



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0045032

(51)^{2020.01} H04N 19/13; H04N 19/61; H04N 19/176 (13) B

(21) 1-2021-01851

(22) 10/09/2019

(86) PCT/CN2019/105024 10/09/2019

(87) WO 2020/052534 A1 19/03/2020

(30) 201811053068.0 10/09/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 26/07/2021 400A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) CHEN, Huanbang (CN); YANG, Haitao (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, BỘ GIẢI MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-01851

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video và bộ giải mã video. Phương pháp giải mã video này bao gồm các bước: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh; thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại. Theo sáng chế, không gian lưu trữ ít hơn có thể được chiếm giữ bởi mô hình ngữ cảnh.

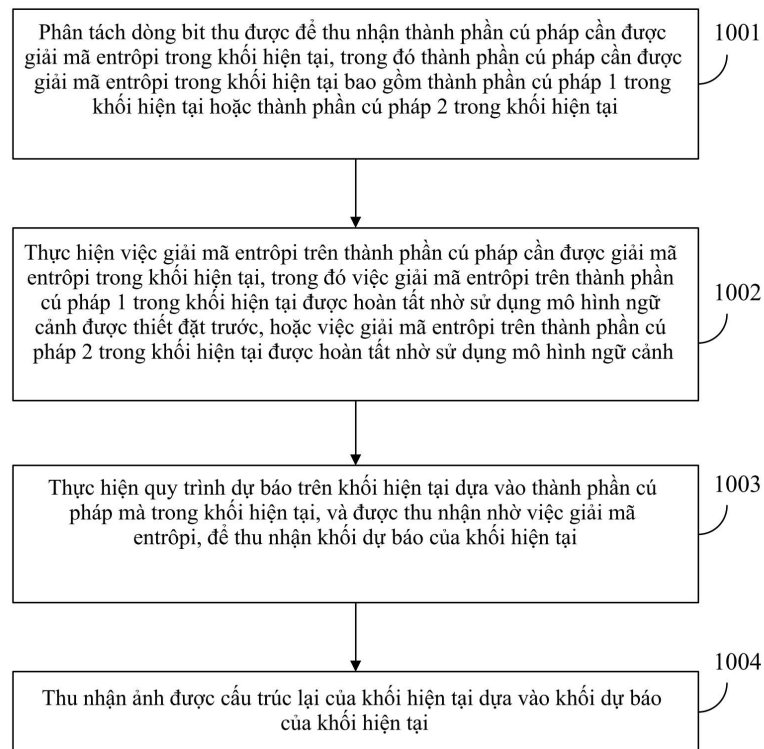


FIG. 10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế nói chung đề cập đến lĩnh vực mã video, và cụ thể hơn là, đến phương pháp giải mã video và bộ giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc mã video (mã hóa và giải mã video) được sử dụng trong khoảng rộng của các ứng dụng video kỹ thuật số, ví dụ, truyền hình kỹ thuật số phát rộng, truyền video qua Internet và các mạng di động, các ứng dụng đàm thoại thời gian thực chẳng hạn như trò chuyện video và hội nghị video, DVD và các đĩa Blu-ray, và các ứng dụng bảo mật về việc thu nhận nội dung video và các hệ thống chỉnh sửa và các máy quay phim.

Với sự phát triển của chế độ mã hóa video lai dựa vào khối theo chuẩn H.261 năm 1990, các kỹ thuật và các dụng cụ mã hóa video mới đã được phát triển và đặt nền móng cho các chuẩn mã hóa video mới. Các chuẩn mã hóa video khác bao gồm video MPEG-1, video MPEG-2, ITU-T H.262/MPEG-2, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4 phần 10: mã hóa video nâng cao (Advanced Video Coding - AVC), và ITU-T H.265/mã hóa video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), và các sự mở rộng của các chuẩn như vậy, ví dụ, khả năng mở rộng và/hoặc các sự mở rộng 3D (three-dimensional - ba chiều) của các chuẩn như vậy. Khi việc tạo ra và sử dụng video ngày càng trở nên phổ biến, lưu lượng video đã trở thành gánh nặng lớn nhất cho các mạng truyền thông và thiết bị lưu trữ dữ liệu. Do đó, một trong số các mục đích của hầu hết các chuẩn mã hóa video là làm giảm tốc độ bit mà không hy sinh chất lượng hình ảnh khi được so sánh với các chuẩn trước đó. Mặc dù mã hóa video hiệu quả cao (HEVC) mới nhất có thể nén các video gấp đôi AVC mà không hy sinh chất lượng hình ảnh, nhưng vẫn có nhu cầu cấp thiết đối với kỹ thuật mới để nén thêm các video so sánh với HEVC.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video và bộ giải mã video, để làm giảm không gian được yêu cầu bởi bộ mã hóa hoặc bộ giải mã để lưu trữ ngữ cảnh.

Các đối tượng nêu trên và các đối tượng khác đạt được bởi nội dung của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các cách thực hiện khác rõ ràng từ các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc, phần mô tả, và các hình vẽ kèm theo.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp giải mã video được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh; thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã không cần xác nhận mô hình ngữ cảnh khi thực hiện việc giải mã entropi, để nâng cao hiệu quả giải mã của việc thực hiện giải mã video bởi bộ giải mã. Ngoài ra, bởi vì bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, nên không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video có thể được chiếm giữ.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp giải mã video được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận

mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi, số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2 hoặc 3.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi, việc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm bước: xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại; hoặc

việc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm bước: xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dựa

vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi, nếu số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 3, thì trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc

trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi, nếu số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2, thì trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc

trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân

cận phía bên trái.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sáp nhập afin (`affine_merge_flag`), và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin (`affine_inter_flag`), và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B; hoặc

thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sáp nhập khối con (`subblock_merge_flag`), và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập dựa vào khối con được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp giải mã video được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa

vào khối dự báo của khối hiện tại.

