báo hiệu khi chế độ hợp nhất không được áp dụng. Chế độ afin có thể được báo hiệu như là chế độ độc lập hoặc được báo hiệu như là chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ afin có thể bao gồm chế độ hợp nhất afin và chế độ MVP afin.

Máy tạo mã có thể dẫn xuất thông tin chuyển động đối với khối hiện hành (S910). Việc dẫn xuất thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán liên ảnh.

Máy tạo mã có thể thực hiện dự đoán liên ảnh sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện hành. Máy mã hóa có thể dẫn xuất thông tin chuyển động tối ưu đối với khối hiện hành qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, máy mã hóa có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự có sự tương quan cao theo các đơn vị của điểm ảnh thập phân trong phạm vi tìm kiếm định trước trong hình ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng khối góc trong hình ảnh gốc đối với khối hiện hành và dẫn xuất thông tin chuyển động qua khối tham chiếu đã tìm kiếm. Sự tương tự của khối có thể được dẫn xuất dựa trên sự chênh lệch của các giá trị mẫu dựa trên pha. Ví dụ, sự tương tự của khối có thể được tính toán dựa trên tổng các sai phân tuyệt đối (SAD) giữa khối hiện hành (hoặc khuôn mẫu của khối hiện hành) và khối tham chiếu (hoặc khuôn mẫu của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong khu vực tìm kiếm. Thông tin chuyển động đã dẫn xuất có thể được báo hiệu cho máy giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ dự đoán liên ảnh.

Máy tạo mã có thể thực hiện dự đoán liên ảnh dựa trên thông tin chuyển động đối với khối hiện hành (S920). Máy tạo mã có thể dẫn xuất (các) mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin chuyển động. Khối hiện hành bao gồm các mẫu dự đoán có thể được gọi là khối dự đoán.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, bộ lượng tử hóa của máy mã hóa có thể áp dụng lượng tử hóa vào các hệ số biến đổi để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và bộ khử lượng tử hóa của máy mã hóa hoặc bộ khử lượng tử hóa của máy giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi nhờ áp dụng khử lượng tử hóa vào các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Nói chung, khi tạo mã video/ảnh, tỷ lệ lượng tử hóa có thể được thay đổi, và việc nén có thể được điều chỉnh nhờ sử dụng tỷ lệ lượng tử hóa đã thay đổi. Từ góc độ thực hiện, xét đến độ phức tạp, thông số lượng tử hóa (QP) có thể được sử dụng thay vì sử dụng tỷ lệ lượng tử hóa trực tiếp. Ví dụ, các thông số lượng tử hóa của các giá trị nguyên từ 0 đến 63 có thể được sử dụng, và mỗi giá trị thông số lượng tử hóa có thể tương ứng với tỷ lệ lượng tử hóa thực tế. Thông số lượng tử hóa (QP_Y) đối với thành phần độ chói (mẫu độ chói) và thông số lượng tử hóa (QP_C) đối với thành phần sắc độ (mẫu sắc độ) có thể được thiết đặt khác nhau.

Quy trình lượng tử hóa lấy hệ số biến đổi (C) làm đầu vào và chia nó cho tỷ lệ lượng tử hóa (Q_{step}) để thu nhận hệ số biến đổi được lượng tử hóa (C') dựa trên điều này. Trong trường hợp này, xét đến độ phức tạp tính toán, tỷ lệ lượng tử hóa được nhân với một thang để tạo thành số nguyên, và thao tác dịch chuyển có thể được thực hiện theo giá trị tương ứng với giá trị thang. Thang lượng tử hóa có thể được dẫn xuất dựa trên tích của tỷ lệ lượng tử hóa và giá trị thang. Điều này có nghĩa là, thang lượng tử hóa có thể được dẫn xuất theo QP. Thang lượng tử hóa có thể được áp dụng vào hệ số biến đổi (C) để dẫn xuất hệ số biến đổi được lượng tử hóa (C') dựa trên đó.

Quy trình khử lượng tử hóa là quy trình ngược của quy trình lượng tử hóa, và hệ số biến đổi được lượng tử hóa (C') được nhân với tỷ lệ lượng tử hóa (Q_{step}), và hệ số biến đổi được tái tạo (C'') có thể thu được dựa trên điều này. Trong trường hợp này, thang cấp độ có thể được dẫn xuất theo thông số lượng tử hóa, và thang cấp độ có thể được áp dụng vào hệ số biến đổi được lượng tử hóa (C') để dẫn xuất hệ số biến đổi được tái tạo (C'') dựa trên điều này. Hệ số biến đổi được tái tạo (C'') có thể khác một chút với hệ số biến đổi gốc (C) do tổn hao trong quy trình biến đổi và/hoặc lượng tử hóa. Theo đó, máy mã hóa thực hiện việc khử lượng tử hóa theo cách giống như trong máy giải mã.

Ngoài ra, kỹ thuật lượng tử hóa trọng số tần số thích ứng mà điều chỉnh cường độ lượng tử hóa theo tần số có thể được áp dụng. Kỹ thuật lượng tử hóa trọng số tần số thích ứng là phương pháp áp dụng các độ mạnh lượng tử hóa khác nhau đối với mỗi tần số. Lượng tử hóa trọng số tần số thích ứng có thể áp dụng khác nhau cường độ lượng tử hóa đối với mỗi tần số sử dụng ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa định trước. Điều này có

nghĩa là, quy trình lượng tử hóa/khử lượng tử hóa được mô tả trên đây còn có thể được thực hiện dựa trên ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa. Ví dụ, các chuẩn đo định tỷ lệ lượng tử hóa khác nhau có thể được sử dụng theo kích thước của khối hiện hành và/hoặc việc liệu chế độ dự đoán được áp dụng vào khối hiện hành là dự đoán liên ảnh hay dự đoán trong ảnh để tạo tín hiệu dư của khối hiện hành. Ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa có thể được gọi là ma trận lượng tử hóa hoặc ma trận định tỷ lệ. Ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa có thể được xác định trước. Ngoài ra, đối với định tỷ lệ tần số thích ứng, thông tin thang lượng tử hóa tần số liên quan đến ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa có thể được tạo cấu hình/được mã hóa trong máy mã hóa và được báo hiệu cho máy giải mã. Thông tin thang lượng tử hóa tần số có thể được gọi là thông tin định tỷ lệ lượng tử hóa. Thông tin thang lượng tử hóa tần số có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ (`scaling_list_data`). Ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa (thay đổi) có thể được dẫn xuất dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Ngoài ra, thông tin thang lượng tử hóa tần số có thể bao gồm thông tin cờ hiện hữu chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có tồn tại hay không. Theo cách khác, khi dữ liệu danh sách định tỷ lệ được báo hiệu ở mức cao hơn (ví dụ, SPS), thông tin chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có được thay đổi ở mức thấp hơn (ví dụ, PPS hoặc phần đầu nhóm ảnh xếp lớp v.v.) hay không có thể được bao gồm thêm.

Như được mô tả trên đây, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được báo hiệu để chỉ báo ma trận định tỷ lệ (lượng tử hóa dựa trên tần số) được sử dụng cho lượng tử hóa/khử lượng tử hóa.

Việc hỗ trợ báo hiệu ma trận định tỷ lệ mặc định và được định nghĩa bởi người dùng tồn tại trong tiêu chuẩn HEVC và hiện nay được chấp nhận trong tiêu chuẩn VVC. Tuy nhiên, đối với tiêu chuẩn VVC, việc hỗ trợ bổ sung để báo hiệu các chức năng sau đây đã được kết hợp.

- Ba chế độ đối với ma trận định tỷ lệ: TẮT (OFF), MẶC ĐỊNH (DEFAULT), ĐƯỢC ĐỊNH NGHĨA BỞI NGƯỜI DÙNG (USER_DEFINED)
- Phạm vi kích thước lớn hơn đối với các khối (từ 4x4 đến 64x64 đối với độ chói, từ 2x2 đến 32x32 đối với sắc độ)
- Các khối biến đổi (Transform Block, TB) hình chữ nhật

- Lượng tử hóa phụ thuộc
- Lựa chọn đa biến đổi (Multiple Transform Selection, MTS)
- Các sự biến đổi lớn với các hệ số tần số cao đặt bằng không (zeroing-out)
- Phân chia nội khối con (Intra sub-block partitioning, ISP)
- Sao chép nội khối (Intra Block Copy, IBC) (cũng được gọi là tham chiếu hình ảnh hiện hành (current picture referencing, CPR))
- Ma trận định tỷ lệ MẶC ĐỊNH đối với tất cả các kích thước TB, giá trị mặc định là 16

Cần lưu ý rằng ma trận định tỷ lệ không nên được áp dụng vào Bỏ qua biến đổi (Transform Skip, TS) và Biến đổi thứ cấp (Secondary Transform, ST) đối với tất cả các kích thước.

Dưới đây, cấu trúc cú pháp mức cao (High Level Syntax, HSL) để hỗ trợ danh sách định tỷ lệ trong tiêu chuẩn VVC sẽ được mô tả chi tiết. Thứ nhất, cò có thể được báo hiệu qua Tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS) để chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ là khả dụng đối với chuỗi video được tạo mã (coded video sequence, CVS) hiện hành đang được giải mã. Sau đó, nếu cò là khả dụng, thì cò bổ sung có thể được phân tách để chỉ báo liệu dữ liệu cụ thể có trong danh sách định tỷ lệ trong SPS hay không. Điều này có thể được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1 là phân trích dẫn từ SPS để mô tả danh sách định tỷ lệ đối với CVS.

[Bảng 1]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Bộ mô tả
<code>...</code>	
<code>scaling_list_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(scaling_list_enabled_flag) {</code>	
<code>sps_scaling_list_data_present_flag</code>	<code>u(1)</code>

if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data()	
}	
...	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp SPS trên bảng 1 có thể được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

[Bảng 2]

scaling_list_enabled_flag bằng 1 quy định rằng danh sách định tỷ lệ được sử dụng cho quy trình định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi. **scaling_list_enabled_flag** bằng 0 quy định rằng danh sách định tỷ lệ không được sử dụng cho quy trình định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi.

sps_scaling_list_data_present_flag bằng 1 quy định rằng cấu trúc cú pháp **scaling_list_data()** có trong SPS. **sps_scaling_list_data_present_flag** bằng 0 quy định rằng cấu trúc cú pháp **scaling_list_data()** không có trong SPS. Khi không có mặt, giá trị của **sps_scaling_list_data_present_flag** được suy ra là bằng 0.

Dựa vào bảng 1 và bảng 2 trên đây, **scaling_list_enabled_flag** có thể được báo hiệu từ SPS. Ví dụ, nếu giá trị của **scaling_list_enabled_flag** là 1, thì nó có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ đối với hệ số biến đổi, và nếu giá trị của **scaling_list_enabled_flag** là 0, thì nó có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ không được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ đối với hệ số biến đổi. Trong trường hợp này, khi giá trị của **scaling_list_enabled_flag** là 1, thì **sps_scaling_list_data_present_flag** có thể còn được báo hiệu từ SPS. Ví dụ, khi giá trị của **sps_scaling_list_data_present_flag** là 1, thì nó có thể chỉ báo rằng cấu trúc cú pháp **scaling_list_data()** có trong SPS, và khi giá trị của **sps_scaling_list_data_present_flag** là 0, thì nó có thể chỉ báo rằng cấu trúc cú pháp **scaling_list_data()** không có trong SPS.

Nếu `sps_scaling_list_data_present_flag` không tồn tại, thì giá trị của `sps_scaling_list_data_present_flag` có thể được suy ra là bằng 0.

Ngoài ra, cờ (ví dụ, `pps_scaling_list_data_present_flag`) có thể được phân tách trước tiên trong tập hợp thông số hình ảnh (PPS). Nếu cờ này là khả dụng, thì `scaling_list_data()` có thể được phân tách trong PPS. Nếu `scaling_list_data()` ban đầu có trong SPS và sau đó được phân tách trong PPS, thì dữ liệu trong PPS có thể chiếm quyền ưu tiên so với dữ liệu trong SPS. Bảng 3 dưới đây là phân trích dẫn từ PPS để mô tả dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

[Bảng 3]

<code>pic_parameter_set_rbsp() {</code>	Bộ mô tả
<code>...</code>	
<code>pps_scaling_list_data_present_flag</code>	u(1)
<code>if(pps_scaling_list_data_present_flag)</code>	
<code> scaling_list_data()</code>	
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phân tử cú pháp có trong cú pháp PPS trên bảng 3 có thể được thể hiện trong bảng 4 dưới đây.

[Bảng 4]

`pps_scaling_list_data_present_flag` bằng 1 quy định rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ được sử dụng cho các hình ảnh tham chiếu đến PPS được dẫn xuất dựa trên các danh sách định tỷ lệ được quy định bởi SPS hoạt động và các danh sách định tỷ lệ được quy định bởi PPS. `pps_scaling_list_data_present_flag` bằng 0 quy định rằng dữ

liệu danh sách định tỷ lệ được sử dụng cho các hình ảnh tham chiếu đến PPS được suy ra là bằng các giá trị được quy định bởi SPS hoạt động. Khi `scaling_list_enabled_flag` bằng 0, thì giá trị của `pps_scaling_list_data_present_flag` sẽ bằng 0. Khi `scaling_list_enabled_flag` bằng 1, `sps_scaling_list_data_present_flag` bằng 0 và `pps_scaling_list_data_present_flag` bằng 0, thì dữ liệu danh sách định tỷ lệ mặc định được sử dụng để dẫn xuất mảng `ScalingFactor` như được mô tả trong các ngữ nghĩa dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Dựa vào bảng 3 và bảng 4, `pps_scaling_list_data_present_flag` có thể được báo hiệu từ PPS. Ví dụ, khi giá trị của `pps_scaling_list_data_present_flag` là 1, nó có thể chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ được sử dụng cho các hình ảnh tham chiếu PPS được dẫn xuất dựa trên danh sách định tỷ lệ được quy định bởi SPS hoạt động và danh sách định tỷ lệ được quy định bởi PPS. Khi giá trị của `pps_scaling_list_data_present_flag` là 0, thì nó có thể chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ được sử dụng cho các hình ảnh tham chiếu PPS được suy ra là giống như danh sách định tỷ lệ được quy định bởi SPS hoạt động. Lúc này, khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` là 0, giá trị của `pps_scaling_list_data_present_flag` nên là 0. Khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` là 1, giá trị của `sps_scaling_list_data_present_flag` là 0, và giá trị của `pps_scaling_list_data_present_flag` là 0, thì dữ liệu danh sách định tỷ lệ mặc định có thể được sử dụng để dẫn xuất mảng hệ số định tỷ lệ như được mô tả trong các ngữ nghĩa dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Danh sách định tỷ lệ có thể được xác định trong tiêu chuẩn VVC đối với các kích thước ma trận lượng tử hóa sau đây. Điều này có thể được thể hiện trong bảng 5 dưới đây. Phạm vi hỗ trợ đối với các ma trận lượng tử hóa đã được mở rộng để bao gồm 2x2 và 64x64 cũng như 4x4, 8x8, 16x16 và 32x32 trong tiêu chuẩn HEVC.

[Bảng 5]

Kích thước của ma trận lượng tử hóa	sizeId
--	--------

1x1	0
2x2	1
4x4	2
8x8	3
16x16	4
32x32	5
64x64	6

Bảng 5 định nghĩa sizeId cho tất cả các kích thước ma trận lượng tử hóa được sử dụng. matrixId có thể được ấn định cho các sự kết hợp khác nhau của sizeId, chế độ dự đoán của đơn vị tạo mã (CuPredMode), và thành phần màu sử dụng sự kết hợp trên đây. Ở đây, CuPredMode mà có thể được xem xét có thể là liên kết, bên trong, và IBC (Intra Block Copy - Sao chép nội khối). Chế độ trong ảnh và chế độ IBC có thể được xử lý giống nhau. Vì vậy, (các) matrixId giống nhau có thể được chia sẻ đối với thành phần màu đã cho. Ở đây, các thành phần màu mà có thể được xem xét có thể là độ chói (Luma(Y)) và hai thành phần màu (Cb và Cr). matrixId được cấp phát có thể được thể hiện như được thể hiện trong bảng 6 dưới đây.

Bảng 6 thể hiện matrixId theo sizeId, chế độ dự đoán, và thành phần màu.

[Bảng 6]

sizeId	CuPredMode	cIdx (Thành phần màu)	matrixId
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTR A	0 (Y)	0

1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTR A	1 (Cb)	1
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTR A	2 (Cr)	2
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTE R	0 (Y)	3
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTE R	1 (Cb)	4
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTE R	2 (Cr)	5
2, 3, 4, 5, 6	MODE_IBC	0 (Y)	0
1, 2, 3, 4, 5	MODE_IBC	1 (Cb)	1
1, 2, 3, 4, 5	MODE_IBC	2 (Cr)	2

Bảng 7 dưới đây thể hiện một ví dụ về cấu trúc cú pháp đối với dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `scaling_list_data()`)

[Bảng 7]

scaling_list_data() {	Bộ mô tả
for(sizeId = 1; sizeId < 7; sizeId++)	
for(matrixId = 0; matrixId < 6; matrixId ++) {	
if(! (((sizeId == 1) && (matrixId % 3 == 0)) ((sizeId == 6) && (matrixId % 3 != 0)))) {	
scaling_list_pred_mode_flag [sizeId][matrixId]	u(1)
if(!scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId])	
scaling_list_pred_matrix_id_delta [sizeId][matrixId]	ue(v)
else {	
nextCoef = 8	
coefNum = Min(64, (1 << (sizeId << 1)))	
if(sizeId > 3) {	
scaling_list_dc_coef_minus8 [sizeId - 4][matrixId]	se(v)
nextCoef =	
scaling_list_dc_coef_minus8 [sizeId - 4][matrixId] + 8	
}	
for(i = 0; i < coefNum; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	

<code>y = DiagScanOrder[3][3][i][1]</code>	
<code>if (!(sizeId==6 && x>=4 && y>=4)) {</code>	
<code> scaling_list_delta_coef</code>	<code>se(v)</code>
<code> nextCoef =</code> <code> (nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 2</code>	
56	
<code> ScalingList[sizeId][matrixId][i] = nextCoef</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code> }</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phân tử cú pháp có trong cú pháp trên bảng 7 có thể được thể hiện trong bảng 8 dưới đây.

[Bảng 8]

`scaling_list_pred_mode_flag[ sizeld ][ matrixld ]` bằng 0 quy định rằng các giá trị của danh sách định tỷ lệ giống như các giá trị của danh sách định tỷ lệ tham chiếu. Danh sách định tỷ lệ tham chiếu được quy định bởi `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]`.

`scaling_list_pred_mode_flag[ sizeld ][ matrixld ]` bằng 1 quy định rằng các giá trị của danh sách định tỷ lệ được bảo hiệu rõ ràng.

`scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]` quy định danh sách định tỷ lệ tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất `ScalingList[ sizeld ][ matrixld ]`. Việc dẫn xuất `ScalingList[ sizeld ][ matrixld ]` dựa trên `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]` như sau:

- * -Nếu `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]` bằng 0, thì danh sách định tỷ lệ được suy ra từ danh sách định tỷ lệ mặc định `ScalingList[ sizeld ][ matrixld ][ i ]` như được quy định trong các bảng từ 13 đến 16 với $i = 0..Min(63, (1 \ll (sizeld \ll 1)) - 1)$.

-Nếu không, danh sách định tỷ lệ được suy ra từ danh sách định tỷ lệ tham chiếu như sau:

For `sizeld = 1... 6`,

`refMatrixId = matrixld -`

`scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ] * (sizeld == 6 ? 3 : 1)`

Nếu `sizeld` bằng 1, giá trị của `refMatrixId` sẽ không bằng 0 hoặc 3. Nếu không, nếu `sizeld` nhỏ hơn hoặc bằng 5, giá trị của `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]` sẽ nằm trong đoạn từ 0 đến `matrixld`. Nếu không (`sizeld` bằng 6), giá trị của `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]` sẽ nằm trong đoạn từ 0 đến `matrixld / 3`.

`scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId ][ matrixId ]` cộng 8 quy định giá trị của biến số `ScalingFactor[ 4 ][ matrixId ][ 0 ][ 0 ]` đối với danh sách định tỷ lệ đối với kích thước 16x16 khi `sizeId` bằng 4 và quy định giá trị của `ScalingFactor[ 5 ][ matrixId ][ 0 ][ 0 ]` đối với danh sách định tỷ lệ đối với kích thước 32x32 khi `sizeId` bằng 5, và quy định giá trị của `ScalingFactor[ 6 ][ matrixId ][ 0 ][ 0 ]` đối với danh sách định tỷ lệ đối với kích thước 64x64 khi `sizeId` bằng 6. Giá trị của `scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId ][ matrixId ]` sẽ nằm trong đoạn từ -7 đến 247.

Khi `scaling_list_pred_mode_flag[ sizeId ][ matrixId ]` bằng 0, `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeId ][ matrixId ]` bằng 0 và `sizeId` lớn hơn 3, giá trị của `scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId ][ matrixId ]` được suy ra là bằng 8.

Khi `scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeId ][ matrixId ]` khác 0 và `sizeId` lớn hơn 3, giá trị của `scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId ][ matrixId ]` được suy ra là bằng `scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId ][ refMatrixId ]`.

`scaling_list_delta_coef` quy định sự chênh lệch giữa hệ số ma trận hiện hành `ScalingList[ sizeId ][ matrixId ][ i ]` và hệ số ma trận trước đó `ScalingList[ sizeId ][ matrixId ][ i - 1 ]`, khi `scaling_list_pred_mode_flag[ sizeId ][ matrixId ]` bằng 1. Giá trị của `scalinglistdeltacoef` sẽ nằm trong đoạn từ -128 đến 127. Giá trị của `ScalingList[ sizeId ][ matrixId ][ i ]` sẽ lớn hơn 0. Khi `scaling_list_pred_mode_flag[ sizeId ][ matrixId ]` bằng 1 và `scaling_list_delta_coef` không có mặt, giá trị của `ScalingList[ sizeId ][ matrixId ][ i ]` được suy ra là 0.

Dựa vào bảng 7 và bảng 8, để trích xuất dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `scaling_list_data()`), đối với tất cả `sizeId` từ 1 đến 6 và `matrixId` từ 0 đến 5, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được áp dụng vào thành phần sắc độ 2x2 và thành phần độ chói 64x64. Sau đó, cờ (ví dụ, `scaling_list_pred_mode_flag`) có thể được phân tách để chỉ báo liệu giá trị của danh sách định tỷ lệ có giống như giá trị của danh sách định tỷ lệ tham chiếu hay không. Danh sách định tỷ lệ tham chiếu có thể được biểu diễn bởi `scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId]`. Tuy nhiên, khi `scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId]` là 1, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được báo hiệu rõ ràng. Khi `scaling_list_pred_matrix_id_delta` là 0, chế độ mặc định với giá trị mặc định có thể được sử dụng như được thể hiện trong các bảng từ 9 đến 12. Đối

với các giá trị khác của `scaling_list_pred_matrix_id_delta`, như được thể hiện trong các ngữ nghĩa của bảng 8, `refMatrixId` có thể được xác định trước tiên.

Khi báo hiệu rõ ràng, tức là, trong chế độ `USER_DEFINED`, số lớn nhất của các hệ số được báo hiệu có thể được xác định trước tiên. Trong trường hợp các kích thước khối lượng tử hóa là 2×2 , 4×4 và 8×8 , tất cả các hệ số có thể được báo hiệu. Đối với các kích thước lớn hơn 8×8 , tức là, 16×16 , 32×32 và 64×64 , chỉ 64 hệ số có thể được báo hiệu. Điều này có nghĩa là, ma trận cơ sở 8×8 có thể được báo hiệu và các hệ số còn lại có thể được tăng tần số lấy mẫu (upsampled) từ ma trận cơ sở.

Bảng 9 sau đây là một ví dụ thể hiện giá trị mặc định của `ScalingList[ 1 ][ matrixId ][ i ]` ($i = 0..3$)

[Bảng 9]

i	0	1	2	3
<code>ScalingList[1][1,2,4,5][i]</code>	16	16	16	16

Bảng 10 sau đây là một ví dụ thể hiện giá trị mặc định của `ScalingList[ 2 ][ matrixId ][ i ]` ($i = 0..15$).

[Bảng 10]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<code>ScalingList[2][0..5][i]</code>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Bảng 11 dưới đây là một ví dụ thể hiện giá trị mặc định của `ScalingList[ 3..5 ][ matrixId ][ i ]` ($i = 0..63$).

[Bảng 11]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<code>ScalingList[3..5][0..5][i]</code>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<code>ScalingList[3..5][0..5][i]</code>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-32	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<code>ScalingList[3..5][0..5][i]</code>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-48	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<code>ScalingList[3..5][0..5][i]</code>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Bảng 12 sau đây là một ví dụ thể hiện giá trị mặc định của `ScalingList[ 6 ][ matrixId ][ i ]` ($i = 0..63$).

[Bảng 12]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-32	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-48	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Như được mô tả trên đây, dữ liệu danh sách định tỷ lệ mặc định có thể được sử dụng để dẫn xuất hệ số tỷ lệ (ScalingFactor).

Hệ số tỷ lệ là mảng 5 chiều `ScalingFactor[ sizeId ][sizeId][ matrixId ][ x ][ y ]` (trong đó $x, y = 0..(1 << \text{sizeId}) - 1$) có thể là mảng của các hệ số tỷ lệ theo biến số `sizeId` được thể hiện trong bảng 5 và biến số `matrixId` được thể hiện trong bảng 6 trên đây.

Bảng 13 sau đây thể hiện các ví dụ để dẫn xuất hệ số tỷ lệ theo kích thước của ma trận lượng tử hóa dựa trên danh sách định tỷ lệ mặc định được mô tả trên đây.

[Bảng 13]

Các phần tử của ma trận lượng tử hóa có kích thước 2x2. `ScalingFactor[ 1 ][ matrixld ][ ]`, được dẫn xuất như sau:

`ScalingFactor[ 1 ][ 1 ][ matrixld ][ x ][ y ] = ScalingList[ 1 ][ matrixld ][ i ]`
 với $i = 0..3$, $matrixld = 1, 2, 4, 5$, $x = \text{DiagScanOrder}[1][1][i][0]$, và
 $y = \text{DiagScanOrder}[1][1][i][1]$

Các phần tử của ma trận lượng tử hóa có kích thước 4x4. `ScalingFactor[ 2 ][ matrixld ][ ]`, được dẫn xuất như sau:

`ScalingFactor[ 2 ][ 2 ][ matrixld ][ x ][ y ] = ScalingList[ 2 ][ matrixld ][ i ]`
 với $i = 0..15$, $matrixld = 0..5$, $x = \text{DiagScanOrder}[2][2][i][0]$, và $y =$
 $\text{DiagScanOrder}[2][2][i][1]$

Các phần tử của ma trận lượng tử hóa có kích thước 8x8. `ScalingFactor[ 3 ][ matrixld ][ ]`, được dẫn xuất như sau:

`ScalingFactor[ 3 ][ 3 ][ matrixld ][ x ][ y ] = ScalingList[ 3 ][ matrixld ][ i ]`
 với $i = 0..63$, $matrixld = 0..5$, $x = \text{DiagScanOrder}[3][3][i][0]$, và $y =$
 $\text{DiagScanOrder}[3][3][i][1]$

Các phần tử của ma trận lượng tử hóa có kích thước 16x16. `ScalingFactor[ 4 ][ matrixld ][ ]`, được dẫn xuất như sau:

`ScalingFactor[ 4 ][ 4 ][ matrixld ][ x * 2 + k ][ y * 2 + j ] =`
`ScalingList[ 4 ][ matrixld ][ i ]` với $i = 0..63$, $j = 0..1$, $k = 0..1$, $matrixld = 0..5$, $x =$
 $\text{DiagScanOrder}[3][3][i][0]$, và $y = \text{DiagScanOrder}[3][3][i][1]$
`ScalingFactor[ 4 ][ 4 ][ matrixld ][ 0 ][ 0 ] =`
`scaling_list_de_coef_minus8[ 0 ][ matrixld ] + 8` với $matrixld = 0..5$

Các phần tử của ma trận lượng tử hóa có kích thước 32x32. `ScalingFactor[ 5 ][ matrixId ]` được dẫn xuất như sau:

```
ScalingFactor[ 5 ][ 5 ][ matrixId ][ x * 4 + k ][ y * 4 + j ] =
ScalingList[ 5 ][ matrixId ][ i ] với i = 0..63, j = 0..3, k = 0..3, matrixId = 0..5, x =
DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 0 ], và y = DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 1 ]
ScalingFactor[ 5 ][ 5 ][ matrixId ][ 0 ][ 0 ] =
scaling_list_dc_coef_minus8[ 1 ][ matrixId ] + 8 với matrixId = 0..5
```

Các phần tử của ma trận lượng tử hóa có kích thước 64x64. `ScalingFactor[ 6 ][ matrixId ]` được dẫn xuất như sau:

```
ScalingFactor[ 6 ][ 6 ][ matrixId ][ x * 8 + k ][ y * 8 + j ] =
ScalingList[ 6 ][ matrixId ][ i ] với i = 0..63, j = 0..7, k = 0..7, matrixId = 0, 3, x =
DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 0 ], và y = DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 1 ]
ScalingFactor[ 6 ][ 6 ][ matrixId ][ 0 ][ 0 ] =
scaling_list_dc_coef_minus8[ 2 ][ matrixId ] + 8 với matrixId = 0, 3
```

Khi `ChromaArrayType` bằng 3, các phần tử của ma trận lượng tử hóa sắc độ có kích thước 64x64. `ScalingFactor[ 6 ][ 6 ][ matrixId ][ i ][ j ]`, với `matrixId = 1, 2, 4` và 5 được dẫn xuất như sau:

```
ScalingFactor[ 6 ][ 6 ][ matrixId ][ x * 8 + k ][ y * 8 + j ] =
ScalingList[ 5 ][ matrixId ][ i ] với i = 0..63, j = 0..7, k = 0..7, x = DiagScanOrder[
3 ][ 3 ][ i ][ 0 ], và y = DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 1 ] ScalingFactor[ 6 ][ 6 ][
matrixId ][ 0 ][ 0 ] = scaling_list_dc_coef_minus8[ 1 ][ matrixId ] + 8
```

Đối với ma trận lượng tử hóa có kích thước theo hình chữ nhật, hệ số tỷ lệ của mảng 5 chiều `ScalingFactor[ sizeIdW ][ sizeIdH ][ matrixId ][ x ][ y ]`, trong đó `x = 0..( 1 << sizeIdW ) - 1`, `y = 0..( 1 << sizeIdH ) - 1`, `sizeIdW != sizeIdH`) có thể là mảng của các hệ số tỷ lệ theo các biến số `sizeIdW` và `sizeIdH` được thể hiện trong bảng 15 dưới đây, và có thể được dẫn xuất như được thể hiện trong bảng 14 dưới đây.

[Bảng 14]

ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y] có thể được tạo ra bởi

ScalingList[sizeLId][matrixId][i]

với sizeLId = max(sizeIdW, sizeIdH), sizeIdW = 0,1..6, sizeIdH = 0,1..6,

matrixId = 0..5, x = 0.. (1 << sizeIdW) - 1, y = 0.. (1 << sizeIdH) - 1,

x = DiagScanOrder[k][k][i][0], và y = DiagScanOrder[k][k][i][1], k = min(sizeLId, 3),

và ratioW = (1<<sizeIdW)/(1<<k), ratioH = (1<<sizeIdH)/(1<<k), và ratioWH = (1<<abs(sizeIdW-sizeIdH)), với các quy tắc sau đây:

- If (sizeIdW>sizeIdH)

ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y]

=

ScalingList[sizeLId][matrixId][Raster2Diag[(1<<k)*((y*ratioWH)/ratioW) + x/ratioW]]

- else

ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y]

= ScalingList[sizeLId][matrixId][Raster2Diag[(1<<k)*(y/ratioH) + (x*ratioWH)/ratioH]],

Trong đó Raster2Diag[] là hàm chuyển đổi vị trí quét kiểu mảnh trong một khối 8x8 thành vị trí quét chéo

Ma trận lượng tử hóa có kích thước vuông sẽ được lấy là không đổi với các mẫu mà thỏa mãn các điều kiện sau đây.

- x > 32

- y > 32

- TU được giải mã không được tạo mã với chế độ biến đổi mặc định, (1<<sizeIdW)==32 và x > 16

- TU được giải mã không được tạo mã với chế độ biến đổi mặc định, (1<<sizeIdH)==32 và y > 16

Bảng 15 sau đây thể hiện một ví dụ về sizeIdW và sizeIdH theo kích thước của ma trận lượng tử hóa.

[Bảng 15]

Kích thước của ma trận lượng tử hóa	sizeIdW	sizeIdH
1	0	0
2	1	1
4	2	2
8	3	3
16	4	4
32	5	5
64	6	6

Ngoài ra, ví dụ, dữ liệu danh sách định tỷ lệ được mô tả trên đây (ví dụ, `scaling_list_data()`) có thể được mô tả dựa trên cấu trúc cú pháp như được thể hiện trong bảng 16 và các ngữ nghĩa như được thể hiện trong bảng 17 dưới đây. Như được mô tả trên đây, danh sách định tỷ lệ, ma trận định tỷ lệ, hệ số tỷ lệ, v.v. có thể được dẫn xuất dựa trên các phần tử cú pháp có trong dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `scaling_list_data()`) được bộc lộ trong bảng 16 và bảng 17. Các thủ tục giống hoặc tương tự như trong bảng 5 đến bảng 15 có thể được áp dụng.

[Bảng 16]

scaling_list_data() {	Bộ mô tả
scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag	u(1)
scaling_list_chroma_present_flag	u(1)
for(id = 0; id < 28; id ++)	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : ((id < 8) ? 4 : 8)	
if(scaling_list_chroma_present_flag (id % 3 == 2) (id == 27)) {	
scaling_list_copy_mode_flag[id]	u(1)
if(!scaling_list_copy_mode_flag[id])	
scaling_list_pred_mode_flag[id]	u(1)
if((scaling_list_copy_mode_flag[id] scaling_list_pred_mode_flag[id]) && id != 0 && id != 2 && id != 8)	
scaling_list_pred_id_delta[id]	ue(v)
if(!scaling_list_copy_mode_flag[id]) {	
nextCoef = 0	
if(id > 13) {	
scaling_list_dc_coef[id - 14]	se(v)
nextCoef += scaling_list_dc_coef[id - 14]	
}	

for(i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if(!(id > 25 && x >= 4 && y >= 4)) {	
scaling_list_delta_coef [id][i]	se(v)
nextCoef += scaling_list_delta_coef[id][i]	
}	
ScalingList[id][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	

[Bảng 17]

scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag bằng 1 quy định rằng các ma trận định tỷ lệ không được áp dụng vào các khối được tạo mã với LFNST. **scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag** bằng 0 quy định rằng các ma trận định tỷ lệ có thể áp dụng vào các khối được tạo mã với LFNST.

scaling_list_chroma_present_flag bằng 1 quy định rằng các danh sách định tỷ lệ sắc độ có trong **scaling_list_data()**. **scaling_list_chroma_present_flag** bằng 0 quy định rằng các danh sách định tỷ lệ sắc độ không có trong **scaling_list_data()**. Đây là yêu cầu của sự tương hợp dòng bit mà **scaling_list_chroma_present_flag** sẽ bằng 0 khi **ChromaArrayType** bằng 0, và sẽ bằng 1 khi **ChromaArrayType** khác 0.

scaling_list_copy_mode_flag[id] bằng 1 quy định rằng các giá trị của danh sách định tỷ lệ giống như các giá trị của danh sách định tỷ lệ tham chiếu. Danh sách định tỷ lệ tham chiếu được quy định bởi **scaling_list_pred_id_delta[id]**. **scaling_list_copy_mode_flag[id]** bằng 0 quy định rằng **scaling_list_pred_mode_flag** có mặt.

scaling_list_pred_mode_flag[id] bằng 1 quy định rằng các giá trị của danh sách định tỷ lệ có thể được dự đoán từ danh sách định tỷ lệ tham chiếu. Danh sách định tỷ lệ tham chiếu được quy định bởi **scaling_list_pred_id_delta[id]**. **scaling_list_pred_mode_flag[id]** bằng 0 quy định rằng các giá trị của danh sách định tỷ lệ được báo hiệu rõ ràng. Khi không có mặt, giá trị của **scaling_list_pred_mode_flag[id]** được suy ra là bằng 0.

scaling_list_pred_id_delta[id] quy định danh sách định tỷ lệ tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất ma trận định tỷ lệ được dự đoán **ScalingMatrixPred[id]**. Khi không có mặt, giá trị của **scaling_list_pred_id_delta[id]** được suy ra là bằng 0. Giá trị của **scaling_list_pred_id_delta[id]** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến **maxIdDelta** với **maxIdDelta** được dẫn xuất phụ thuộc vào **id** như sau:

$$\text{maxIdDelta} = (\text{id} < 2) ? \text{id} : ((\text{id} < 8) ? (\text{id} - 2) : (\text{id} - 8)) \times 105$$

Các biến số **refId** và **matrixSize** được dẫn xuất như sau:

$$\begin{aligned} \text{refId} = \\ \text{id} - \text{scaling_list_pred_id_delta}[\text{id}] \end{aligned} \quad (106)$$

$$\text{matrixSize} = (\text{id} < 2) ? 2 : ((\text{id} < 8) ? 4 : 8) \quad (107)$$

Mảng `ScalingMatrixPred[x][y]` kích thước $(matrixSize) \times (matrixSize)$ với $x = CLmatrixSize - 1$, $y = CLmatrixSize - 1$ và biến số `ScalingMatrixDCPred` được dẫn xuất như sau:

- Khi cả `scaling_list_copy_mode_flag[id]` và `scaling_list_pred_mode_flag[id]` đều bằng 0, tất cả các phần tử của `ScalingMatrixPred` được thiết đặt bằng 8, và giá trị của `ScalingMatrixDCPred` được thiết đặt bằng 8.
- Nếu không, khi `scaling_list_pred_id_delta[id]` bằng 0, tất cả các phần tử của `ScalingMatrixPred` được thiết đặt bằng 16, và `ScalingMatrixDCPred` được thiết đặt bằng 16.
- Nếu không (`scaling_list_copy_mode_flag[id]` hoặc `scaling_list_pred_mode_flag[id]` bằng 1 và `scaling_list_pred_id_delta[id]` lớn hơn 0), `ScalingMatrixPred` được thiết đặt bằng `ScalingMatrixRec[refid]`, và phần sau đây áp dụng cho `ScalingMatrixDCPred`:
 - Nếu `refid` lớn hơn 13, `ScalingMatrixDCPred` được thiết đặt bằng `ScalingMatrixDCRec[refid - 14]`.
 - Nếu không (`refid` nhỏ hơn hoặc bằng 13), `ScalingMatrixDCPred` được thiết đặt bằng `ScalingMatrixPred[0][0]`.