Bởi vì thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện khả thi, tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm năm mô hình ngữ cảnh.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện khả thi, thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập (`merge_idx`), và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập của khối hiện tại, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập afin (`affine_merge_idx`), và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập afin của khối hiện tại; hoặc

thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập của khối hiện tại, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập khối con, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập khối con.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp giải mã video được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; xác định trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại dựa vào các trị số của thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và các trị số của thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại; thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã

entrôpi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sáp nhập afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B; hoặc

thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sáp nhập khối con, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập dựa vào khối con được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi, bước xác định trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entrôpi trong khối hiện tại dựa vào các trị số của thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và các trị số của thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại bao gồm:

xác định trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entrôpi trong khối hiện tại theo biểu thức logic sau đây:

Chỉ số ngữ cảnh = (điều kiện L (condL) && L khả dụng (availableL)) + (điều kiện A (condA) && A khả dụng (availableA)), trong đó

điều kiện L = thành phần cú pháp 1 [x0-1][y0] | thành phần cú pháp 2 [x0-1][y0], trong đó thành phần cú pháp 1 [x0-1][y0] chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 1 trong khối lân cận phía bên trái, và thành phần cú pháp 2 [x0-1][y0] chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái;

điều kiện $A = \text{thành phần cú pháp 1 } [x_0][y_0-1] \mid \text{thành phần cú pháp 2 } [x_0][y_0-1]$, trong đó thành phần cú pháp 1 $[x_0][y_0-1]$ chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 1 trong khối lân cận phía trên, và thành phần cú pháp 2 $[x_0][y_0-1]$ chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên; và

L khả dụng chỉ báo xem khối lân cận phía bên trái là khả dụng hay không, và A khả dụng chỉ báo xem khối lân cận phía trên là khả dụng hay không.

Theo khía cạnh thứ năm, bộ giải mã video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận giải mã entropi, được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; xác định trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại dựa vào các trị số của thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và các trị số của thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại; và thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; bộ phận xử lý dự báo, được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và bộ phận tái cấu trúc, được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện khả thi, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sáp nhập afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B; hoặc

thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập khối con, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sắp nhập dựa vào khối con được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện khả thi, bộ phận giải mã entropi được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại theo biểu thức logic sau đây:

Chỉ số ngữ cảnh = (điều kiện L && L khả dụng) + (điều kiện A && A khả dụng), trong đó

điều kiện L = thành phần cú pháp 1 $[x0-1][y0]$ | thành phần cú pháp 2 $[x0-1][y0]$, trong đó thành phần cú pháp 1 $[x0-1][y0]$ chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 1 trong khối lân cận phía bên trái, và thành phần cú pháp 2 $[x0-1][y0]$ chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái;

điều kiện A = thành phần cú pháp 1 $[x0][y0-1]$ | thành phần cú pháp 2 $[x0][y0-1]$, trong đó thành phần cú pháp 1 $[x0][y0-1]$ chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 1 trong khối lân cận phía trên, và thành phần cú pháp 2 $[x0][y0-1]$ chỉ báo trị số của thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên; và

L khả dụng chỉ báo xem khối lân cận phía bên trái là khả dụng hay không, và A khả dụng chỉ báo xem khối lân cận phía trên là khả dụng hay không.

Theo khía cạnh thứ sáu, bộ giải mã video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận giải mã entropi, được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; và thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó việc giải mã entropi trên thành phần cú

pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh; bộ phận xử lý dự báo, được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và bộ phận tái cấu trúc, được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Theo khía cạnh thứ bảy, bộ giải mã video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận giải mã entropi, được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; bộ phận xử lý dự báo, được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và bộ phận tái cấu trúc, được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo cách thực hiện khả thi, số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2 hoặc 3.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo cách thực hiện khả thi, bộ phận giải mã entropi được tạo cấu hình cụ thể để: xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú

pháp 1 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại; hoặc

xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo cách thực hiện khả thi, nếu số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 3, thì trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc

trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo cách thực hiện khả thi, nếu số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2, thì trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân

cận phía bên trái; hoặc

trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu hoặc khía cạnh thứ bảy, theo cách thực hiện khả thi, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sắp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B; hoặc

thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập khối con, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sắp nhập dựa vào khối con được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin, và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B.

Theo khía cạnh thứ tám, bộ giải mã video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận giải mã entrôpi, được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entrôpi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entrôpi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entrôpi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực

hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; bộ phận xử lý dự báo, được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và bộ phận tái cấu trúc, được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo cách thực hiện khả thi, tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm năm mô hình ngữ cảnh.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo cách thực hiện khả thi, thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập của khối hiện tại, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập afin, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập afin của khối hiện tại; hoặc

thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập của khối hiện tại, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sáp nhập khối con, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập khối con.

Theo khía cạnh thứ chín, phương pháp mã hóa được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh; và đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi.

Đối với thành phần cú pháp cụ thể và mô hình ngữ cảnh cụ thể, xem khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, phương pháp mã hóa được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi.

Đối với thành phần cú pháp cụ thể và mô hình ngữ cảnh cụ thể, xem khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương pháp mã hóa được đề xuất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đưa ra dòng bit bao gồm

thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi.

Đối với thành phần cú pháp cụ thể và mô hình ngữ cảnh cụ thể, xem khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười hai, bộ mã hóa video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận mã hóa entropi, được tạo cấu hình để: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; và thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh; và đầu ra, được tạo cấu hình để đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi.

Đối với thành phần cú pháp cụ thể và mô hình ngữ cảnh cụ thể, xem khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, bộ mã hóa video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận mã hóa entropi, được tạo cấu hình để: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương

ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đầu ra, được tạo cấu hình để đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi.

Đối với thành phần cú pháp cụ thể và mô hình ngữ cảnh cụ thể, xem khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, bộ mã hóa video được đề xuất, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận mã hóa entropi, được tạo cấu hình để: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đầu ra, được tạo cấu hình để đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi.

Đối với thành phần cú pháp cụ thể và mô hình ngữ cảnh cụ thể, xem khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề cập đến máy để giải mã dòng video, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh, và lệnh cho phép bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ tư, hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của chúng.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề cập đến máy để giải mã dòng video, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ lệnh, và lệnh cho phép bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ bảy, khía cạnh thứ tám, hoặc khía cạnh thứ chín, hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của chúng.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh, và khi lệnh được thực hiện, một hoặc nhiều bộ xử lý được phép mã hóa dữ liệu video. Lệnh cho phép một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ bảy, khía cạnh thứ tám, hoặc khía cạnh thứ chín, hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của chúng.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính bao gồm mã chương trình. Khi mã chương trình được chạy trên máy tính, phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ bảy, khía cạnh thứ tám, hoặc khía cạnh thứ chín, hoặc cách thực hiện khả thi bất kỳ của chúng được thực hiện.

Chi tiết về một hoặc nhiều phương án được mô tả trên các hình vẽ kèm theo và các phần mô tả sau đây. Các dấu hiệu, các đối tượng, và các ưu điểm khác sẽ rõ ràng từ phần mô tả, các hình vẽ, và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế hoặc theo bối cảnh rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả ngắn gọn các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án của sáng chế hoặc bối cảnh.

Fig.1 là sơ đồ khối của ví dụ về hệ thống mã hóa video để thực hiện phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ của bộ mã hóa video để thực hiện phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ của bộ giải mã video để thực hiện phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ minh họa hệ thống mã video bao gồm bộ mã hóa 20 trên Fig.2 và bộ giải mã 30 trên Fig.3;

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

Fig.6 là sơ đồ giản lược minh họa các vị trí của thông tin chuyển động ứng

viên trong miền không gian và miền thời gian của khối hiện tại theo một phương án;

Fig.7 là sơ đồ giản lược minh họa các vị trí của khối hiện tại và các khối vị trí lân cận theo một phương án;

Fig.8A là lưu đồ minh họa phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc theo một phương án;

Fig.8B là lưu đồ minh họa phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc theo một phương án;

Fig.9A là lưu đồ minh họa phương pháp dự báo liên kết theo một phương án.

Fig.9B là lưu đồ minh họa phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc theo một phương án;

Fig.9C là sơ đồ giản lược minh họa vị trí của bộ phận bù chuyển động dựa vào điểm trung tâm của bộ phận bù chuyển động theo một phương án;

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video theo một phương án;

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video theo một phương án;
và

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp giải mã video theo một phương án.

Trong phần sau đây, các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau biểu diễn các dấu hiệu giống nhau hoặc ít nhất tương đương về mặt chức năng trừ khi được xác định rõ khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau đây, tham chiếu được thực hiện tới các hình vẽ kèm theo mà tạo nên một phần của sáng chế và thể hiện, bằng minh họa, các khía cạnh cụ thể của các phương án của sáng chế hoặc các khía cạnh cụ thể trong đó các phương án của sáng chế có thể được sử dụng. Cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được sử dụng theo các khía cạnh khác, và có thể bao gồm các sự thay đổi cấu trúc hoặc logic không được mô tả trên các hình vẽ kèm theo. Do đó,

phần mô tả chi tiết sau đây sẽ không được hiểu là giới hạn, và phạm vi của sáng chế được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ví dụ, cần hiểu rằng nội dung được bộc lộ dựa vào phương pháp được mô tả cũng có thể được áp dụng tới thiết bị hoặc hệ thống tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp, và ngược lại. Ví dụ, nếu một hoặc nhiều bước về phương pháp cụ thể được mô tả, thiết bị tương ứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận chẳng hạn như các bộ phận chức năng để thực hiện một hoặc nhiều bước về phương pháp được mô tả (ví dụ, một bộ phận thực hiện một hoặc nhiều bước, hoặc các bộ phận, mà mỗi trong số chúng thực hiện một hoặc nhiều trong số các bước), thậm chí nếu một hoặc nhiều bộ phận như vậy không được mô tả hoặc được minh họa một cách tường minh trên các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, ví dụ, nếu máy cụ thể được mô tả dựa vào một hoặc nhiều bộ phận chẳng hạn như các bộ phận chức năng, thì phương pháp tương ứng có thể bao gồm một bước để thực hiện tính năng của một hoặc nhiều bộ phận (ví dụ, một bước để thực hiện tính năng của một hoặc nhiều bộ phận, hoặc các bước, mà mỗi trong số chúng được sử dụng để thực hiện tính năng của một hoặc nhiều trong số các bộ phận), thậm chí nếu một hoặc nhiều bước như vậy không được mô tả hoặc được minh họa một cách tường minh trên các hình vẽ kèm theo. Hơn nữa, cần hiểu rằng các dấu hiệu của các phương án và/hoặc các khía cạnh ví dụ khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể được kết hợp với nhau, trừ khi được lưu ý cụ thể khác.

Việc mã hóa video thường xử lý chuỗi các hình ảnh mà tạo nên video hoặc chuỗi video. Trong lĩnh vực mã hóa video, các thuật ngữ "hình ảnh (picture)", "khung (frame)", và "ảnh (image)" có thể được sử dụng như các từ đồng nghĩa. Việc mã hóa video được sử dụng theo sáng chế (this application) (hoặc sáng chế (this disclosure)) chỉ báo việc mã hóa video hoặc việc giải mã video. Việc mã hóa video được thực hiện ở phía nguồn, và thường bao gồm bước xử lý (ví dụ, nhờ việc nén) hình ảnh video gốc để làm giảm lượng dữ liệu được yêu cầu để biểu diễn hình ảnh video (đối với việc lưu trữ và/hoặc truyền hữu hiệu hơn). Việc giải mã video được thực hiện ở phía đích, và thường bao gồm bước xử lý ngược liên quan tới bộ mã hóa để tái cấu trúc hình ảnh video. "Việc mã hóa" của hình ảnh

video (hoặc thường được gọi là hình ảnh, mà được giải thích dưới đây) theo các phương án cần được hiểu là việc "mã hóa" hoặc "giải mã" liên quan tới chuỗi video. Sự kết hợp của việc mã hóa và giải mã cũng được gọi là việc mã (mã hóa và giải mã).

Trong trường hợp mã hóa video không mất dữ liệu, hình ảnh video gốc có thể được tái cấu trúc, nghĩa là, hình ảnh video được tái cấu trúc có cùng chất lượng như hình ảnh video gốc (giả sử rằng không có việc mất truyền hoặc mất dữ liệu khác xảy ra trong suốt thời gian lưu trữ hoặc truyền). Trong trường hợp mã hóa video mất mát, việc nén thêm được thực hiện nhờ việc lượng tử hóa và tương tự, để làm giảm lượng dữ liệu được yêu cầu để biểu diễn hình ảnh video, và hình ảnh video không thể được tái cấu trúc hoàn toàn ở phía bộ giải mã, nghĩa là, chất lượng của hình ảnh video được tái cấu trúc kém hơn chất lượng của hình ảnh video gốc.