`scaling_list_dc_coef[id - 14]` được sử dụng để dẫn xuất giá trị của biến số `ScalingMatrixDC[id - 14]` khi `id` lớn hơn 13 như sau:

$$ScalingMatrixDCRec[id - 14] = (ScalingMatrixDCPred + scaling_list_dc_coef[id - 14]) \& 255 \quad (108)$$

Khi không có mặt, giá trị của `scaling_list_dc_coef[id - 14]` được suy ra là bằng 0. Giá trị của `scaling_list_dc_coef[id - 14]` sẽ nằm trong đoạn từ -128 đến 127. Giá trị của `ScalingMatrixDCRec[id - 14]` sẽ lớn hơn 0.

`scaling_list_delta_coef[id][i]` quy định sự chênh lệch giữa hệ số ma trận hiện hành `ScalingList[id][i]` và hệ số ma trận trước đó `ScalingList[id][i - 1]`, khi `scaling_list_copy_mode_flag[id]` bằng 0. Giá trị của `scaling_list_delta_coef[id][i]` sẽ nằm trong đoạn từ -128 đến 127.

Khi `scaling_list_copy_mode_flag[id]` bằng 1, tất cả các phần tử của `ScalingList[id]` được thiết đặt bằng 0.

Mảng ScalingMatrixRec[id] kích thước (matrixSize)x(matrixSize) được dẫn xuất như sau:

$$\text{ScalingMatrixRec}[\text{id}][x][y] = (\text{ScalingMatrixPred}[x][y] + \text{ScalingList}[\text{id}][k]) \& 255 \quad (109)$$

với $k = 0..(\text{matrixSize} * \text{matrixSize} - 1)$,

$x =$

$\text{DiagScanOrder}[\text{Log2}(\text{matrixSize})][\text{Log2}(\text{matrixSize})][k][0]$, và

$y =$

$\text{DiagScanOrder}[\text{Log2}(\text{matrixSize})][\text{Log2}(\text{matrixSize})][k][1]$

Giá trị của ScalingMatrixRec[id][x][y] sẽ lớn hơn 0.

Dưới đây, sáng chế đề xuất phương pháp báo hiệu một cách hiệu quả dữ liệu danh sách định tỷ lệ khi áp dụng kỹ thuật lượng tử hóa trọng số tần số thích ứng trong quy trình lượng tử hóa/khử lượng tử hóa.

Fig.10 thể hiện cấu trúc phân cấp đối với ảnh/video đã tạo mã dưới dạng ví dụ.

Dựa vào Fig.10, ảnh/video đã tạo mã được chia thành VCL (video coding layer - lớp tạo mã video) mà giải quyết quy trình giải mã ảnh/video và chính nó, hệ thống con mà truyền và lưu trữ thông tin được tạo mã, và lớp trừu tượng mạng (NAL) mà tồn tại giữa VCL và các hệ thống con và chịu trách nhiệm đối với các chức năng thích ứng mạng.

VCL có thể tạo dữ liệu VCL bao gồm dữ liệu ảnh nén (dữ liệu lát), hoặc tạo các tập hợp thông số bao gồm tập hợp thông số hình ảnh (Picture Parameter Set: PPS), tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set: SPS), tập hợp thông số video (Video Parameter Set: VPS) v.v. hoặc tin nhắn thông tin nâng cao phụ (SEI) cần thêm cho quy trình giải mã ảnh.

Trong NAL, đơn vị NAL có thể được tạo ra bằng cách bổ sung thông tin phần đầu (phần đầu đơn vị NAL) vào phần tải dữ liệu chuỗi byte thô (raw byte sequence payload, RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP liên quan đến dữ liệu lát, các tập hợp thông số, các tin nhắn SEI, v.v. được tạo ra trong VCL. Phần đầu đơn vị NAL có thể bao gồm thông tin loại đơn vị NAL được quy định theo dữ liệu RBSP có trong đơn vị NAL tương ứng.

Hơn nữa, đơn vị NAL có thể được chia thành đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL phi VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. Đơn vị NAL VCL có thể có nghĩa là đơn vị NAL bao gồm thông tin (dữ liệu được tạo lát) về ảnh, và đơn vị NAL phi VCL có thể có nghĩa là đơn vị NAL chứa thông tin (tập hợp thông số hoặc tin nhắn SEI) cần để giải mã ảnh.

Đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL phi VCL được mô tả trên đây có thể được truyền qua mạng bằng cách gán thông tin phần đầu theo tiêu chuẩn dữ liệu của hệ thống con. Ví dụ, đơn vị NAL có thể được biến đổi thành dạng dữ liệu thuộc tiêu chuẩn định trước như định dạng tệp H.266/VVC, giao thức truyền thời gian thực (Real-time Transport Protocol, RTP), luồng vận chuyển (Transport Stream, TS), v.v. và được truyền qua các mạng khác nhau.

Như được mô tả trên đây, trong đơn vị NAL, loại đơn vị NAL có thể được quy định theo cấu trúc dữ liệu RBSP có trong đơn vị NAL tương ứng, và thông tin về loại đơn vị NAL này có thể được lưu trữ và được báo hiệu trong phần đầu đơn vị NAL.

Ví dụ, đơn vị NAL có thể được phân loại thô thành loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL phi VCL phụ thuộc vào việc liệu đơn vị NAL có bao gồm thông tin về ảnh (dữ liệu lát) hay không. Loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo tính chất và loại của hình ảnh có trong đơn vị NAL VCL, và loại đơn vị NAL phi VCL có thể được phân loại theo loại của tập hợp thông số.

Phần sau đây là một ví dụ về loại đơn vị NAL được quy định theo loại tập hợp thông số có trong loại đơn vị NAL phi VCL.

- đơn vị NAL APS (Adaptation Parameter Set - tập hợp thông số thích ứng): Loại đối với đơn vị NAL bao gồm APS

- đơn vị NAL DPS (Decoding Parameter Set - tập hợp thông số giải mã): Loại đối với đơn vị NAL bao gồm DPS

- đơn vị NAL VPS (Video Parameter Set - tập hợp thông số video): Loại đối với đơn vị NAL bao gồm VPS

- đơn vị NAL SPS (Sequence Parameter Set - tập hợp thông số chuỗi): Loại đối với đơn vị NAL bao gồm SPS

- đơn vị NAL PPS (Picture Parameter Set - tập hợp thông số hình ảnh): Loại đối với đơn vị NAL bao gồm PPS

- đơn vị NAL PH (Picture header - Phần đầu hình ảnh): Loại đối với đơn vị NAL bao gồm PH

Các loại đơn vị NAL được mô tả trên đây có thông tin cú pháp đối với loại đơn vị NAL, và thông tin cú pháp có thể được lưu trữ và được báo hiệu trong phần đầu đơn vị NAL. Ví dụ, thông tin cú pháp có thể là `nal_unit_type`, và các loại đơn vị NAL có thể được quy định bởi giá trị `nal_unit_type`.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, một hình ảnh có thể bao gồm nhiều lát, và một lát có thể bao gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Trong trường hợp này, một phần đầu hình ảnh có thể còn được bổ sung các lát (phần đầu lát và tập hợp dữ liệu lát) trong một hình ảnh. Phần đầu hình ảnh (cú pháp phần đầu hình ảnh) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng chung được vào hình ảnh. Trong tài liệu này, lát có thể được trộn với hoặc được thay thế bằng nhóm ảnh xếp lớp. Ngoài ra, trong tài liệu này, phần đầu lát có thể được trộn với hoặc được thay thế bằng phần đầu nhóm loại.

Phần đầu lát (cú pháp phần đầu lát) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng chung được vào lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng chung được vào một hoặc nhiều lát hoặc hình ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng chung được vào một hoặc nhiều chuỗi. VPS (cú pháp VPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng chung được vào nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng chung được vào toàn bộ video. DPS có thể bao gồm thông tin/các thông số liên quan đến việc ghép chuỗi video được tạo mã (coded video sequence, CVS). Trong tài liệu này, cú pháp mức cao (HLS) có thể bao gồm ít nhất một loại trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp phần đầu hình ảnh, và cú pháp phần đầu lát.

Trong tài liệu này, thông tin ảnh/video được mã hóa trong máy mã hóa và được báo hiệu ở dạng dòng bit cho máy giải mã có thể bao gồm, cũng như thông tin liên quan đến phân chia hình ảnh trong hình ảnh, thông tin dự đoán trong ảnh/liên ảnh, thông tin dư, thông tin lọc nội vòng, v.v. thông tin có trong phần đầu lát, thông tin có trong phần

đầu hình ảnh, thông tin có trong APS, thông tin có trong PPS, thông tin có trong SPS, thông tin có trong VPS, và/hoặc thông tin có trong DPS. Ngoài ra, thông tin ảnh/video có thể còn bao gồm thông tin về phần đầu đơn vị NAL.

Mặt khác, APS (tập hợp thông số thích ứng) được sử dụng trong tiêu chuẩn VVC để truyền thông tin đối với quy trình ALF (Adaptive Loop Filter - bộ lọc vòng thích ứng) và LMCS (ánh xạ độ chói với định tỷ lệ sắc độ). Ngoài ra, APS có cấu trúc mở rộng sao cho nó có thể được sử dụng để truyền các cấu trúc dữ liệu khác (tức là, các cấu trúc cú pháp khác nhau). Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp phân tách/báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ được sử dụng để lượng tử hóa trọng số tần số qua APS.

Dữ liệu danh sách định tỷ lệ là thông tin thang lượng tử hóa đối với lượng tử hóa trọng số tần số mà có thể được áp dụng trong quy trình lượng tử hóa/khử lượng tử hóa như được mô tả trên đây, và có thể là danh sách mà liên kết hệ số tỷ lệ với mỗi chỉ số tần số.

Như một phương án, bảng 18 sau đây thể hiện một ví dụ về cấu trúc tập hợp thông số thích ứng (APS) được sử dụng để truyền dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

[Bảng 18]

<code>adaptation_parameter_set_rbsp() {</code>	Bộ mô tả
<code>adaptation_parameter_set_id</code>	u(5)
<code>aps_params_type</code>	u(3)
<code>if(aps_params_type == ALF_APS) // 0</code>	
<code>alf_data()</code>	
<code>else if (aps_params_type == LMCS_APS) // 1</code>	
<code>lmcs_data()</code>	
<code>else if (aps_params_type == SCALING_APS) // 2</code>	

scaling_list_data()	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbp_trailing_bits()	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp APS trên bảng 18 có thể được thể hiện trong bảng 19 dưới đây.

[Bảng 19]

adaptation_parameter_set_id cung cấp bộ nhận dạng đối với APS để tham khảo bởi các phần tử cú pháp khác.

LƯU Ý - Các APS có thể được chia sẻ qua các hình ảnh và có thể là khác nhau trong các nhóm ảnh xếp lớp khác nhau trong hình ảnh.

aps_extension_flag bằng 0 quy định rằng không có các phần tử cú pháp **aps_extension_data_flag** nào trong cấu trúc cú pháp APS RBSP. **aps_extension_flag** bằng 1 quy định rằng có các phần tử cú pháp **aps_extension_data_flag** trong cấu trúc cú pháp APS RBSP.

aps_extension_data_flag có thể có giá trị bất kỳ. Sự có mặt và giá trị của nó không tác động đến sự tương hợp bộ giải mã với hồ sơ được quy định trong phiên bản này của đặc tả này. Các bộ giải mã tương hợp với phiên bản này của đặc tả này sẽ bỏ qua tất cả các phần tử cú pháp **aps_extension_data_flag**.

aps_params_type quy định loại của các thông số APS được mang trong APS như được quy định trong bảng 19 được thể hiện dưới đây.

Dựa vào bảng 18 và bảng 19, phần tử cú pháp `adaptation_parameter_set_id` có thể được phân tách/được báo hiệu trong APS. `adaptation_parameter_set_id` cung cấp bộ nhận dạng cho APS để tham chiếu các phần tử cú pháp khác. Điều này có nghĩa là, APS có thể được nhận dạng dựa trên phần tử cú pháp `adaptation_parameter_set_id`. Phần tử cú pháp `adaptation_parameter_set_id` có thể được gọi là thông tin ID của APS. APS có thể được chia sẻ giữa các hình ảnh và có thể khác nhau trong các nhóm ảnh xếp lớp khác nhau trong hình ảnh.

Ngoài ra, phần tử cú pháp `aps_params_type` có thể được phân tách/được báo hiệu trong APS. `aps_params_type` có thể chỉ báo loại của thông số APS được truyền từ APS như được thể hiện trong bảng 20 dưới đây. Phần tử cú pháp `aps_params_type` có thể được gọi là thông tin loại thông số APS hoặc thông tin loại APS.

Ví dụ, bảng 20 sau đây là ví dụ thể hiện các loại của các thông số APS mà có thể được truyền qua APS, và mỗi loại thông số APS có thể được chỉ báo tương ứng với giá trị của `aps_params_type`.

[Bảng 20]

aps_params_type	Tên của aps_params_type	Loại của các thông số APS
0	ALF_APS	Các thông số ALF
1	LMCS_APS	Các thông số LMCS
2	SCALING_APS	Các thông số dữ liệu danh sách định tỷ lệ (SCALING)
3..7	Được dành riêng	Được dành riêng

Dựa vào bảng 20, `aps_params_type` có thể là phần tử cú pháp để phân loại loại của APS tương ứng. Khi giá trị của `aps_params_type` là 0, loại APS tương ứng có thể là ALF_APS, APS tương ứng có thể mang dữ liệu ALF, và dữ liệu ALF có thể bao gồm các thông số ALF để dẫn xuất bộ lọc/các hệ số lọc. Khi giá trị của `aps_params_type` là 1, loại APS tương ứng có thể là LMCS_APS, APS tương ứng có thể mang dữ liệu LMCS, và dữ liệu LMCS có thể bao gồm các thông số LMCS để dẫn xuất mô hình/các ký hiệu

nhị phân/chỉ số ánh xạ LMCS. Khi giá trị của `aps_params_type` là 2, loại APS tương ứng có thể là `SCALING_APS`, APS tương ứng có thể mang dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các thông số dữ liệu danh sách định tỷ lệ để dẫn xuất giá trị của danh sách định tỷ lệ/hệ số tỷ lệ/ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa dựa trên tần số.

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 18 trên đây, phần tử cú pháp `aps_params_type` có thể được phân tách/được báo hiệu trong APS, và trong trường hợp này, khi `aps_params_type` chỉ báo giá trị là 0 (tức là, `aps_params_type` chỉ báo `ALF_APS`) dữ liệu ALF (tức là, `alf_data()`) có thể được phân tách/được báo hiệu. Theo cách khác, khi `aps_params_type` có giá trị là 1 (tức là, `aps_params_type` chỉ báo `LMCS_APS`), dữ liệu LMCS (tức là, `lmcs_data()`) có thể được phân tách/được báo hiệu. Theo cách khác, khi `aps_params_type` có giá trị là 2 (tức là, `aps_params_type` chỉ báo `SCALING_APS`), dữ liệu danh sách định tỷ lệ (tức là, `scaling_list_data()`) có thể được phân tách/được báo hiệu.

Ngoài ra, tham khảo các bảng 18 và 19, `aps_extension_flag` phần tử cú pháp có thể được phân tách/được báo hiệu trong APS. `aps_extension_flag` có thể chỉ báo liệu có các phần tử cú pháp cờ dữ liệu mở rộng APS (`aps_extension_data_flag`) hay không. `aps_extension_flag` có thể được sử dụng, ví dụ, để cung cấp các điểm mở rộng cho phiên bản sau này của tiêu chuẩn VVC. Phần tử cú pháp `aps_extension_flag` có thể được gọi cờ mở rộng APS. Ví dụ, khi giá trị của `aps_extension_flag` là 0, điều này có thể chỉ báo rằng cờ dữ liệu mở rộng APS (`aps_extension_data_flag`) không tồn tại trong cấu trúc cú pháp APS RBSP. Theo cách khác, khi giá trị của `aps_extension_flag` là 1, điều này có thể chỉ báo rằng cờ dữ liệu mở rộng APS (`aps_extension_data_flag`) có trong cấu trúc cú pháp APS RBSP.

Phần tử cú pháp `aps_extension_data_flag` có thể được phân tách/được báo hiệu dựa trên phần tử cú pháp `aps_extension_flag`. Phần tử cú pháp `aps_extension_data_flag` có thể được gọi cờ dữ liệu mở rộng APS. Ví dụ, khi giá trị của `aps_extension_flag` là 1, `aps_extension_data_flag` có thể được phân tách/được báo hiệu, và trong trường hợp này, `aps_extension_data_flag` có thể có giá trị tùy ý.

Như được mô tả trên đây, theo một phương án của sáng chế, dữ liệu danh sách định tỷ lệ hiệu quả có thể được mang bằng cách cấp phát loại dữ liệu (ví dụ, SCALING_APS) để chỉ báo dữ liệu danh sách định tỷ lệ và phân tách/báo hiệu phần tử cú pháp (ví dụ, aps_params_type) chỉ báo loại dữ liệu. Điều này có nghĩa là, theo một phương án của sáng chế, cấu trúc của APS trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ được tích hợp có thể được sử dụng.