Nhiều chuẩn mã hóa video H.261 đề cập tới "mã hóa video lai mất mát" (nghĩa là, việc dự báo không gian và thời gian trong miền mẫu được kết hợp với việc mã hóa biến đổi 2D để áp dụng việc lượng tử hóa trong miền biến đổi). Mỗi hình ảnh trong chuỗi video thường được phân chia thành tập hợp của các khối không chồng lấp, và việc mã hóa thường được thực hiện ở mức khối. Cụ thể là, ở phía bộ mã hóa, video thường được xử lý, nghĩa là, được mã hóa, ở mức khối (khối video). Ví dụ, khối dự báo được tạo ra nhờ việc dự báo không gian (hình ảnh bên trong) và việc dự báo thời gian (hình ảnh liên kết), khối dự báo được trừ khỏi khối hiện tại (khối hiện đang được xử lý hoặc cần được xử lý) để thu nhận khối dư, và khối dư được biến đổi trong miền biến đổi và được lượng tử hóa để làm giảm lượng dữ liệu mà được truyền (được nén). Ở phía bộ giải mã, quy trình xử lý ngược liên quan tới bộ mã hóa được áp dụng tới khối được mã hóa hoặc được nén để tái cấu trúc khối hiện tại nhằm biểu diễn. Ngoài ra, bộ mã hóa sao chép vòng lặp xử lý của bộ giải mã, sao cho bộ mã hóa và bộ giải mã tạo ra cùng dự báo (ví dụ, dự báo bên trong và dự báo liên kết) và/hoặc tái cấu trúc để xử lý, nghĩa là, mã hóa khối tiếp theo.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "khối" có thể là phần của

hình ảnh hoặc khung. Nhằm mô tả dễ dàng, xem mã hóa video đa năng (Versatile Video Coding - VVC) hoặc mã hóa video hiệu quả cao (High-Efficiency Video Coding - HEVC) được phát triển bởi nhóm hợp tác chung về mã hóa video (Joint Collaboration Team on Video Coding - JCT-VC) của nhóm chuyên gia mã hóa video (Video Coding Experts Group - VCEG) ITU-I và nhóm chuyên gia hình ảnh động (Motion Picture Experts Group - MPEG) ISO/IEC, để mô tả các phương án của sáng chế. Người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu rằng các phương án của sáng chế không giới hạn ở HEVC hoặc VVC, và khối có thể là CU, PU, hoặc TU. Trong HEVC, CTU được chia thành các CU nhờ sử dụng cấu trúc cây tứ phân được thể hiện là cây mã hóa. Xác định xem vùng hình ảnh được mã hóa nhờ việc dự báo hình ảnh liên kết (thời gian) hoặc hình ảnh bên trong (không gian) ở mức CU hay không. Mỗi CU còn có thể được chia thành một, hai, hoặc bốn PU dựa vào loại chia PU. Cùng quy trình dự báo được áp dụng nằm trong một PU, và thông tin liên quan được truyền tới bộ giải mã dựa vào PU. Sau khi thu nhận khối dư bằng cách áp dụng quy trình dự báo dựa vào loại chia PU, CU có thể được phân chia thành bộ phận biến đổi (transform unit - TU) dựa vào cấu trúc cây tứ phân khác giống với cây mã hóa được sử dụng cho CU. Theo sự phát triển mới nhất của các kỹ thuật nén video, khung được phân chia nhờ cây tứ phân cộng cây nhị phân (Quad-tree plus binary tree - QTBT) để phân chia khối mã hóa. Theo cấu trúc khối QTBT, CU có thể là hình vuông hoặc hình chữ nhật. Trong VVC, đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU) đầu tiên được phân chia nhờ sử dụng cấu trúc cây tứ phân, và nút lá cây tứ phân còn được phân chia nhờ sử dụng cấu trúc cây nhị phân. Nút lá cây nhị phân được gọi là đơn vị mã hóa (coding unit - CU), và việc phân chia được sử dụng cho việc xử lý dự báo và biến đổi mà không có việc phân chia khác bất kỳ. Điều này có nghĩa là CU, PU, và TU có cùng kích thước khối trong cấu trúc khối mã hóa QTBT. Ngoài ra, việc phân chia mở rộng được sử dụng cùng với cấu trúc khối QTBT, ví dụ, phân chia cây tam phân.

Phần sau đây mô tả các phương án về bộ mã hóa 20, bộ giải mã 30, hệ thống mã hóa 10, và hệ thống giải mã 40 dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 (trước khi các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.10).

Fig.1 là sơ đồ khối khái niệm hoặc giản lược minh họa hệ thống mã hóa ví dụ 10, ví dụ, hệ thống mã hóa video 10 mà có thể sử dụng kỹ thuật của sáng chế (sáng chế). Bộ mã hóa 20 (ví dụ, bộ mã hóa video 20) và bộ giải mã 30 (ví dụ, bộ giải mã video 30) trong hệ thống mã hóa video 10 biểu diễn các ví dụ thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật cho... (việc phân chia/dự báo bên trong/...) theo các ví dụ khác nhau được mô tả theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống mã hóa 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu được mã hóa 13 chẳng hạn như hình ảnh được mã hóa 13 tới thiết bị đích 14 để giải mã dữ liệu được mã hóa 13, hoặc tương tự.

Thiết bị nguồn 12 bao gồm bộ mã hóa 20, và ngoài ra hoặc một cách tùy chọn, có thể bao gồm nguồn hình ảnh 16, ví dụ, bộ phận xử lý trước 18 chẳng hạn như bộ phận xử lý trước hình ảnh 18, và giao diện truyền thông hoặc bộ phận truyền thông 22.

Nguồn hình ảnh 16 có thể bao gồm hoặc có thể là loại thiết bị chụp hình ảnh bất kỳ được tạo cấu hình để chụp hình ảnh thế giới thực và tương tự, và/hoặc loại thiết bị bất kỳ để tạo ra hình ảnh hoặc chú thích (để mã hóa nội dung màn hình, một số văn bản trên màn hình cũng được coi là phần của ảnh hoặc hình ảnh cần được mã hóa), ví dụ, bộ phận xử lý đồ họa máy tính được tạo cấu hình để tạo ra hình ảnh động máy tính, hoặc loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thu nhận và/hoặc cung cấp hình ảnh thế giới thực hoặc hình ảnh động máy tính (ví dụ, nội dung màn hình hoặc hình ảnh thực tế ảo (virtual reality - VR)), và/hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng (ví dụ, hình ảnh thực tế tăng cường (augmented reality - AR)).