Mặt khác, theo tiêu chuẩn VVC hiện hành, việc sử dụng dữ liệu danh sách định tỷ lệ (tức là, scaling_list_data()) có thể được chỉ báo dựa trên việc liệu có (tức là, sps_scaling_list_enabled_flag) chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng trong SPS (tập hợp thông số chuỗi) hay không có tồn tại hay không. Nếu có (tức là, sps_scaling_list_enabled_flag) được phép (tức là, 1 hoặc đúng (true) với trường hợp chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng), một cờ khác (tức là, sps_scaling_list_data_present_flag) có thể được phân tách. Ngoài ra, khi sps_scaling_list_data_present_flag được phép (tức là, khi điều này chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ tồn tại trong SPS, và là 1 hoặc đúng), dữ liệu danh sách định tỷ lệ (tức là, scaling_list_data()) có thể được phân tách. Điều này có nghĩa là, theo tiêu chuẩn VVC hiện hành, SPS báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Trong trường hợp này, do SPS cho phép thương lượng phiên và thường được truyền ngoài dải, nên có thể không cần truyền dữ liệu danh sách định tỷ lệ như là thông tin mà liên quan đến việc xác định hệ số tỷ lệ của khối biến đổi và có thể được sử dụng trong suốt quá trình giải mã. Nếu bộ mã hóa truyền dữ liệu danh sách định tỷ lệ trong SPS, thì bộ giải mã cần dành riêng một lượng bộ nhớ đáng kể để lưu trữ thông tin thu được từ dữ liệu danh sách định tỷ lệ và cũng cần giữ lại thông tin cho đến khi nó được sử dụng khi giải mã khối biến đổi. Do đó, quy trình này có thể không cần thiết ở mức SPS, và nó có thể có hiệu quả hơn khi được phân tách/được báo hiệu ở mức thấp hơn. Theo đó, sáng chế đề xuất cấu trúc phân cấp để phân tách/báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ một cách hiệu quả.

Theo một phương án, dữ liệu danh sách định tỷ lệ không được phân tách/được báo hiệu từ cú pháp mức cao hơn SPS, mà được phân tách/được báo hiệu từ cú pháp mức thấp hơn PPS, phần đầu nhóm ảnh xếp lớp, phần đầu lát, và/hoặc các phần đầu thích hợp khác.

Ví dụ, cú pháp SPS có thể được cải biến như được thể hiện trong bảng 21 dưới đây. Bảng 21 dưới đây thể hiện một ví dụ về cú pháp SPS để mô tả danh sách định tỷ lệ đối với CVS.

[Bảng 21]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Bộ mô tả
<code>...</code>	
<code>scaling_list_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(scaling_list_enabled_flag) {</code>	
<code>—sps_scaling_list_data_present_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>—if(sps_scaling_list_data_present_flag)</code>	
<code>——scaling_list_data()</code>	
<code>—}</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp SPS trong bảng 21 có thể được thể hiện trong bảng 22 dưới đây.

[Bảng 22]

scaling_list_enabled_flag bằng 1 quy định rằng danh sách định tỷ lệ được sử dụng cho quy trình định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi. **scaling_list_enabled_flag** bằng 0 quy định rằng danh sách định tỷ lệ không được sử dụng cho quy trình định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi.

Dựa vào các bảng 21 và 22, phần tử cú pháp **scaling_list_enabled_flag** có thể được phân tách/được báo hiệu trong SPS. Phần tử cú pháp **scaling_list_enabled_flag** có

thể chỉ báo liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không dựa trên việc liệu giá trị này là 0 hay 1. Ví dụ, khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` là 1, điều này chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ đối với hệ số biến đổi, và khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` là 0, điều này có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ không được sử dụng trong quy trình định tỷ lệ đối với hệ số biến đổi.

Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag` có thể được gọi là cờ khả dụng danh sách định tỷ lệ, và có thể được báo hiệu ở SPS (hoặc mức SPS). Nói cách khác, dựa trên giá trị của `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu ở mức SPS, có thể xác định được rằng danh sách định tỷ lệ về cơ bản là khả dụng đối với các hình ảnh trong CVS tham chiếu đến SPS tương ứng. Ngoài ra, danh sách định tỷ lệ có thể được thu nhận bằng cách báo hiệu cờ khả dụng bổ sung ở mức thấp hơn so với SPS (ví dụ, PPS, phần đầu nhóm ảnh xếp lớp, phần đầu lát, và/hoặc phần đầu thích hợp khác).

Như được mô tả trên đây, theo một phương án của sáng chế, danh sách định tỷ lệ (`scaling_list_data()`) không được báo hiệu trực tiếp ở mức SPS, và chỉ cờ khả dụng danh sách định tỷ lệ (`scaling_list_enabled_flag`) có thể được tạo cấu hình để được báo hiệu rõ ràng. Sau đó, danh sách định tỷ lệ (`scaling_list_data()`) có thể được phân tách một cách riêng lẻ theo cú pháp mức thấp hơn dựa trên cờ khả dụng (`scaling_list_enabled_flag`) trong SPS. Do đó, theo một phương án của sáng chế, do dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được phân tách/được báo hiệu theo cấu trúc phân cấp, nên hiệu suất tạo mã có thể được tăng thêm nữa.

Mặt khác, sự tồn tại hoặc không tồn tại của dữ liệu danh sách định tỷ lệ và việc sử dụng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là có điều kiện trên sự có mặt của cờ cho phép công cụ. Ở đây, cờ cho phép công cụ có thể là thông tin chỉ báo liệu có cho phép công cụ tương ứng hay không, và có thể bao gồm, ví dụ, phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag`. Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag` có thể được sử dụng để chỉ báo liệu có cho phép danh sách định tỷ lệ hay không bằng cách chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không. Tuy nhiên, công cụ này sẽ có các ràng buộc về mặt cú pháp trên bộ giải mã. Điều này có nghĩa là, phải có cờ ràng buộc để thông báo cho bộ giải mã rằng công cụ này hiện không được sử dụng để giải mã các chuỗi video được tạo mã (coded video

sequence, CVS). Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp trong đó cờ ràng buộc đối với dữ liệu danh sách định tỷ lệ được áp dụng.

Như một phương án, bảng 23 sau đây thể hiện một ví dụ về cú pháp (ví dụ, cú pháp thông tin ràng buộc chung) để báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ sử dụng cờ ràng buộc.

[Bảng 23]

<code>general_constraint_info() {</code>	Bộ mô tả
<code>...</code>	
<code>no_scaling_list_constraint_flag</code>	u(1)
<code>...</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp trên bảng 23 có thể được thể hiện trong bảng 24 dưới đây.

[Bảng 24]

no_scaling_list_constraint_flag bằng 1 quy định rằng đây là yêu cầu của sự tương hợp dòng bit mà `scaling_list_enabled_flag` sẽ bằng 0. `no_scaling_list_constraint_flag` bằng 0 không phải chịu ràng buộc.

Dựa vào các bảng 23 và 24, cờ ràng buộc có thể được phân tách/được báo hiệu qua `general_constraint_info()`. `general_constraint_info()` có thể được gọi là thông tin về trường thông tin ràng buộc chung hoặc ccs cờ ràng buộc. Ví dụ, phần tử cú pháp `no_scaling_list_constraint_flag` có thể được sử dụng làm cờ ràng buộc. Ở đây, cờ ràng buộc có thể được sử dụng để chỉ định các tính chất dòng bit tương hợp. Ví dụ, khi giá trị của phần tử cú pháp `no_scaling_list_constraint_flag` là 1, `scaling_list_enabled_flag` chỉ báo yêu cầu tương hợp dòng bit mà phải được quy định là 0, và khi giá trị của phần tử cú pháp `no_scaling_list_constraint_flag` là 0, điều này có thể chỉ báo rằng không có hạn chế.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, theo phương án của sáng chế, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được truyền cấu trúc phân cấp. Theo đó, sáng chế đề xuất cấu trúc của dữ liệu danh sách định tỷ lệ mà có thể được phân tách/được báo hiệu qua phần đầu lát. Ở đây, phần đầu lát có thể được gọi là phần đầu nhóm ảnh xếp lớp, hoặc có thể được trộn với hoặc được thay thế bằng phần đầu hình ảnh.

Như một phương án, bảng 25 sau đây thể hiện một ví dụ về cú pháp phần đầu lát để báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

[Bảng 25]

<code>slice_header() {</code>	Bộ mô tả
<code> slice_pic_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code> ...</code>	
<code> if(scaling_list_enabled_flag) {</code>	
<code> slice_scaling_list_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code> if(slice_scaling_list_enabled_flag)</code>	
<code> slice_scaling_list_aps_id</code>	<code>u(5)</code>
<code> }</code>	
<code> ...</code>	
<code> byte_alignment()</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp phần đầu lát trong bảng 25 có thể được diễn đạt như bảng 26 dưới đây.

[Bảng 26]

Khi có mặt, giá trị của mỗi trong số các phần tử cú pháp phần đầu lát slice_pic_parameter_set_id, slice_pic_order_cnt_lsb, và slice_temporal_mvp_enabled_flag sẽ là giống nhau trong tất cả các phần đầu lát của hình ảnh được tạo mã.

slice_pic_parameter_set_id quy định giá trị của pps_pic_parameter_set_id đối với PPS khi sử dụng. Giá trị của slice_pic_parameter_set_id sẽ nằm trong đoạn từ 0 đến 63.

slice_scaling_list_enabled_flag bằng 1 quy định rằng danh sách định tỷ lệ là được phép đối với lát hiện hành. slice_scaling_list_enabled_flag bằng 0 quy định rằng danh sách định tỷ lệ không được phép đối với lát hiện hành. Khi slice_scaling_list_enabled_flag không có mặt, thì có thể suy ra là bằng 0.

slice_scaling_list_aps_id quy định adaptation_parameter_set_id của APS dữ liệu định tỷ lệ (SCALING DATA APS) mà lát này liên quan đến. TemporalId của đơn vị NAL APS dữ liệu định tỷ lệ có adaptation_parameter_set_id bằng slice_scaling_list_aps_id sẽ nhỏ hơn hoặc bằng TemporalId của đơn vị NAL của lát được tạo mã.

Khi nhiều APS dữ liệu định tỷ lệ với cùng giá trị của adaptation_parameter_set_id được tham chiếu bởi hai hoặc nhiều hơn hai lát của cùng một hình ảnh, nhiều APS dữ liệu định tỷ lệ này với cùng giá trị của adaptation_parameter_set_id sẽ có cùng nội dung.

Dựa vào các bảng 25 và 26, phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id có thể chỉ báo bộ nhận dạng đối với PPS khi sử dụng. Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id là thông tin để nhận dạng PPS được tham chiếu trong lát tương ứng, và có thể chỉ báo giá trị của pps_pic_parameter_set_id. Giá trị của slice_pic_parameter_set_id phải nằm trong

khoảng từ 0 đến 63. Phần tử cú pháp `slice_pic_parameter_set_id` có thể được gọi là thông tin nhận dạng PPS hoặc thông tin ID của PPS được tham chiếu bởi lát.

Ngoài ra, phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag` có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag` có thể chỉ báo liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng trong lát hiện hành hay không. Ví dụ, khi giá trị của `slice_scaling_list_enabled_flag` là 1, điều này có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong lát hiện hành, và khi giá trị của `slice_scaling_list_enabled_flag` là 0, điều này có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ là không khả dụng trong lát hiện hành. Theo cách khác, nếu `slice_scaling_list_enabled_flag` không tồn tại trong phần đầu lát, giá trị của nó có thể được suy ra là bằng 0.

Trong trường hợp này, việc liệu có phân tách phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag` hay không có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu trong cú pháp mức cao hơn (tức là, SPS). Ví dụ, khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu từ SPS là 1 (tức là, khi xác định được rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng ở mức cao hơn), `slice_scaling_list_enabled_flag` được phân tách từ phần đầu lát, và việc liệu có thực hiện quy trình định tỷ lệ hay không có thể được xác định nhờ sử dụng danh sách định tỷ lệ trong lát tương ứng.

Ngoài ra, phần tử cú pháp `slice_scaling_list_aps_id` có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp `slice_scaling_list_aps_id` có thể chỉ báo bộ nhận dạng đối với APS được tham chiếu trong lát tương ứng. Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp `slice_scaling_list_aps_id` có thể chỉ báo thông tin ID của APS (`adaptation_parameter_set_id`) bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ được tham chiếu bởi lát tương ứng. Mặt khác, `TemporalId` (tức là, Temporal ID - ID thời gian) của đơn vị NAL APS (tức là, đơn vị NAL APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) có cùng thông tin ID của APS (`adaptation_parameter_set_id`) với `slice_scaling_list_aps_id` phải nhỏ hơn hoặc bằng `TemporalId` (tức là, ID thời gian) của đơn vị NAL của lát cần được tạo mã.

Ngoài ra, việc liệu có phân tách phần tử cú pháp `slice_scaling_list_aps_id` có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag`. Ví dụ, khi giá trị của `slice_scaling_list_aps_id` là 1 (tức là, khi danh sách định tỷ lệ được xác định là khả dụng trong phần đầu lát), `slice_scaling_list_aps_id` có thể được phân tách. Sau đó, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được thu nhận từ APS được chỉ báo bởi `slice_scaling_list_aps_id` được phân tách.

Ngoài ra, khi các APS dữ liệu định tỷ lệ (các APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) có thông tin ID của APS (`adaptation_parameter_set_id`) có cùng giá trị được tham chiếu bởi hai hoặc nhiều hơn hai lát trong cùng một hình ảnh, các APS dữ liệu định tỷ lệ có thông tin ID của APS có cùng giá trị (`adaptation_parameter_set_id`) phải bao gồm cùng nội dung.

Ngoài ra, khi các phần tử cú pháp nêu trên có mặt, các giá trị của mỗi trong số các phần tử cú pháp phần đầu lát `slice_pic_parameter_set_id`, `slice_pic_order_cnt_lsb`, và `slice_temporal_mvp_enabled_flag` phải giống nhau trong tất cả các phần đầu lát trong hình ảnh được tạo mã.

Như được mô tả trên đây, theo một phương án của sáng chế, cấu trúc phân cấp có thể được sử dụng để báo hiệu một cách hiệu quả dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Điều này có nghĩa là, có thể xác định liệu có sử dụng dữ liệu danh sách định tỷ lệ ở mỗi mức thấp hơn hay không bằng cách trước tiên báo hiệu cờ cho phép (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng ở mức cao hơn level (cú pháp SPS) hay không, và sau đó báo hiệu cờ khả dụng bổ sung (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) ở mức thấp hơn (ví dụ, phần đầu lát, phần đầu hình ảnh, v.v.). Ngoài ra, thông tin ID của APS (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`) được tham chiếu bởi lát hoặc nhóm ảnh xếp lớp tương ứng được báo hiệu qua mức thấp hơn (ví dụ, phần đầu lát, phần đầu hình ảnh, v.v.), và dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được dẫn xuất từ APS được nhận dạng bởi thông tin ID của APS.

Ngoài ra, sáng chế có thể được áp dụng như các phương pháp được đề xuất trong các bảng 25 và 26 trên đây khi báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ theo cấu trúc phân cấp, và dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được truyền qua cấu trúc của phần đầu lát như được thể hiện trong bảng 27 dưới đây.

Như một phương án, bảng 27 sau đây thể hiện một ví dụ về cú pháp phần đầu lát để báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Ở đây, phần đầu lát có thể được gọi là phần đầu nhóm ảnh xếp lớp, hoặc có thể được trộn với hoặc được thay thế bằng phần đầu hình ảnh.

[Bảng 27]

<code>slice_header() {</code>	Bộ mô tả
<code>slice_pic_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code>...</code>	
<code>if(scaling_list_enabled_flag) {</code>	
<code>slice_scaling_list_aps_id</code>	<code>u(5)</code>
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>byte_alignment()</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp phần đầu lát trong bảng 27 có thể được thể hiện trong bảng 28 dưới đây.

[Bảng 28]

Khi có mặt, giá trị của mỗi trong số các phần tử cú pháp phần đầu lát <code>slice_pic_parameter_set_id</code>, <code>slice_pic_order_cnt_lsb</code>, và <code>slice_temporal_mvp_enabled_flag</code> sẽ là giống nhau trong tất cả các phần đầu lát của hình ảnh được tạo mã.
--

slice_pic_parameter_set_id quy định giá trị của pps_pic_parameter_set_id đối với PPS khi sử dụng. Giá trị của slice_pic_parameter_set_id sẽ nằm trong đoạn từ 0 đến 63.

slice_scaling_list_aps_id quy định adaptation_parameter_set_id của APS dữ liệu định tỷ lệ (SCALING DATA APS) mà lát này liên quan đến. TemporalId của đơn vị NAL APS danh sách định tỷ lệ (SCALING LIST APS) có adaptation_parameter_set_id bằng slice_scaling_list_aps_id sẽ nhỏ hơn hoặc bằng TemporalId của đơn vị NAL của lát được tạo mã.

Khi nhiều APS của danh sách định tỷ lệ với cùng giá trị của adaptation_parameter_set_id được tham chiếu đến bởi hai hoặc nhiều hơn hai lát của cùng một hình ảnh, nhiều APS của danh sách định tỷ lệ với cùng giá trị của adaptation_parameter_set_id sẽ có cùng nội dung.

Dựa vào các bảng 27 và 28 trên đây, phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id có thể chỉ báo bộ nhận dạng đối với PPS khi sử dụng. Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id là thông tin để nhận dạng PPS được tham chiếu trong lát tương ứng, và có thể chỉ báo giá trị của pps_pic_parameter_set_id. Giá trị của slice_pic_parameter_set_id phải nằm trong khoảng từ 0 đến 63. Phần tử cú pháp slice_pic_parameter_set_id có thể được gọi là thông tin nhận dạng PPS hoặc thông tin ID của PPS được tham chiếu bởi lát.

Ngoài ra, phần tử cú pháp slice_scaling_list_aps_id có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp slice_scaling_list_aps_id có thể chỉ báo bộ nhận dạng đối với APS được tham chiếu trong lát tương ứng. Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp slice_scaling_list_aps_id có thể chỉ báo thông tin ID (adaptation_parameter_set_id) của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ được tham chiếu bởi lát tương ứng. Ví dụ, TemporalId (tức là, Temporal ID - ID thời gian) của đơn vị NAL APS (tức là, đơn vị NAL APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) có cùng thông tin ID của APS (adaptation_parameter_set_id) với slice_scaling_list_aps_id phải nhỏ hơn hoặc bằng TemporalId (tức là, ID thời gian) của đơn vị NAL của lát cần được tạo mã.

Trong trường hợp này, việc liệu có phân tách phần tử cú pháp `slice_scaling_list_aps_id` hay không có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu trong cú pháp mức cao hơn (tức là, SPS). Ví dụ, khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu bởi SPS là 1 (tức là, khi xác định được rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng ở mức cao hơn), `slice_scaling_list_aps_id` có thể được phân tách từ phần đầu lát. Sau đó, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được thu nhận từ APS được chỉ báo bởi `slice_scaling_list_aps_id` được phân tách.