Hình ảnh (kỹ thuật số) hoặc có thể được coi là mảng hai chiều hoặc ma trận của các mẫu với các trị số độ chói. Mẫu trong mảng cũng có thể được gọi là điểm ảnh (pixel) (dạng thức ngắn của thành phần hình ảnh (picture element)) hoặc điểm ảnh (pel). Số lượng của các mẫu theo các hướng chiều ngang và chiều thẳng đứng (hoặc các trục) của mảng hoặc hình ảnh định rõ kích thước và/hoặc độ phân giải của hình ảnh. Nhằm biểu diễn màu sắc, ba thành phần màu sắc thường được sử dụng, nghĩa là, hình ảnh có thể được biểu diễn là hoặc bao gồm ba mảng mẫu. Theo định dạng RGB hoặc không gian màu sắc, hình ảnh bao gồm các mảng mẫu

màu đỏ, màu xanh lá cây và xanh lam tương ứng. Tuy nhiên, trong việc mã hóa video, mỗi mẫu thường được biểu diễn theo định dạng độ sáng/sắc độ hoặc không gian màu sắc, ví dụ, hình ảnh theo định dạng YCbCr bao gồm thành phần độ chói được chỉ báo bởi Y (thỉnh thoảng được chỉ báo bởi L) và hai thành phần sắc độ được chỉ báo bởi Cb và Cr. Thành phần độ chói (luminance - luma) Y chỉ báo độ chói hoặc mật độ mức xám (ví dụ, cả hai giống nhau trong hình ảnh thước xám), và cả hai thành phần sắc độ (chrominance - chroma) Cb và Cr biểu diễn các thành phần sắc độ hoặc thông tin màu sắc. Theo đó, hình ảnh theo định dạng YCbCr bao gồm mảng mẫu độ chói của các trị số mẫu độ chói (Y), và hai mảng mẫu sắc độ của các trị số sắc độ (Cb và Cr). Hình ảnh theo định dạng RGB có thể được chuyển đổi hoặc được biến đổi thành hình ảnh theo định dạng YCbCr, và ngược lại. Quy trình xử lý này cũng được gọi là việc biến đổi hoặc chuyển đổi màu sắc. Nếu hình ảnh là đơn sắc, thì hình ảnh chỉ có thể bao gồm mảng mẫu độ chói.

Nguồn hình ảnh 16 (ví dụ, nguồn video 16) có thể là, ví dụ, camera được tạo cấu hình để chụp hình ảnh, ví dụ, bộ nhớ chẳng hạn như bộ nhớ hình ảnh, mà bao gồm hoặc lưu trữ hình ảnh được tạo ra hoặc được chụp trước đó, và/hoặc loại giao diện bất kỳ (bên trong hoặc bên ngoài) để thu nhận hoặc thu hình ảnh. Camera có thể là, ví dụ, camera cục bộ hoặc camera tích hợp được tích hợp vào thiết bị nguồn, và bộ nhớ có thể là bộ nhớ cục bộ hoặc bộ nhớ tích hợp được tích hợp vào thiết bị nguồn. Giao diện có thể là, ví dụ, giao diện bên ngoài để thu hình ảnh từ nguồn video bên ngoài. Nguồn video bên ngoài là, ví dụ, thiết bị chụp hình ảnh bên ngoài chẳng hạn như camera, bộ nhớ bên ngoài, hoặc thiết bị tạo hình ảnh bên ngoài. Thiết bị tạo hình ảnh bên ngoài là, ví dụ, bộ phận xử lý đồ họa máy tính bên ngoài, máy tính, hoặc máy chủ. Giao diện có thể là loại giao diện bất kỳ theo giao thức giao diện riêng hoặc được chuẩn hóa bất kỳ, ví dụ, giao diện nối dây hoặc không dây hoặc giao diện quang. Giao diện để thu nhận dữ liệu hình ảnh 17 có thể là giao diện giống như giao diện truyền thông 22, hoặc có thể là phần của giao diện truyền thông 22.

Khác với bộ phận xử lý trước 18 và quy trình xử lý được thực hiện bởi bộ phận xử lý trước 18, hình ảnh 17 hoặc dữ liệu hình ảnh 17 (ví dụ, dữ liệu video 16)

cũng có thể được gọi là hình ảnh gốc 17 hoặc dữ liệu hình ảnh gốc 17.

Bộ phận xử lý trước 18 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh (gốc) 17 và thực hiện việc xử lý trước trên dữ liệu hình ảnh 17, để thu nhận hình ảnh được xử lý trước 19 hoặc dữ liệu hình ảnh được xử lý trước 19. Ví dụ, quy trình xử lý trước được thực hiện bởi bộ phận xử lý trước 18 có thể bao gồm việc tinh chỉnh, chuyển đổi định dạng màu sắc (ví dụ, từ RGB đến YCbCr), chỉnh sửa màu sắc, hoặc giảm nhiễu. Có thể hiểu rằng bộ phận xử lý trước 18 có thể là thành phần tùy chọn.

Bộ mã hóa 20 (ví dụ, bộ mã hóa video 20) được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh được xử lý trước 19 và cung cấp dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 (chi tiết được mô tả thêm dưới đây, ví dụ, dựa vào Fig.2 hoặc Fig.4). Theo ví dụ, bộ mã hóa 20 có thể được tạo cấu hình để mã hóa hình ảnh.

Giao diện truyền thông 22 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 và truyền dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 tới thiết bị khác, ví dụ, thiết bị đích 14 hoặc thiết bị khác bất kỳ, để lưu trữ hoặc tái cấu trúc trực tiếp, hoặc có thể được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 trước khi lưu trữ một cách tương ứng dữ liệu được mã hóa 13 và/hoặc truyền dữ liệu được mã hóa 13 tới thiết bị khác. Thiết bị khác là, ví dụ, thiết bị đích 14 hoặc thiết bị khác bất kỳ được sử dụng cho việc giải mã hoặc lưu trữ.

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

Ví dụ, giao diện truyền thông 28 của thiết bị đích 14 được tạo cấu hình để thu trực tiếp dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 hoặc dữ liệu được mã hóa 13 từ thiết bị nguồn 12 hoặc nguồn khác bất kỳ. Nguồn khác bất kỳ là, ví dụ, thiết bị lưu trữ, và thiết bị lưu trữ là, ví dụ, thiết bị lưu trữ dữ liệu hình ảnh được mã hóa.

Giao diện truyền thông 22 và giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc thu dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 hoặc dữ liệu được mã

hóa 13 qua liên kết truyền thông trực tiếp giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc qua loại mạng bất kỳ. Liên kết truyền thông trực tiếp là, ví dụ, sự kết nối nối dây hoặc không dây trực tiếp, và loại mạng bất kỳ là, ví dụ, mạng nối dây hoặc không dây hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc loại mạng riêng bất kỳ hoặc mạng công cộng hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Giao diện truyền thông 22 có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để đóng gói dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 thành định dạng thích hợp chẳng hạn như gói để truyền qua liên kết truyền thông hoặc mạng truyền thông.