Điều này có nghĩa là, theo phương án này, do ID của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được phân tách khi cờ tương ứng (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) trong SPS là được phép, như được thể hiện trong bảng 25 trên đây, dựa trên phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu ở cú pháp mức cao hơn (tức là, SPS), thông tin ID của APS (ví dụ: `slice_scaling_list_aps_id`) bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ sẽ được tham chiếu ở mức thấp hơn (ví dụ, phần đầu lát hoặc phần đầu hình ảnh) có thể được phân tách.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp sử dụng các APS để tín hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Dưới đây, phương pháp báo hiệu một cách hiệu quả các ID của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Phương pháp này có thể hữu ích trong suốt quá trình hợp nhất dòng bit.

Như một phương án, bảng 29 sau đây thể hiện một ví dụ về cú pháp phần đầu lát để báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ sử dụng các APS. Ở đây, phần đầu lát có thể được gọi là phần đầu nhóm ảnh xếp lớp, hoặc có thể được trộn với hoặc được thay thế bằng phần đầu hình ảnh.

[Bảng 29]

<code>slice_header() {</code>	Bộ mô tả
<code>slice_pic_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code>if(scaling_list_enabled_flag) {</code>	

slice_scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(slice_scaling_list_enabled_flag) {	
num_scaling_list_aps_ids_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_scaling_list_aps_ids_minus1; i++)	
slice_scaling_list_aps_id[i]	u(5)
}	
}	
...	
byte_alignment()	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp có trong cú pháp phần đầu lát trong bảng 29 có thể được diễn đạt như được thể hiện trong bảng 30 dưới đây.

[Bảng 30]

slice_scaling_list_enabled_flag bằng 1 quy định rằng danh sách định tỷ lệ là được phép đối với lát hiện hành. slice_scaling_list_enabled_flag bằng 0 quy định rằng danh sách định tỷ lệ không được phép đối với lát hiện hành. Khi slice_scaling_list_enabled_flag không có mặt, thì có thể suy ra là bằng 0. num_scaling_list_aps_ids_minus1 cộng 1 quy định số lượng APS của danh sách định tỷ lệ mà lát liên quan đến. Giá trị của num_scaling_list_aps_ids_minus1 sẽ nằm trong đoạn từ 0 đến 7 slice_scaling_list_aps_id[i] quy định adaptation_parameter_set_id của APS của danh sách định tỷ lệ thứ i mà lát liên quan đến. TemporalId của đơn vị NAL APS danh sách định tỷ lệ (SCALING LIST APS) có adaptation_parameter_set_id bằng

`slice_scaling_list_aps_id[ i ]` sẽ nhỏ hơn hoặc bằng `TemporalId` của đơn vị NAL của lát được tạo mã.

Khi nhiều APS của danh sách định tỷ lệ với cùng giá trị của `adaptation_parameter_set_id` được tham chiếu đến bởi hai hoặc nhiều hơn hai lát của cùng một hình ảnh, nhiều APS của danh sách định tỷ lệ với cùng giá trị của `adaptation_parameter_set_id` sẽ có cùng nội dung.

Dựa vào các bảng 29 và 30 trên đây, phần tử cú pháp `slice_pic_parameter_set_id` có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp `slice_pic_parameter_set_id` có thể chỉ báo bộ nhận dạng đối với PPS đang được sử dụng trong phần tử cú pháp `slice_pic_parameter_set_id`. Điều này có nghĩa là, phần tử cú pháp `slice_pic_parameter_set_id` là thông tin để nhận dạng PPS được tham chiếu trong lát tương ứng, và có thể chỉ báo giá trị của `pps_pic_parameter_set_id`. Giá trị của `slice_pic_parameter_set_id` phải nằm trong khoảng từ 0 đến 63. Phần tử cú pháp `slice_pic_parameter_set_id` có thể được gọi là thông tin nhận dạng PPS hoặc thông tin ID của PPS được tham chiếu bởi lát.

Ngoài ra, phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag` có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag` có thể chỉ báo liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng trong lát hiện hành hay không. Ví dụ, khi giá trị của `slice_scaling_list_enabled_flag` là 1, điều này có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong lát hiện hành, và khi giá trị của `slice_scaling_list_enabled_flag` là 0, điều này có thể chỉ báo rằng danh sách định tỷ lệ là không khả dụng trong lát hiện hành. Theo cách khác, khi `slice_scaling_list_enabled_flag` không tồn tại trong phần đầu lát, giá trị của nó có thể được suy ra là bằng 0.

Trong trường hợp này, việc liệu có phân tách phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag` hay không có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu trong cú pháp mức cao hơn (tức là, SPS). Ví dụ, khi giá trị của `scaling_list_enabled_flag` được báo hiệu từ SPS là 1 (tức là, khi xác định được rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng ở mức cao hơn), `slice_scaling_list_enabled_flag` được phân tách từ phần đầu lát, và việc liệu có thực hiện

quy trình định tỷ lệ hay không có thể được xác định nhờ sử dụng danh sách định tỷ lệ trong lát tương ứng.

Ngoài ra, phần tử cú pháp `num_scaling_list_aps_ids_minus1` có thể được phân tách/được báo hiệu trong phần đầu lát. Phần tử cú pháp `num_scaling_list_aps_ids_minus1` có thể là thông tin để chỉ báo số lượng APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ được tham chiếu bởi lát tương ứng. Ví dụ, giá trị thu được bằng cách cộng 1 vào giá trị của phần tử cú pháp `num_scaling_list_aps_ids_minus1` có thể là số lượng APS. Giá trị của `num_scaling_list_aps_ids_minus1` phải nằm trong khoảng từ 0 đến 7.

Ở đây, việc liệu có phân tách phần tử cú pháp `num_scaling_list_aps_ids_minus1` hay không có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp `slice_scaling_list_enabled_flag`. Ví dụ, khi giá trị của `slice_scaling_list_enabled_flag` là 1 (tức là, khi xác định được rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong lát tương ứng), `num_scaling_list_aps_ids_minus1` có thể được phân tách. Trong trường hợp này, phần tử cú pháp `slice_scaling_list_aps_id[i]` có thể được phân tách/được báo hiệu dựa trên giá trị của `num_scaling_list_aps_ids_minus1`.

Điều này có nghĩa là, `slice_scaling_list_aps_id[i]` có thể chỉ báo bộ nhận dạng (`adaptation_parameter_set_id`) của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ thứ *i* (tức là, APS của danh sách định tỷ lệ thứ *i*). Nói cách khác, thông tin ID của APS có thể được báo hiệu nhiều như số lượng APS được chỉ báo bởi phần tử cú pháp `num_scaling_list_aps_ids_minus1`. Mặt khác, `TemporalId` (tức là, Temporal ID - ID thời gian) của đơn vị NAL APS (tức là, đơn vị NAL APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) có cùng thông tin ID của APS (`adaptation_parameter_set_id`) với `slice_scaling_list_aps_id[i]` phải nhỏ hơn hoặc bằng `TemporalId` (tức là, ID thời gian) của đơn vị NAL của lát cần được tạo mã.

Ngoài ra, khi các APS dữ liệu định tỷ lệ (các APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) có thông tin ID của APS (`adaptation_parameter_set_id`) có cùng giá trị được tham chiếu bởi hai hoặc nhiều hơn hai lát trong cùng một hình ảnh, các APS dữ liệu định tỷ lệ có thông tin ID của APS có cùng giá trị (`adaptation_parameter_set_id`) phải bao gồm cùng nội dung.

Các hình vẽ sau đây được tạo ra để giải thích ví dụ cụ thể của sáng chế. Các tên của các thiết bị cụ thể hoặc các thuật ngữ cụ thể hoặc các tên (ví dụ, các tên của cú pháp/các phần tử cú pháp, v.v.) được mô tả trên các hình vẽ được cung cấp để làm ví dụ, sao cho các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các tên cụ thể được sử dụng trong các hình vẽ dưới đây.

Fig.11 và Fig.12 thể hiện một cách giản lược một ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi máy mã hóa 200 được minh họa trên Fig.2. Cụ thể, các bước từ S1100 đến S1110 trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 220 được minh họa trên Fig.2, và các bước từ S1120 đến S1130 được minh họa trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 230 được minh họa trên Fig.2, và bước S1140 trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 được minh họa trên Fig.2. Ngoài ra, phương pháp được bộc lộ trên Fig.11 có thể được thực hiện bao gồm các phương án được mô tả trên đây trong tài liệu này. Theo đó, trên Fig.11, phần mô tả chi tiết của nội dung chéo với các phương án được mô tả trên đây sẽ được bỏ qua hoặc được đơn giản hóa.

Dựa vào Fig.11, máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh (S1100).

Như một phương án, máy mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán đối với khối hiện hành và dẫn xuất các mẫu dự đoán. Ví dụ, máy mã hóa có thể xác định liệu thực hiện dự đoán liên ảnh hay dự đoán trong ảnh trên khối hiện hành, và cũng có thể xác định chế độ dự đoán liên ảnh cụ thể hoặc chế độ dự đoán trong ảnh cụ thể dựa trên chi phí RD. Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành bằng cách thực hiện dự đoán theo chế độ dự đoán xác định được. Trong trường hợp này, các phương pháp dự đoán khác nhau được bộc lộ trong tài liệu này, như dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh, có thể được áp dụng.

Máy mã hóa có thể tạo thông tin chế độ dự đoán của khối hiện hành (S1110). Máy mã hóa có thể tạo thông tin chế độ dự đoán chỉ báo chế độ dự đoán được áp dụng vào khối hiện hành.

Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư dựa trên các mẫu dự đoán (S1120). Máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư bằng cách so sánh các mẫu gốc và các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành.

Máy mã hóa có thể tạo thông tin dư dựa trên các mẫu dư (S1130).

Theo một phương án, máy mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu dư. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể xác định liệu có áp dụng biến đổi vào khối hiện hành hay không khi xét đến hiệu suất tạo mã. Điều này có nghĩa là, máy mã hóa có thể xác định liệu việc biến đổi có được áp dụng vào các mẫu dư hay không. Ví dụ, khi không áp dụng biến đổi vào các mẫu dư, máy mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dư như là các hệ số biến đổi. Theo cách khác, khi việc biến đổi được áp dụng vào các mẫu dư, máy mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện biến đổi trên các mẫu dư. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể tạo và mã hóa thông tin cờ bỏ qua biến đổi dựa trên việc liệu biến đổi có được áp dụng vào khối hiện hành hay không. Thông tin cờ bỏ qua biến đổi có thể là thông tin chỉ báo liệu việc biến đổi được áp dụng hay việc biến đổi được bỏ qua đối với khối hiện hành.

Ngoài ra, máy mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi. Điều này có nghĩa là, máy mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể áp dụng lượng tử hóa trọng số tần số mà điều chỉnh cường độ lượng tử hóa theo tần số. Trong trường hợp này, quy trình lượng tử hóa còn có thể được thực hiện dựa trên giá trị thang lượng tử hóa đối với mỗi tần số. Giá trị thang lượng tử hóa đối với lượng tử hóa trọng số tần số có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng ma trận định tỷ lệ. Ví dụ, máy mã hóa/máy giải mã có thể sử dụng ma trận định tỷ lệ được xác định trước, và máy mã hóa có thể tạo cấu hình và mã hóa thông tin thang lượng tử hóa tần số liên quan đến ma trận định tỷ lệ, và có thể báo hiệu điều này cho máy giải mã. Thông tin thang lượng tử hóa tần số có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Ma trận định tỷ lệ (thay đổi) có thể được dẫn xuất dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Ngoài ra, máy mã hóa có thể thực hiện quy trình khử lượng tử hóa theo cách giống như trong máy giải mã. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể dẫn xuất ma trận định tỷ lệ (thay đổi) dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được tái tạo nhờ áp dụng việc khử lượng tử hóa vào các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên đó. Trong trường hợp này, các hệ số biến đổi được tái tạo có thể khác với các hệ số biến đổi gốc do tổn hao trong quá trình biến đổi/lượng tử hóa.

Ở đây, ma trận định tỷ lệ có thể liên quan đến ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa dựa trên tần số được mô tả trên đây, và có thể được sử dụng hoán đổi hoặc được thay bằng ma trận định tỷ lệ lượng tử hóa, ma trận lượng tử hóa, ma trận định tỷ lệ, danh sách định tỷ lệ, v.v. để thuận tiện cho việc mô tả, và điều này không bị giới hạn ở tên cụ thể được sử dụng trong phương án này.

Điều này có nghĩa là, máy mã hóa còn có thể áp dụng lượng tử hóa trọng số tần số khi thực hiện quy trình lượng tử hóa, và trong trường hợp này, có thể tạo dữ liệu danh sách định tỷ lệ như là thông tin về ma trận định tỷ lệ. Do quy trình này đã được mô tả chi tiết dựa vào các bảng từ bảng 5 đến bảng 17 làm ví dụ, nên nội dung thừa hoặc phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua theo phương án này.

Ngoài ra, máy mã hóa có thể tạo thông tin dư trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Ở đây, thông tin dư là thông tin được tạo ra qua quy trình biến đổi và/hoặc lượng tử hóa, và có thể là thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, ví dụ, thông tin về giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, thông số lượng tử hóa, v.v..

Ngoài ra, khi lượng tử hóa trọng số tần số còn được áp dụng khi dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong quy trình lượng tử hóa, dữ liệu danh sách định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được tạo ra. Dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các thông số danh sách định tỷ lệ được sử dụng để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Trong trường hợp này, máy mã hóa có thể tạo thông tin liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, ví dụ, APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Như một phương án, APS có thể bao gồm thông tin ID của APS (thông tin nhận dạng APS) và thông tin loại APS (thông tin loại của các thông số APS). Thông tin ID

của APS có thể chỉ báo bộ nhận dạng APS, và thông tin loại APS có thể chỉ báo rằng APS là APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ. APS có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS.

Máy mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh (hoặc thông tin video) (S1140). Ở đây, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin liên quan đến dự đoán (ví dụ, thông tin chế độ dự đoán). Ngoài ra, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin dư. Ngoài ra, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin về dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Ngoài ra, thông tin ảnh có thể bao gồm APS. Điều này có nghĩa là, thông tin ảnh có thể bao gồm các thông tin khác nhau thu được từ quy trình mã hóa, và có thể được mã hóa bằng cách bao gồm các thông tin khác nhau.

Như một phương án, thông tin ảnh có thể bao gồm các thông tin khác nhau theo (các) phương án được mô tả trên đây trong tài liệu này, và có thể bao gồm thông tin được bộc lộ trong ít nhất một bảng trong số các bảng từ 1 đến 30 được mô tả trên đây.

Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm tập hợp thông số thích ứng (APS). APS có thể bao gồm thông tin ID của APS (thông tin nhận dạng APS) và thông tin loại APS (thông tin loại của các thông số APS). Ngoài ra, APS có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS. Dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các thông số danh sách định tỷ lệ để dẫn xuất danh sách định tỷ lệ/ma trận định tỷ lệ/hệ số tỷ lệ được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa/khử lượng tử hóa như được mô tả trên đây. Nói cách khác, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các phần tử cú pháp được sử dụng để xây dựng danh sách định tỷ lệ.

Như một ví dụ, APS có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong bảng 18 trên đây. Thông tin ID của APS (thông tin nhận dạng APS) có thể là `adaptation_parameter_set_id` được mô tả trong các bảng 18 và 19 trên đây. Thông tin loại APS có thể là `aps_params_type` được mô tả trong các bảng từ 18 đến 20 trên đây. Ví dụ, khi thông tin loại (ví dụ, `aps_params_type`) của các thông số APS là loại `SCALING_APS` liên quan đến việc chỉ báo rằng đây là APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ (hoặc khi giá trị của thông tin loại (ví dụ, `aps_params_type`) của các thông số APS bằng 2), APS có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `scaling_list_data()`). Điều này có nghĩa là, máy mã hóa có thể báo hiệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ,

`scaling_list_data()` qua APS dựa trên thông tin loại `SCALING_APS` chỉ báo rằng đây là APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS). SPS có thể bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ nhất liên quan đến việc chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không. Như một ví dụ, SPS có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong bảng 21, và thông tin cờ khả dụng thứ nhất có thể là `scaling_list_enabled_flag` được mô tả trong các bảng 21 và 22 trên đây.

Lúc này, dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) liên quan đến việc chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng (ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) bằng 1 hoặc đúng), thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`). Như một ví dụ, máy mã hóa có thể báo hiệu thông tin nhận dạng (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`) của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ qua thông tin phần đầu dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) như được thể hiện trong các bảng 25 và 27 trên đây.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần đầu. Thông tin phần đầu có thể là thông tin phần đầu liên quan đến hình ảnh hoặc lát bao gồm khối hiện hành, và có thể bao gồm, ví dụ, phần đầu hình ảnh hoặc phần đầu lát. Thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai liên quan đến việc chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong hình ảnh hay lát. Như một ví dụ, thông tin cờ khả dụng thứ hai có thể là `slice_scaling_list_enabled_flag` được mô tả trong các bảng 25 và 26 trên đây.

Lúc này, dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) liên quan đến việc chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong SPS là khả dụng (ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) bằng 1 hoặc đúng), thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`). Và, dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) (ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) bằng 1 hoặc đúng), thông tin

tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ: `slice_scaling_list_aps_id`). Như một ví dụ, máy mã hóa có thể báo hiệu thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) qua thông tin phần đầu dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) được báo hiệu từ SPS như được thể hiện trong bảng 25 trên đây, và sau đó có thể báo hiệu thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`) qua thông tin phần đầu dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`).

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin cờ ràng buộc liên quan đến việc sử dụng thông tin cờ khả dụng thứ nhất. Như một ví dụ, thông tin cờ ràng buộc có thể là `no_scaling_list_constraint_flag` được mô tả trong các bảng 23 và 24 trên đây. Thông tin cờ ràng buộc (ví dụ, `no_scaling_list_constraint_flag`) có thể được báo hiệu nhờ có trong cú pháp thông tin ràng buộc chung (ví dụ, `general_constraint_info()`). Ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ ràng buộc (ví dụ, `no_scaling_list_constraint_flag`) bằng 1, nó bị hạn chế qua cú pháp thông tin ràng buộc chung (ví dụ, `general_constraint_info()`) sao cho giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) được thiết đặt ở 0. Theo cách khác, khi giá trị của thông tin cờ ràng buộc (ví dụ, `no_scaling_list_constraint_flag`) bằng 0, điều này có thể chỉ báo rằng không có ràng buộc về thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`).

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần đầu. Thông tin phần đầu có thể là thông tin phần đầu liên quan đến hình ảnh hoặc lát bao gồm khối hiện hành, và có thể bao gồm, ví dụ, phần đầu hình ảnh hoặc phần đầu lát. Thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ được tham chiếu bởi lát hoặc hình ảnh liên quan đến thông tin phần đầu. Thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong thông tin phần đầu có thể chỉ báo thông tin ID của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Như một ví dụ, thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong thông tin phần đầu có thể là `slice_scaling_list_aps_id` được mô tả trong các bảng từ 25 đến 28 trên đây, và có thể là thông tin nhận dạng đối với APS (bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) được tham chiếu bởi lát/hình ảnh bao gồm khối hiện hành. Điều này có nghĩa là, APS

bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được nhận dạng dựa trên thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần đầu, ví dụ, phần đầu lát hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến lát hoặc hình ảnh bao gồm khối hiện hành. Thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin số ID của APS liên quan đến việc chỉ báo số thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Trong trường hợp này, thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến các dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin số ID của APS. Điều này có nghĩa là, thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ tương ứng với số lượng ID của APS được dẫn xuất dựa trên thông tin về số lượng ID của APS.

Như một ví dụ, thông tin số ID của APS có thể là `num_scaling_list_aps_ids_minus1` được mô tả trong các bảng 29 và 30 trên đây. Như được mô tả trong bảng 29, giá trị thu được bằng cách cộng 1 vào giá trị của `num_scaling_list_aps_ids_minus1` có thể là số lượng ID của APS. Theo đó, số lượng `slice_scaling_list_aps_ids` nhiều như số lượng ID của APS (giá trị của `num_scaling_list_aps_ids_minus1` cộng 1) có thể có trong thông tin phần đầu.

Thông tin ảnh bao gồm các thông tin khác nhau như được mô tả trên đây có thể được mã hóa và được kết xuất ở dạng dòng bit. Dòng bit có thể được truyền đến máy giải mã qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, và SSD.

Fig.13 và Fig.14 thể hiện một cách giản lược một ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi máy giải mã 300 được minh họa trên Fig.3. Cụ thể, bước S1300 trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi 310 được minh họa trên Fig.3, và bước S1310 trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330 được minh họa trên Fig.3. Bước S1320 trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 320 được minh họa trên Fig.3, và bước S1330 trên

Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 được minh họa trên Fig.3. Ngoài ra, phương pháp được bộc lộ trên Fig.13 có thể được thực hiện bao gồm các phương án được mô tả trên đây trong tài liệu này. Theo đó, trên Fig.13, phần mô tả chi tiết của nội dung chéo chéo với các phương án được mô tả trên đây sẽ được bỏ qua hoặc được đơn giản hóa.

Dựa vào Fig.13, máy giải mã có thể thu nhận thông tin ảnh (hoặc thông tin video) từ dòng bit (S1300).

Như một phương án, máy giải mã có thể dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần để tái tạo ảnh (hoặc tái tạo hình ảnh) bằng cách phân tách dòng bit. Trong trường hợp này, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin dư, và thông tin dư có thể bao gồm thông tin như thông tin về giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa. Ngoài ra, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin liên quan đến dự đoán (ví dụ, thông tin chế độ dự đoán). Ngoài ra, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin về dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Điều này có nghĩa là, thông tin ảnh có thể bao gồm các thông tin khác nhau được đòi hỏi trong quy trình giải mã, và có thể được giải mã dựa trên phương pháp tạo mã như tạo mã Golomb số mũ, CAVLC, hoặc CABAC.

Như một phương án, thông tin ảnh có thể bao gồm các thông tin khác nhau theo (các) phương án được mô tả trên đây trong tài liệu này, và có thể bao gồm thông tin được bộc lộ trong ít nhất một bảng trong số các bảng từ 1 đến 30 được mô tả trên đây.

Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm tập hợp thông số thích ứng (APS). APS có thể bao gồm thông tin ID của APS (thông tin nhận dạng APS) và thông tin loại APS (thông tin loại của các thông số APS). Thông tin ID của APS có thể chỉ báo bộ nhận dạng APS, và thông tin loại APS có thể chỉ báo rằng APS là APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ. APS có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS. Dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các thông số danh sách định tỷ lệ để dẫn xuất danh sách định tỷ lệ/ma trận định tỷ lệ/hệ số tỷ lệ được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa/khử lượng tử hóa như được mô tả trên đây. Nói cách khác, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các phân tử cú pháp được sử dụng để xây dựng danh sách định tỷ lệ.

Như một ví dụ, APS có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong bảng 18 trên đây. Thông tin ID của APS (thông tin nhận dạng APS) có thể là `adaptation_parameter_set_id` được mô tả trong các bảng 18 và 19 trên đây. Thông tin loại APS có thể là `aps_params_type` được mô tả trong các bảng từ 18 đến 20 trên đây. Ví dụ, khi thông tin loại (ví dụ, `aps_params_type`) của các thông số APS là loại `SCALING_APS` liên quan đến việc chỉ báo rằng đây là APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ (hoặc khi giá trị của thông tin loại (ví dụ, `aps_params_type`) của các thông số APS bằng 2), APS có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `scaling_list_data()`). Điều này có nghĩa là, máy giải mã có thể thu nhận và phân tách dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `scaling_list_data()`) qua APS dựa trên thông tin loại `SCALING_APS` chỉ báo rằng đây là APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS). SPS có thể bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ nhất liên quan đến việc chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không. Như một ví dụ, SPS có thể được tạo cấu hình như được thể hiện trong bảng 21, và thông tin cờ khả dụng thứ nhất có thể là `scaling_list_enabled_flag` được mô tả trong các bảng 21 và 22 trên đây.

Lúc này, dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) liên quan đến việc chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng (ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) bằng 1 hoặc đúng), thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`). Như một ví dụ, máy giải mã có thể thu nhận thông tin nhận dạng (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`) của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ qua thông tin phần đầu dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) như được thể hiện trong các bảng 25 và 27 trên đây.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần đầu. Thông tin phần đầu có thể là thông tin phần đầu liên quan đến hình ảnh hoặc lát bao gồm khối hiện hành, và có thể bao gồm, ví dụ, phần đầu hình ảnh hoặc phần đầu lát. Thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai liên quan đến việc chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong hình ảnh hay lát. Như một ví dụ, thông tin cờ khả dụng

thứ hai có thể là `slice_scaling_list_enabled_flag` được mô tả trong các bảng 25 và 26 trên đây.

Lúc này, dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) liên quan đến việc chỉ báo rằng dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong SPS là khả dụng (ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) bằng 1 hoặc đúng), thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`). Và, dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) (ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) bằng 1 hoặc đúng), thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ: `slice_scaling_list_aps_id`). Như một ví dụ, máy giải mã có thể thu nhận thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`) qua thông tin phần đầu dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) được báo hiệu từ SPS như được thể hiện trong bảng 25 trên đây, và sau đó có thể thu nhận thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ (ví dụ, `slice_scaling_list_aps_id`) qua thông tin phần đầu dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ hai (ví dụ, `slice_scaling_list_enabled_flag`).

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin cờ ràng buộc liên quan đến việc sử dụng thông tin cờ khả dụng thứ nhất. Như một ví dụ, thông tin cờ ràng buộc có thể là `no_scaling_list_constraint_flag` được mô tả trong các bảng 23 và 24 trên đây. Thông tin cờ ràng buộc (ví dụ, `no_scaling_list_constraint_flag`) có thể được báo hiệu nhờ có trong cú pháp thông tin ràng buộc chung (ví dụ, `general_constraint_info()`). Ví dụ, khi giá trị của thông tin cờ ràng buộc (ví dụ, `no_scaling_list_constraint_flag`) bằng 1, nó bị hạn chế qua cú pháp thông tin ràng buộc chung (ví dụ, `general_constraint_info()`) sao cho giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`) được thiết đặt ở 0. Theo cách khác, khi giá trị của thông tin cờ ràng buộc (ví dụ, `no_scaling_list_constraint_flag`) bằng 0, điều này có thể chỉ báo rằng không có ràng buộc về thông tin cờ khả dụng thứ nhất (ví dụ, `scaling_list_enabled_flag`).

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần đầu. Thông tin phần đầu có thể là thông tin phần đầu liên quan đến hình ảnh hoặc lát bao gồm khối hiện hành,

và có thể bao gồm, ví dụ, phần đầu hình ảnh hoặc phần đầu lát. Thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ được tham chiếu bởi lát hoặc hình ảnh liên quan đến thông tin phần đầu. Thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong thông tin phần đầu có thể chỉ báo thông tin ID của APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Như một ví dụ, thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong thông tin phần đầu có thể là `slice_scaling_list_aps_id` được mô tả trong các bảng từ 25 đến 28 trên đây, và có thể là thông tin nhận dạng đối với APS (bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ) được tham chiếu bởi lát/hình ảnh bao gồm khối hiện hành. Điều này có nghĩa là, máy giải mã có thể thu nhận thông tin phần đầu có trong thông tin ảnh từ dòng bit, và nhận dạng APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ của thông tin phần đầu. Sau đó, dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể được thu nhận từ APS được nhận dạng.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần đầu, ví dụ, phần đầu lát hoặc phần đầu hình ảnh liên quan đến lát hoặc hình ảnh bao gồm khối hiện hành. Thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin số ID của APS liên quan đến việc chỉ báo số thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Trong trường hợp này, thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến các dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin số ID của APS. Điều này có nghĩa là, thông tin phần đầu có thể bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ tương ứng với số lượng ID của APS được dẫn xuất dựa trên thông tin về số lượng ID của APS.

Như một ví dụ, thông tin số ID của APS có thể là `num_scaling_list_aps_ids_minus1` được mô tả trong các bảng 29 và 30 trên đây. Như được mô tả trong bảng 29, giá trị thu được bằng cách cộng 1 vào giá trị của `num_scaling_list_aps_ids_minus1` có thể là số lượng ID của APS. Theo đó, số lượng `slice_scaling_list_aps_ids` nhiều như số lượng ID của APS (giá trị của `num_scaling_list_aps_ids_minus1` cộng 1) có thể có trong thông tin phần đầu.

Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin chế độ dự đoán (S1310).

Như một phương án, máy giải mã có thể xác định liệu thực hiện dự đoán liên ảnh hay dự đoán trong ảnh trên khối hiện hành dựa trên thông tin dự đoán (ví dụ, thông tin chế độ dự đoán) có trong thông tin ảnh, và dự đoán này có thể được thực hiện theo sự xác định đó để dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành.

Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dự (S1320).

Như một phương án, máy giải mã có thể thu thập thông tin dự có trong thông tin ảnh. Thông tin dự có thể bao gồm thông tin như thông tin về giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa như được mô tả trên đây, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa. Máy giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa đối với khối hiện hành dựa trên thông tin hệ số biến đổi được lượng tử hóa có trong thông tin dự.

Ngoài ra, máy giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể áp dụng lượng tử hóa trọng số tần số mà điều chỉnh cường độ lượng tử hóa theo tần số. Trong trường hợp này, quy trình khử lượng tử hóa còn có thể được thực hiện dựa trên giá trị thang lượng tử hóa đối với mỗi tần số. Giá trị thang lượng tử hóa đối với lượng tử hóa trọng số tần số có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng ma trận định tỷ lệ. Ví dụ, máy giải mã có thể sử dụng ma trận định tỷ lệ định trước, hoặc có thể sử dụng thông tin thang lượng tử hóa tần số liên quan đến ma trận định tỷ lệ được báo hiệu từ máy mã hóa. Thông tin thang lượng tử hóa tần số có thể bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Ma trận định tỷ lệ (thay đổi) có thể được dẫn xuất dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Điều này có nghĩa là, máy giải mã còn có thể áp dụng lượng tử hóa trọng số tần số khi thực hiện quy trình khử lượng tử hóa. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi nhờ thực hiện quy trình khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Dữ liệu danh sách định tỷ lệ có thể bao gồm các thông số danh sách định tỷ lệ được sử dụng để dẫn xuất các hệ số biến đổi trong quy trình khử lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất nhờ

áp dụng ma trận định tỷ lệ được dẫn xuất dựa trên các thông số danh sách định tỷ lệ vào quy trình khử lượng tử hóa.

Như một phương án, máy giải mã có thể thu thập APS có trong thông tin ảnh, và có thể thu thập dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại của các thông số APS có trong APS. Ví dụ, máy giải mã có thể thu thập dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong APS dựa trên thông tin loại SCALING_APS liên quan đến việc chỉ báo rằng đây là APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể dẫn xuất ma trận định tỷ lệ dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ, có thể dẫn xuất hệ số tỷ lệ dựa trên ma trận định tỷ lệ, và có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng khử lượng tử hóa dựa trên hệ số tỷ lệ. Do quy trình thực hiện định tỷ lệ dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ đã được mô tả chi tiết dựa vào các bảng từ 5 đến 17 làm ví dụ, nhưng nội dung thừa hoặc phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua theo phương án này.

Ngoài ra, máy giải mã có thể xác định liệu có áp dụng lượng tử hóa trọng số tần số trong quy trình khử lượng tử hóa hay không (tức là, liệu có dẫn xuất các hệ số biến đổi sử dụng danh sách định tỷ lệ (lượng tử hóa dựa trên tần số) trong quy trình khử lượng tử hóa). Ví dụ, máy giải mã xác định liệu có sử dụng dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên cờ khả dụng thứ nhất thu được từ SPS có trong thông tin ảnh và/hoặc thông tin cờ khả dụng thứ hai thu được từ thông tin phần đầu có trong thông tin ảnh. Nếu xác định được là sử dụng dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất và/hoặc cờ khả dụng thứ hai, máy giải mã thu nhận thông tin ID của APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ có trong thông tin phần đầu, và có thể thu nhận dữ liệu danh sách định tỷ lệ từ APS được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ.

Máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dư dựa trên các hệ số biến đổi được dẫn xuất như được mô tả trên đây.

Như một phương án, máy giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dư của khối hiện hành bằng cách thực hiện quy trình biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi của khối hiện hành. Trong trường hợp này, máy giải mã có thể thu nhận thông tin chỉ báo liệu có áp dụng biến đổi ngược vào khối hiện hành hay không (tức là, thông tin cờ bỏ qua biến đổi), và dẫn xuất các mẫu dư dựa trên thông tin này (tức là, thông tin cờ bỏ qua biến đổi).

Ví dụ, khi biến đổi ngược không được áp dụng vào các hệ số biến đổi (khi giá trị của thông tin cờ bỏ qua biến đổi đối với khối hiện hành bằng 1), máy giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi như là các mẫu dư của khối hiện hành. Theo cách khác, khi biến đổi ngược được áp dụng vào các hệ số biến đổi (khi giá trị của thông tin cờ bỏ qua biến đổi đối với khối hiện hành bằng 0), máy giải mã có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi để dẫn xuất các mẫu dư của khối hiện hành.

Máy giải mã có thể tạo các mẫu tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư (S1330).

Ví dụ, máy giải mã có thể trực tiếp sử dụng các mẫu dự đoán làm các mẫu tái tạo theo chế độ dự đoán, hoặc có thể tạo các mẫu tái tạo bằng cách bổ sung các mẫu dư vào các mẫu dự đoán. Ngoài ra, khối được tái tạo hoặc hình ảnh được tái tạo có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tái tạo. Sau đó, như được mô tả trên đây, máy giải mã có thể áp dụng quy trình lọc nội vòng như lọc giải khối và/hoặc quy trình SAO vào hình ảnh được tái tạo để nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan, nếu cần.

Trong các phương án được mô tả trên đây, các phương pháp được giải thích trên cơ sở các lưu đồ nhờ một chuỗi các bước hoặc các khối, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước, và bước nhất định có thể được thực hiện theo thứ tự hoặc bước khác với nội dung được mô tả trên đây, hoặc đồng thời với một bước khác. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ không phải là duy nhất, và bước khác có thể được kết hợp hoặc một hoặc nhiều bước của lưu đồ có thể được loại bỏ mà không ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

Các phương pháp được mô tả trên đây theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, và máy mã hóa và/hoặc máy giải mã theo sáng chế có thể có trong thiết bị xử lý ảnh, như, TV, máy tính, điện thoại thông minh, thiết bị xử lý tín hiệu và hiển thị (set-top box), thiết bị hiển thị hoặc tương tự.

Khi các phương án theo sáng chế được biểu hiện bằng phần mềm, các phương pháp được mô tả trên đây có thể được biểu hiện như là các môđun (các quy trình, các hàm hoặc tương tự) để thực hiện các chức năng được mô tả trên đây. Các môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể ở bên

trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể được nối với bộ xử lý theo nhiều cách đã biết khác nhau. Bộ xử lý có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), bộ chip khác, mạch logic, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ tác động nhanh (flash memory), thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Điều này có nghĩa là, các phương án được mô tả theo sáng chế có thể được biểu hiện và được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các bộ phận chức năng được thể hiện trong mỗi hình vẽ có thể được biểu hiện và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin để thực hiện (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Hơn nữa, máy giải mã và máy mã hóa mà sáng chế được áp dụng vào có thể có trong thiết bị truyền và nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim tại gia, thiết bị video rạp chiếu phim số, camera để giám sát, thiết bị hội thoại video, thiết bị truyền thông thời gian thực như truyền thông video, thiết bị tạo luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (video on-demand, VoD), thiết bị video qua kết nối mạng tốc độ cao (over the top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (3D), thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị điện thoại video, thiết bị đầu cuối của phương tiện vận tải (ví dụ, thiết bị đầu cuối của xe (bao gồm xe tự hành), thiết bị đầu cuối của máy bay, và thiết bị đầu cuối của tàu thủy), và thiết bị video y tế, và có thể được sử dụng để xử lý tín hiệu video hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video qua kết nối mạng tốc độ cao (OTT) có thể bao gồm bản giao tiếp trò chơi, máy phát Blu-ray, TV truy cập Internet, hệ thống rạp hát tại gia, điện thoại thông minh, PC dạng bảng, và máy ghi video số (digital video recorder, DVR).

Hơn nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào có thể được tạo ra ở dạng chương trình được thực hiện bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ trong đó dữ liệu

đọc được bằng máy tính được lưu trữ. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm đĩa Blu-ray (BD), bus nối tiếp đa năng (USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học chẳng hạn. Hơn nữa, phương tiện ghi đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện được thực thi ở dạng các sóng mang (ví dụ, truyền qua Internet). Hơn nữa, dòng bit được tạo ra nhờ sử dụng phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền qua mạng truyền thông hữu tuyến và vô tuyến.

Hơn nữa, một phương án của sáng chế có thể được thực hiện như là sản phẩm chương trình máy tính sử dụng mã chương trình. Mã chương trình có thể được thực hiện bởi máy tính theo một phương án của sáng chế. Mã chương trình có thể được lưu trữ trên sóng mang đọc được bằng máy tính.

Fig.15 minh họa một ví dụ về hệ thống tạo luồng nội dung mà các phương án được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng vào đó.