Giao diện truyền thông 28 là phần tương ứng của giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình để mở gói dữ liệu được mã hóa 13 để thu nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21, và tương tự.

Cả giao diện truyền thông 22 và giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình là các giao diện truyền thông một chiều, ví dụ, mũi tên chỉ từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14 mà được sử dụng cho dữ liệu hình ảnh được mã hóa 13 trên Fig.1, hoặc có thể được tạo cấu hình là các giao diện truyền thông hai chiều, và có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để gửi và thu tin nhắn để thiết lập sự kết nối, và xác định và trao đổi thông tin khác bất kỳ liên quan tới liên kết truyền thông và/hoặc việc truyền dữ liệu chẳng hạn như việc truyền dữ liệu hình ảnh được mã hóa.

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

Bộ xử lý sau 32 của thiết bị đích 14 được tạo cấu hình để xử lý sau dữ liệu hình ảnh được giải mã 31 (cũng được gọi là dữ liệu hình ảnh được tái cấu trúc) chẳng hạn như hình ảnh được giải mã 31, để thu nhận dữ liệu hình ảnh được xử lý sau 33 chẳng hạn như hình ảnh được xử lý sau 33. Quy trình xử lý sau được thực hiện bởi bộ phận xử lý sau 32 có thể bao gồm, ví dụ, việc chuyển đổi định dạng màu sắc (ví dụ, từ YCbCr đến RGB), chỉnh sửa màu sắc, tinh chỉnh, lấy mẫu lại, hoặc quy trình xử lý khác bất kỳ để chuẩn bị dữ liệu hình ảnh được giải mã 31 để hiển thị bởi thiết bị hiển thị 34.

Thiết bị hiển thị 34 của thiết bị đích 14 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh được xử lý sau 33 để hiển thị hình ảnh tới người dùng, người xem, hoặc tương tự. Thiết bị hiển thị 34 có thể là hoặc có thể bao gồm loại màn hình bất kỳ được tạo cấu hình để thể hiện hình ảnh được tái cấu trúc, ví dụ, màn hình hoặc màn hình tích hợp hoặc bên ngoài. Ví dụ, màn hình có thể bao gồm màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), màn hình điốt phát sáng hữu cơ (organic light emitting diode - OLED), màn hình plasma, máy chiếu, màn hình LED nhỏ, màn hình tinh thể lỏng trên silicon (liquid crystal on silicon - LCoS), bộ xử lý ánh sáng kỹ thuật số (digital light processor - DLP), hoặc loại màn hình khác bất kỳ.

Mặc dù Fig.1 mô tả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 là các thiết bị riêng biệt, nhưng các phương án về thiết bị cũng có thể bao gồm cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc cả chức năng của thiết bị nguồn 12 và chức năng của thiết bị đích 14, nghĩa là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Theo các phương án như vậy, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện nhờ sử dụng cùng phần cứng và/hoặc phần mềm, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Dựa vào các phần mô tả, người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng dễ dàng hiểu rằng sự tồn tại và sự phân chia (chính xác) của các chức năng của các bộ phận khác nhau hoặc các chức năng/chức năng của thiết bị nguồn 12 và/hoặc thiết bị đích 14 được thể hiện trên Fig.1 có thể thay đổi với thiết bị và ứng dụng chính xác.

Bộ mã hóa 20 (ví dụ, bộ mã hóa video 20) và bộ giải mã 30 (ví dụ, bộ giải mã video 30) đều có thể được thực hiện như bất kỳ một trong số các mạch thích hợp khác nhau, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array - FPGA), logic rời rạc, phần cứng, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu kỹ thuật được thực hiện một phần ở phần mềm, thì

thiết bị có thể lưu trữ lệnh phần mềm trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không tạm thời thích hợp, và có thể thực hiện lệnh ở phần cứng nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Bất kỳ trong số nội dung nêu trên (bao gồm phần cứng, phần mềm, sự kết hợp của phần cứng và phần mềm, và tương tự) có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc các bộ giải mã, và bất kỳ trong số các bộ mã hóa hoặc các bộ giải mã có thể được tích hợp như phần của bộ mã hóa/bộ giải mã (bộ mã hóa/giải mã (codec)) được kết hợp trong thiết bị tương ứng.

Thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị mã hóa video hoặc máy mã hóa video. Thiết bị đích 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã video hoặc máy giải mã video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 đều có thể là ví dụ về thiết bị mã hóa video hoặc máy giải mã video.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 đều có thể bao gồm bất kỳ một trong số các thiết bị khác nhau, bao gồm loại thiết bị cố định hoặc cầm tay bất kỳ, ví dụ, máy tính xách tay (notebook) hoặc máy tính xách tay (laptop computer), điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng (tablet) hoặc máy tính bảng (tablet computer), camera video, máy tính để bàn, thiết bị giải mã tín hiệu (set-top box), tivi, thiết bị hiển thị, trình phát phương tiện kỹ thuật số, máy chơi trò chơi video, thiết bị truyền theo dòng video (chẳng hạn như máy chủ dịch vụ nội dung hoặc máy chủ phân bổ nội dung), thiết bị thu phát sóng, hoặc thiết bị truyền phát sóng, và có thể sử dụng hoặc có thể không sử dụng loại hệ điều hành bất kỳ.

Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được trang bị cho việc truyền thông không dây. Do đó, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là các thiết bị truyền thông không dây.

Trong một số trường hợp, hệ thống mã hóa video 10 được thể hiện trên Fig.1 chỉ là ví dụ, và các kỹ thuật theo sáng chế có thể được áp dụng tới việc thiết đặt mã video (ví dụ, việc mã hóa video hoặc việc giải mã video) mà không cần bao gồm việc truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Theo các ví dụ khác, dữ liệu có thể được truy xuất từ bộ nhớ cục bộ, được tạo

dòng qua mạng, hoặc tương tự. Thiết bị mã hóa video có thể mã hóa dữ liệu và lưu trữ dữ liệu trong bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã video có thể truy xuất dữ liệu từ bộ nhớ và giải mã dữ liệu. Theo một số ví dụ, việc mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị mà không truyền thông với nhau mà chỉ mã hóa dữ liệu tới bộ nhớ và/hoặc truy xuất dữ liệu từ bộ nhớ và giải mã dữ liệu.