Dựa vào Fig.15, hệ thống tạo luồng nội dung mà các phương án của sáng chế được áp dụng vào đó có thể về cơ bản bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được đưa vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, camera, máy quay, v.v. thành dữ liệu số để tạo dòng bit và truyền dòng bit này đến máy chủ tạo luồng. Theo một ví dụ khác, khi các thiết bị đầu vào đa phương tiện như các điện thoại di động, các camera, các máy quay, v.v. tạo trực tiếp dòng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo dòng bit mà (các) phương án của sáng chế được áp dụng vào đó, và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời dòng bit trong quy trình truyền hoặc nhận dòng bit

Máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là phương tiện để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong

muốn từ máy chủ web, máy chủ web chuyển nó đến máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo luồng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng rẽ. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển thực hiện điều khiển lệnh/hồi đáp giữa các thiết bị trong hệ thống tạo luồng nội dung.

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

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay loại laptop, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA), máy phát đa phương tiện xách tay (portable multimedia player, PMP), bộ điều hướng, PC loại slate, các PC dạng bảng, các máy tính xách tay loại ultrabook, các thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, bộ hiển thị gắn trên đầu), TV số, máy tính để bàn, bảng chỉ dẫn số, và tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng nội dung có thể được vận hành dưới dạng máy chủ phân tán, trong trường hợp đó dữ liệu được nhận từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

Yêu cầu bảo hộ được nêu ở đây có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm về phương pháp theo sáng chế có thể được kết hợp và được thực thi dưới dạng máy, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm về máy theo sáng chế có thể được kết hợp và được thực thi dưới dạng phương pháp. Ngoài ra, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm về phương pháp theo sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm về máy có thể được kết hợp để được thực thi dưới dạng máy, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm về phương pháp và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm về máy theo sáng chế có thể được kết hợp và được thực thi dưới dạng phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu nhận thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin dư từ dòng bit;

dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên thông tin chế độ dự đoán;

dẫn xuất các mẫu dư đối với khối hiện hành dựa trên thông tin dư; và

tạo các mẫu tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư;

trong đó việc dẫn xuất các mẫu dư bao gồm:

dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên thông tin dư;

dẫn xuất các hệ số biến đổi qua quy trình khử lượng tử hóa đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên dữ liệu danh sách định tỷ lệ; và

dẫn xuất các mẫu dư dựa trên các hệ số biến đổi,

trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ thu được dựa trên tập hợp thông số thích ứng (APS) có trong thông tin ảnh, và

trong đó APS bao gồm thông tin loại APS liên quan đến việc chỉ báo rằng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, trong đó APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ bao gồm các thông số danh sách định tỷ lệ được sử dụng để dẫn xuất các hệ số biến đổi trong quy trình khử lượng tử hóa, và

trong đó các hệ số biến đổi được dẫn xuất nhờ áp dụng ma trận định tỷ lệ được dẫn xuất dựa trên các thông số danh sách định tỷ lệ vào quy trình khử lượng tử hóa.

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), và

trong đó SPS bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ nhất liên quan đến chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không.

4. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 3, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin phần đầu,

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai liên quan đến chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong hình ảnh hay lát, và

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất có trong SPS.

5. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 4, trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ hai.

6. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 3, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin cờ ràng buộc để sử dụng thông tin cờ khả dụng thứ nhất, và

trong đó giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất được thiết đặt ở 0 dựa trên giá trị của thông tin cờ ràng buộc bằng 1.

7. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin phần đầu,

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và

trong đó APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ được nhận dạng dựa trên thông tin nhận dạng APS của thông tin phần đầu.

8. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin phần đầu liên quan đến lát hoặc hình ảnh bao gồm khối hiện hành, và

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin số APS liên quan đến việc chỉ báo số thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ nhiều như số lượng APS được dẫn xuất dựa trên thông tin số APS.

9. Phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi máy mã hóa ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh;

tạo thông tin chế độ dự đoán của khối hiện hành;

dẫn xuất các mẫu dư dựa trên các mẫu dự đoán;

tạo thông tin dư dựa trên các mẫu dư; và

mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin dư;

trong đó bước tạo thông tin dư bao gồm:

dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên các mẫu dư;

dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua quy trình lượng tử hóa đối với các hệ số biến đổi; và

tạo thông tin dư dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa;

trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có trong tập hợp thông số thích ứng (APS),

trong đó APS bao gồm thông tin loại APS liên quan đến việc chỉ báo rằng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, trong đó APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS, và

trong đó thông tin ảnh được mã hóa bao gồm APS.

10. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 9, trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ bao gồm các thông số danh sách định tỷ lệ được sử dụng để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

11. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 9, trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), và

trong đó SPS bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ nhất liên quan đến chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ có khả dụng hay không.

12. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 11, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin phần đầu,

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai liên quan đến chỉ báo liệu dữ liệu danh sách định tỷ lệ là khả dụng trong hình ảnh hay lát, và

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin cờ khả dụng thứ hai dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ nhất có trong SPS.

13. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 12, trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin cờ khả dụng thứ hai.

14. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 11, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin cờ ràng buộc để sử dụng thông tin cờ khả dụng thứ nhất, và

trong đó giá trị của thông tin cờ khả dụng thứ nhất được thiết đặt ở 0 dựa trên giá trị của thông tin cờ ràng buộc bằng 1.

15. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 9, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin phần đầu,

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và

trong đó APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ được nhận dạng dựa trên thông tin nhận dạng APS của thông tin phần đầu.

16. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 9, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin phần đầu liên quan đến lát hoặc hình ảnh bao gồm khối hiện hành, và

trong đó thông tin phần đầu bao gồm thông tin số APS liên quan đến việc chỉ báo số thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, và bao gồm thông tin nhận dạng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ nhiều như số lượng APS được dẫn xuất dựa trên thông tin số APS.

17. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bằng máy tính lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh;

tạo thông tin chế độ dự đoán của khối hiện hành;

dẫn xuất các mẫu dự dựa trên các mẫu dự đoán;

tạo thông tin dự dựa trên các mẫu dự; và

mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin dự để tạo dòng bit,

trong đó bước tạo thông tin dự bao gồm:

dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên các mẫu dự;

dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua quy trình lượng tử hóa đối với các hệ số biến đổi; và

tạo thông tin dự dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa;

trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có trong tập hợp thông số thích ứng (APS),

trong đó APS bao gồm thông tin loại APS liên quan đến việc chỉ báo rằng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, trong đó APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS, và

trong đó thông tin ảnh được mã hóa bao gồm APS.

18. Phương pháp truyền dữ liệu đối với thông tin ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận dòng bit của thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin dự, trong đó dòng bit được tạo ra dựa trên việc dẫn xuất các mẫu dự đoán đối với khối hiện hành dựa trên dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán trong ảnh, tạo thông tin chế độ dự đoán của khối hiện hành, dẫn xuất các mẫu dự dựa trên các mẫu dự đoán, tạo thông tin dự dựa trên các mẫu dự, mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin dự; và

truyền dữ liệu bao gồm dòng bit của thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin dư,

trong đó thông tin dư được tạo ra dựa trên việc dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên các mẫu dư, dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua quy trình lượng tử hóa đối với các hệ số biến đổi, tạo thông tin dư dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa,

trong đó dữ liệu danh sách định tỷ lệ đối với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có trong tập hợp thông số thích ứng (APS),

trong đó APS bao gồm thông tin loại APS liên quan đến việc chỉ báo rằng APS liên quan đến dữ liệu danh sách định tỷ lệ, trong đó APS bao gồm dữ liệu danh sách định tỷ lệ dựa trên thông tin loại APS, và

trong đó thông tin ảnh được mã hóa bao gồm APS.