Cần hiểu rằng, đối với mỗi trong số các ví dụ nêu trên được mô tả dựa vào bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình xử lý ngược. Đối với thành phần cú pháp truyền tín hiệu, bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để thu và phân tách thành phần cú pháp và giải mã dữ liệu video liên quan theo đó. Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa entropi một hoặc nhiều thành phần cú pháp mà định rõ... thành dòng bit video được mã hóa. Theo các ví dụ như vậy, bộ giải mã video 30 có thể phân tách các thành phần cú pháp như vậy và giải mã dữ liệu video liên quan theo đó.

Bộ mã hóa & phương pháp mã hóa

Fig.2 là sơ đồ khối giản lược/khái niệm của ví dụ về bộ mã hóa video 20 được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế (sáng chế). Theo ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ phận tính toán phần dư 204, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hóa 208, bộ phận lượng tử hóa ngược 210, bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái cấu trúc 214, bộ đệm 216, bộ phận lọc vòng lặp 220, bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB) 230, bộ phận xử lý dự báo 260, và bộ phận mã hóa entropi 270. Bộ phận xử lý dự báo 260 có thể bao gồm bộ phận dự báo liên kết 244, bộ phận dự báo bên trong 254, và bộ phận lựa chọn chế độ 262. Bộ phận dự báo liên kết 244 có thể bao gồm bộ phận đánh giá chuyển động và bộ phận bù chuyển động (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ mã hóa video 20 được thể hiện trên Fig.2 cũng có thể được gọi là bộ mã hóa video lai hoặc bộ mã hóa video dựa vào bộ mã hóa/giải mã video lai.

Ví dụ, bộ phận tính toán phần dư 204, bộ phận xử lý biến đổi 206, bộ phận lượng tử hóa 208, bộ phận xử lý dự báo 260, và bộ phận mã hóa entropi 270 tạo nên đường truyền tín hiệu xuôi của bộ mã hóa 20, và bộ phận lượng tử hóa ngược 210, bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái cấu trúc 214, bộ đệm 216, bộ

lọc vòng lặp 220, bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230, bộ phận xử lý dự báo 260, và tương tự tạo nên đường truyền tín hiệu ngược của bộ mã hóa. Đường truyền tín hiệu ngược của bộ mã hóa tương ứng với đường truyền tín hiệu của bộ giải mã (xem bộ giải mã 30 trên Fig.3).

Bộ mã hóa 20 thu hình ảnh 201 hoặc khối 203 của hình ảnh 201 nhờ sử dụng đầu vào 202 hoặc tương tự, ví dụ, hình ảnh trong chuỗi các hình ảnh mà tạo nên video hoặc chuỗi video. Khối hình ảnh 203 cũng có thể được gọi là khối hình ảnh hiện tại hoặc khối hình ảnh cần được mã hóa, và hình ảnh 201 có thể được gọi là hình ảnh hiện tại hoặc hình ảnh cần được mã hóa (cụ thể là khi hình ảnh hiện tại được phân biệt với hình ảnh khác trong việc mã video, các hình ảnh khác, ví dụ, trong cùng chuỗi video, cũng bao gồm các hình ảnh được mã hóa và/hoặc được giải mã trước đó trong chuỗi video của hình ảnh hiện tại).

Phân chia

Phương án về bộ mã hóa 20 có thể bao gồm bộ phận phân chia (không được thể hiện trên Fig.2), được tạo cấu hình để phân chia hình ảnh 201 thành các khối không chồng lấp chẳng hạn như các khối 203. Bộ phận phân chia có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng kích thước khối cho tất cả các hình ảnh trong chuỗi video và mảnh tương ứng định rõ kích thước khối, hoặc có thể được tạo cấu hình để: thay đổi kích thước khối giữa các hình ảnh, các tập hợp con, hoặc các nhóm hình ảnh, và phân chia mỗi hình ảnh thành các khối tương ứng.

Theo một ví dụ, bộ phận xử lý dự báo 260 của bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật phân chia nêu trên.

Ví dụ, trong hình ảnh 201, khối 203 cũng hoặc cũng có thể được coi là mảng hai chiều hoặc ma trận của các mẫu với các trị số độ chói (các trị số mẫu), mặc dù kích thước của khối 203 nhỏ hơn kích thước của hình ảnh 201. Nói cách khác, khối 203 có thể bao gồm, ví dụ, một mảng mẫu (ví dụ, mảng độ chói trong trường hợp hình ảnh đơn sắc 201), ba mảng mẫu (ví dụ, một mảng độ chói và hai mảng sắc độ trong trường hợp hình ảnh màu), hoặc chất lượng và/hoặc loại khác bất kỳ của các mảng dựa vào định dạng màu sắc được sử dụng. Số lượng của các

mẫu theo các hướng chiều ngang và chiều thẳng đứng (hoặc các trục) của khối 203 định rõ kích thước của khối 203.

Bộ mã hóa 20 được thể hiện trên Fig.2 được tạo cấu hình để mã hóa hình ảnh 201 theo từng khối, ví dụ, thực hiện việc mã hóa và dự báo trên mỗi khối 203.

Tính toán phân dư

Bộ phận tính toán phân dư 204 được tạo cấu hình để tính toán khối dư 205 dựa vào khối hình ảnh 203 và khối dự báo 265 (chi tiết thêm về khối dự báo 265 được đưa ra dưới đây), ví dụ, thu nhận khối dư 205 trong miền mẫu bằng cách trừ trị số mẫu của khối dự báo 265 từ trị số mẫu của khối hình ảnh 203 theo từng mẫu (theo từng điểm ảnh).

Biến đổi

Bộ phận xử lý biến đổi 206 được tạo cấu hình để áp dụng việc biến đổi chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT) hoặc biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform - DST) tới trị số mẫu của khối dư 205, để thu nhận hệ số biến đổi 207 trong miền biến đổi. Hệ số biến đổi 207 cũng có thể được gọi là hệ số biến đổi dư, và chỉ báo khối dư 205 trong miền biến đổi.