FIG. 1

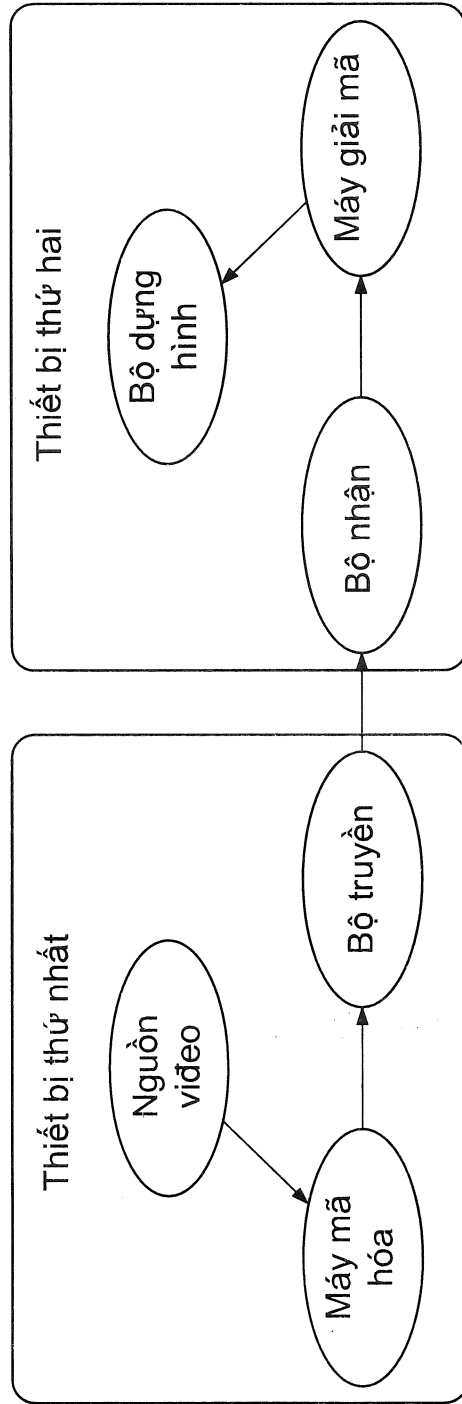


FIG. 2

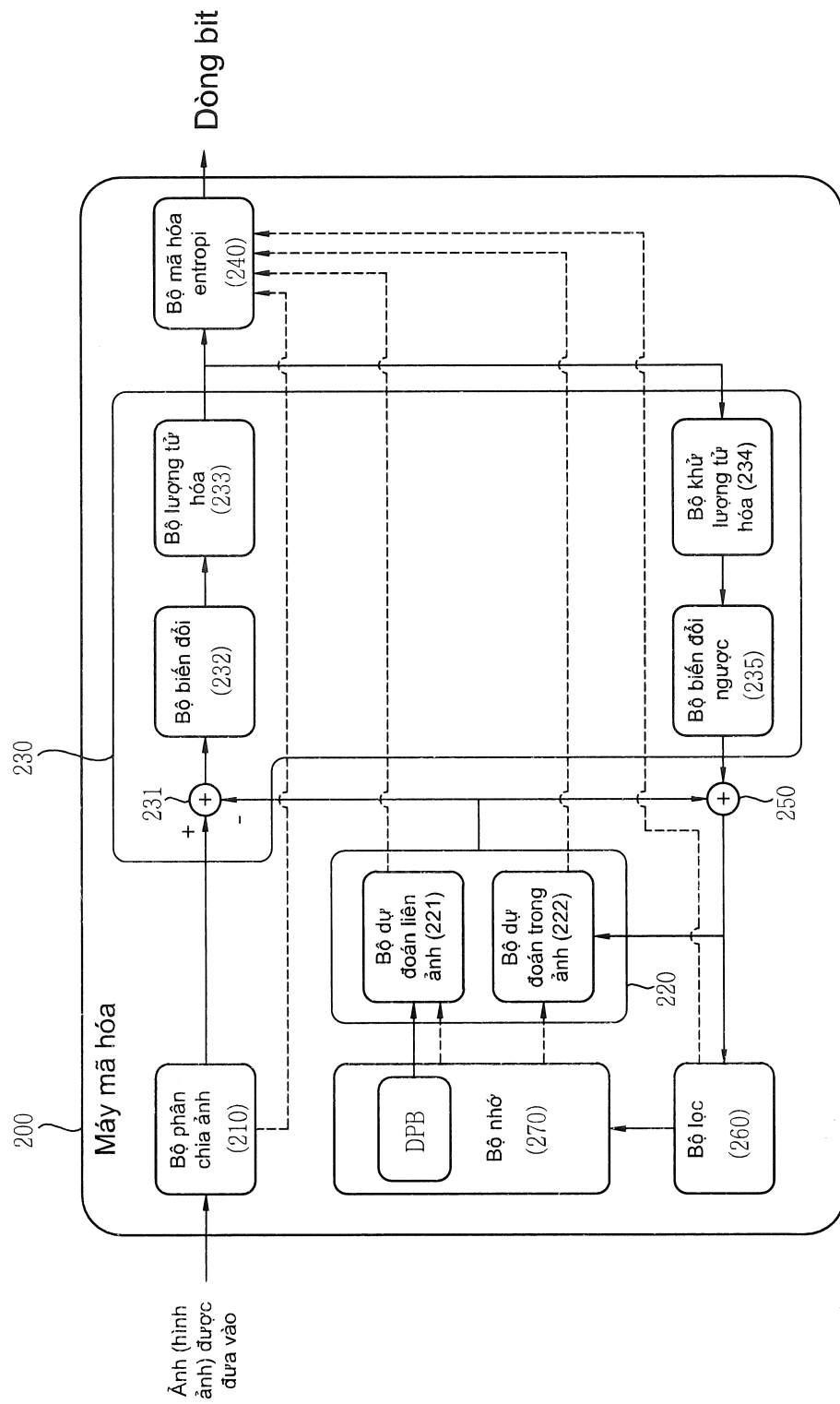


FIG. 3

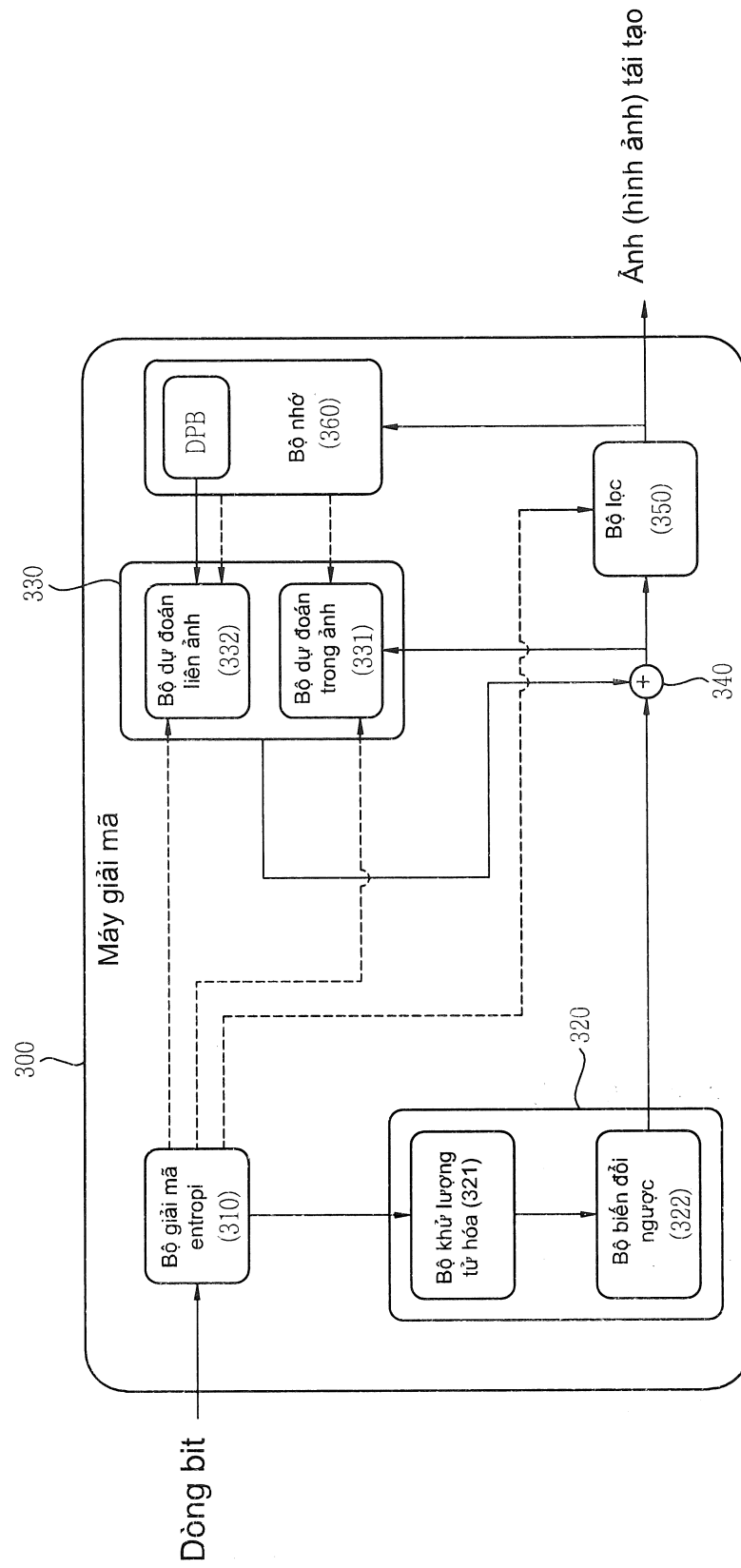


FIG. 4

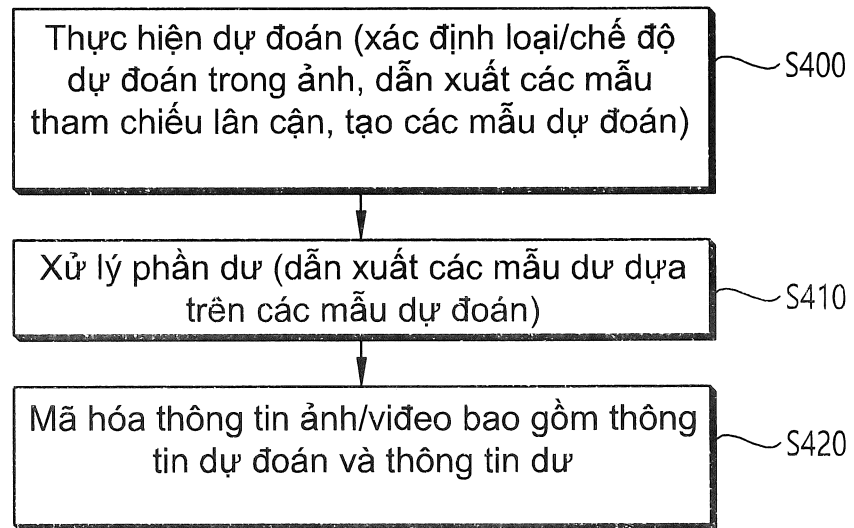


FIG. 5

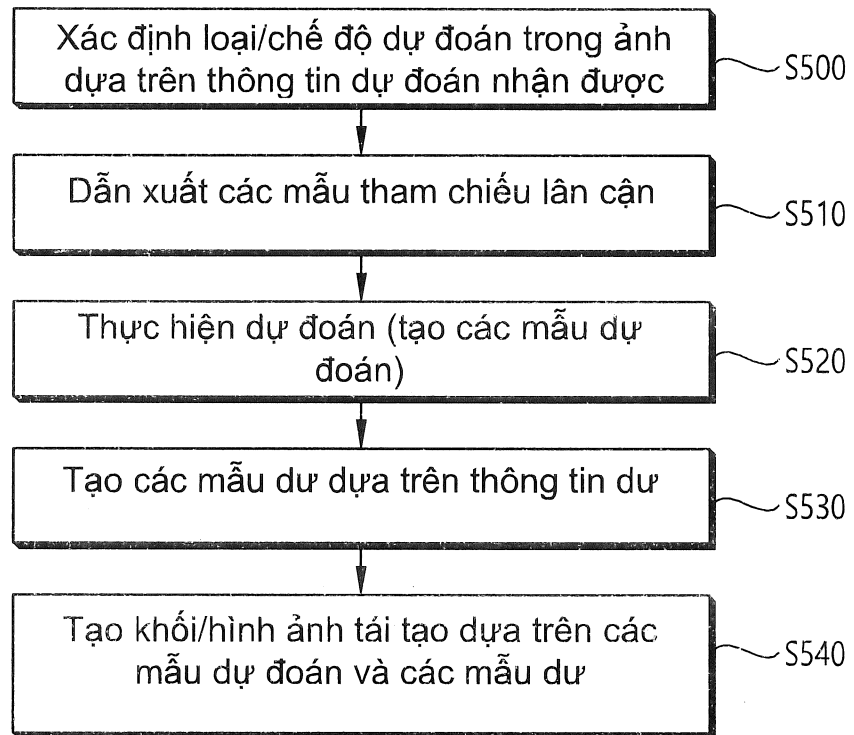


FIG. 6

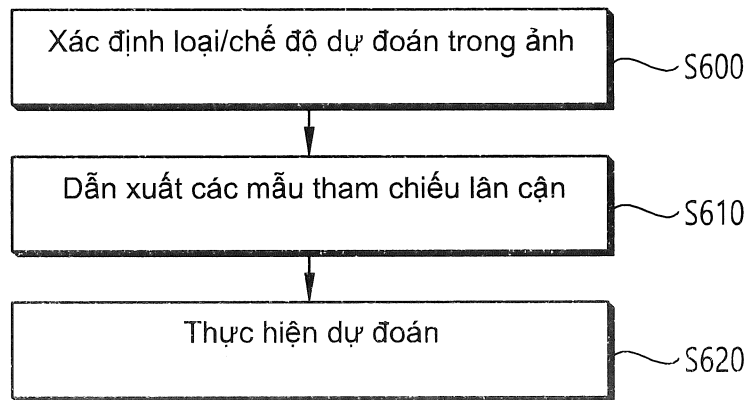


FIG. 7

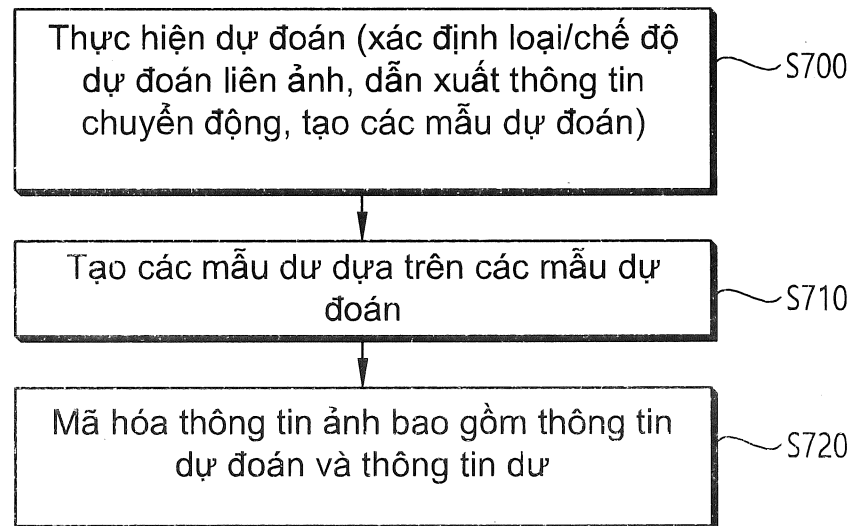


FIG. 8

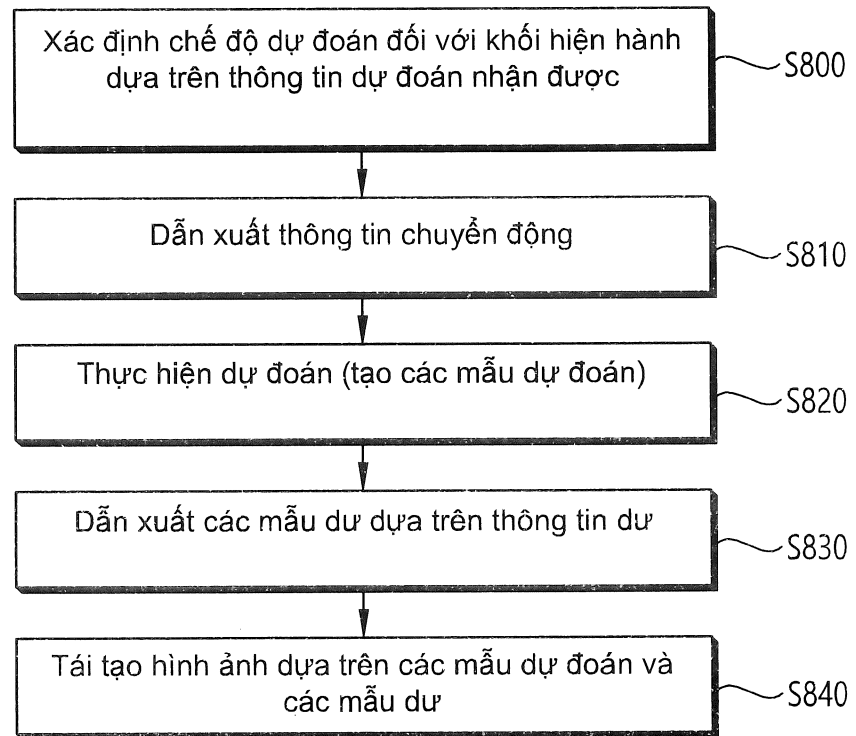


FIG. 9

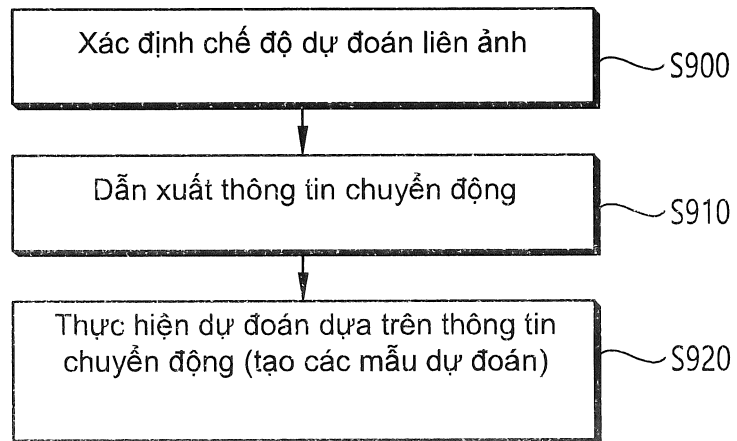


FIG. 10

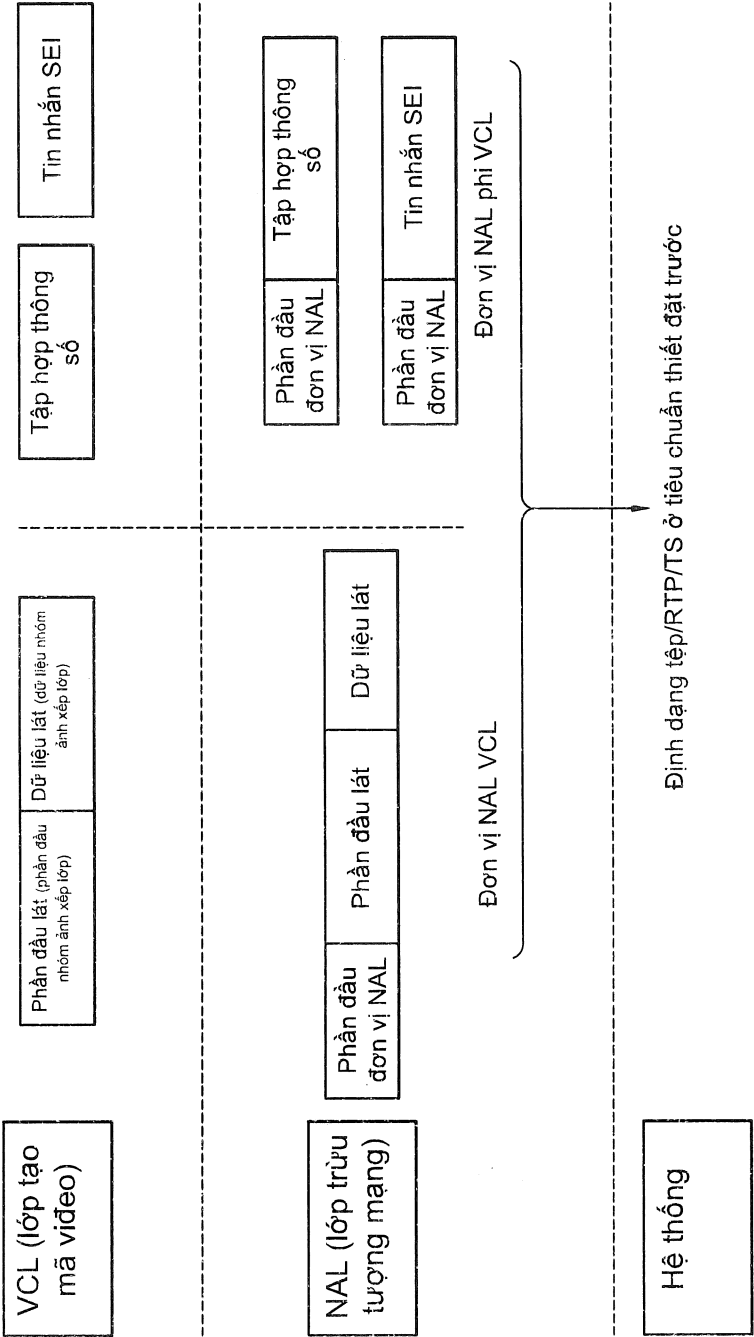


FIG. 11

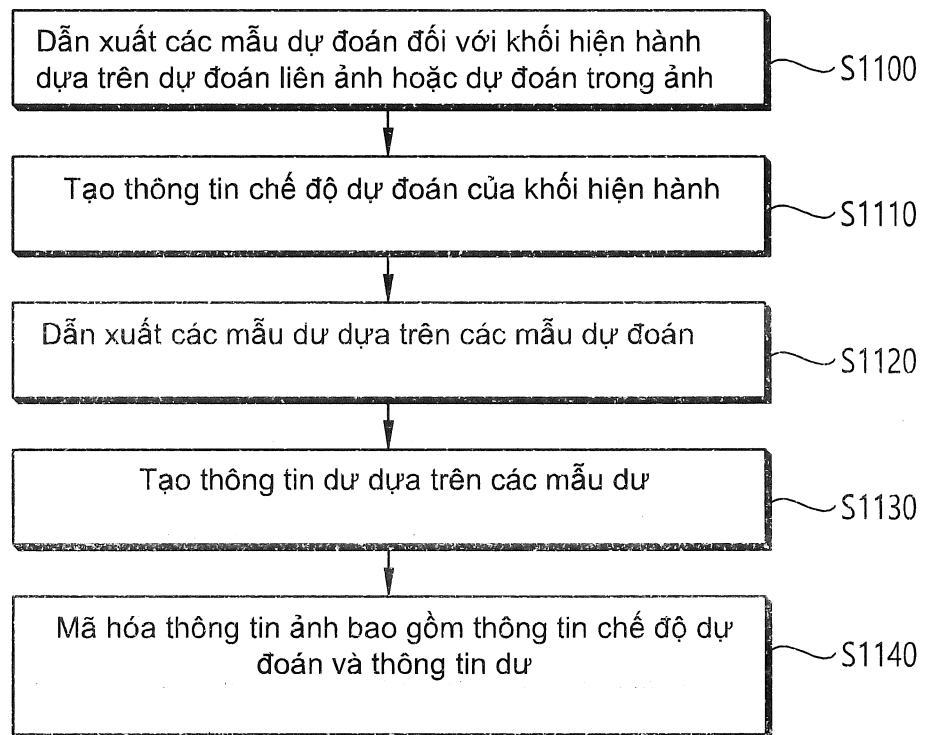


FIG. 12

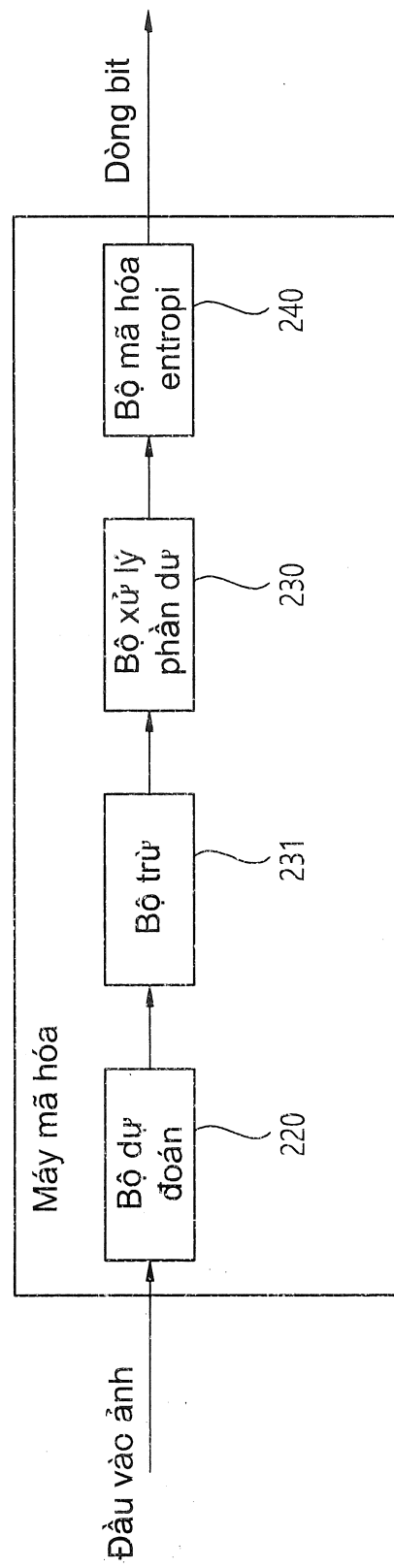


FIG. 13

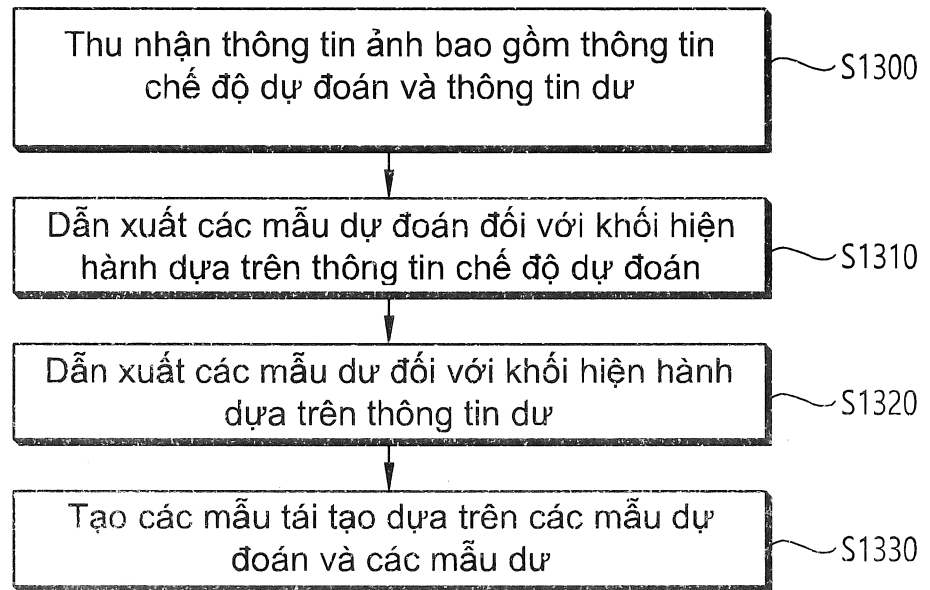


FIG. 14

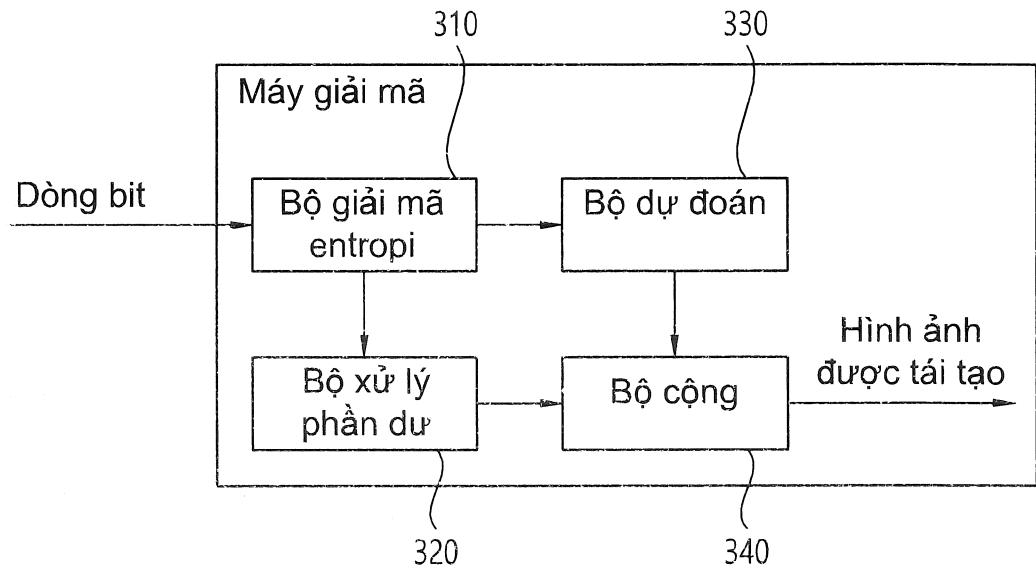


FIG. 15