Bộ phận xử lý biến đổi 206 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép xấp xỉ số nguyên của DCT/DST, ví dụ, việc biến đổi được xác định rõ trong HEVC/H.265. Phép xấp xỉ số nguyên này thường được chia tỷ lệ cân đối bởi hệ số được so sánh với việc biến đổi DCT trực giao. Để duy trì tiêu chuẩn của khối dư được thu nhận nhờ việc biến đổi xuôi và biến đổi ngược, hệ số tỷ lệ bổ sung được áp dụng như một phần của quy trình biến đổi. Hệ số tỷ lệ thường được lựa chọn dựa vào một số điều kiện ràng buộc, ví dụ, là lũy thừa của 2, độ sâu bit của hệ số biến đổi, hoặc sự cân bằng giữa độ chính xác và các chi phí thực hiện mà được sử dụng cho phép toán dịch chuyển. Ví dụ, hệ số tỷ lệ cụ thể được xác định rõ cho việc biến đổi ngược ở phía bộ giải mã 30 nhờ sử dụng bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 (và một cách tương ứng, cho việc biến đổi ngược ở phía bộ mã hóa 20 nhờ sử dụng bộ phận xử lý biến đổi ngược 212 hoặc tương tự), và một cách tương ứng, hệ số tỷ lệ tương ứng có thể được xác định rõ cho việc biến đổi xuôi ở

phía bộ mã hóa 20 nhờ sử dụng bộ phận xử lý biến đổi 206.

Lượng tử hóa

Bộ phận lượng tử hóa 208 được tạo cấu hình để lượng tử hóa hệ số biến đổi 207 bằng cách áp dụng việc lượng tử hóa tỷ lệ, lượng tử hóa vectơ, hoặc tương tự, để thu nhận hệ số biến đổi được lượng tử hóa 209. Hệ số biến đổi được lượng tử hóa 209 cũng có thể được gọi là hệ số dư được lượng tử hóa 209. Quy trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ sâu bit liên quan tới một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi 207. Ví dụ, hệ số biến đổi n -bit có thể được làm tròn xuống tới hệ số biến đổi m -bit trong suốt thời gian lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m . Mức lượng tử hóa có thể được cải biến bằng cách điều chỉnh thông số lượng tử hóa (quantization parameter - QP). Ví dụ, đối với việc lượng tử hóa tỷ lệ, các tỷ lệ khác nhau có thể được áp dụng để đạt được việc lượng tử hóa mịn hơn hoặc thô hơn. Bước lượng tử hóa nhỏ hơn tương ứng với việc lượng tử hóa mịn hơn, và bước lượng tử hóa lớn hơn tương ứng với việc lượng tử hóa thô hơn. Bước lượng tử hóa thích hợp có thể được chỉ báo nhờ sử dụng thông số lượng tử hóa (QP). Ví dụ, thông số lượng tử hóa có thể là chỉ số của tập hợp định trước của các bước lượng tử hóa thích hợp. Ví dụ, thông số lượng tử hóa nhỏ hơn có thể tương ứng với việc lượng tử hóa mịn hơn (bước lượng tử hóa nhỏ hơn) và thông số lượng tử hóa lớn hơn có thể tương ứng với việc lượng tử hóa thô hơn (bước lượng tử hóa lớn hơn), và ngược lại. Lượng tử hóa có thể bao gồm sự phân chia bởi bước lượng tử hóa và việc lượng tử hóa hoặc lượng tử hóa ngược tương ứng được thực hiện bởi bộ phận lượng tử hóa ngược 210 hoặc tương tự, hoặc có thể bao gồm phép nhân bởi bước lượng tử hóa. Theo các phương án theo một số tiêu chuẩn chẳng hạn như HEVC, thông số lượng tử hóa có thể được sử dụng để xác định bước lượng tử hóa. Thông thường, bước lượng tử hóa có thể được tính toán dựa vào thông số lượng tử hóa nhờ phép xấp xỉ điểm cố định của phương trình bao gồm sự phân chia. Các hệ số tỷ lệ bổ sung có thể được giới thiệu cho việc lượng tử hóa và lượng tử hóa ngược, để khôi phục tiêu chuẩn mà của khối dư và có thể được cải biến bởi vì tỷ lệ được sử dụng theo phép xấp xỉ điểm cố định của phương trình được sử dụng cho bước lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa. Theo cách thực hiện ví dụ, tỷ lệ của việc biến đổi

ngược có thể được kết hợp với tỷ lệ của việc lượng tử hóa ngược. Theo cách khác, bảng lượng tử hóa được tùy chỉnh có thể được sử dụng và được truyền tín hiệu từ bộ mã hóa đến bộ giải mã, ví dụ, trong dòng bit. Lượng tử hóa là thao tác mất mát, và bước lượng tử hóa lớn hơn chỉ báo việc mất lớn hơn.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 210 được tạo cấu hình để áp dụng việc lượng tử hóa ngược của bộ phận lượng tử hóa 208 tới hệ số được lượng tử hóa để thu nhận hệ số được lượng tử hóa ngược 211, ví dụ, áp dụng, dựa vào hoặc nhờ sử dụng cùng bước lượng tử hóa như bộ phận lượng tử hóa 208, sơ đồ lượng tử hóa ngược của sơ đồ lượng tử hóa được áp dụng bởi bộ phận lượng tử hóa 208. Hệ số được lượng tử hóa ngược 211 cũng có thể được gọi là hệ số dư ngược được lượng tử hóa 211, và tương ứng với hệ số biến đổi 207, mặc dù việc mất được gây ra bởi việc lượng tử hóa thường khác với hệ số biến đổi.

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

Bộ phận tái cấu trúc 214 (ví dụ, bộ cộng 214) được tạo cấu hình để bổ sung khối biến đổi ngược 213 (nghĩa là, khối dư được tái cấu trúc 213) vào khối dự báo 265 để thu nhận khối được tái cấu trúc 215 trong miền mẫu, ví dụ, bằng cách bổ sung trị số mẫu của khối dư được tái cấu trúc 213 và trị số mẫu của khối dự báo 265.

Một cách tùy chọn, bộ phận đệm 216 (hoặc viết tắt là "bộ đệm" 216) chẳng hạn như bộ đệm dòng 216 được tạo cấu hình để đệm hoặc lưu trữ khối được tái cấu trúc 215 và trị số mẫu tương ứng cho việc dự báo bên trong và tương tự. Theo các phương án khác, bộ mã hóa có thể được tạo cấu hình để sử dụng khối được cấu trúc lại không được lọc và/hoặc trị số mẫu tương ứng mà được lưu trữ trong bộ phận đệm 216 đối với loại đánh giá và/hoặc dự báo bất kỳ chẳng hạn như dự báo bên trong.

Ví dụ, phương án về bộ mã hóa 20 có thể được tạo cấu hình, sao cho bộ phận đệm 216 không những được tạo cấu hình để lưu trữ khối được tái cấu trúc 215 dùng cho việc dự báo bên trong, mà còn được tạo cấu hình để lưu trữ khối được lọc 221 của bộ phận lọc vòng lặp 220 (không được thể hiện trên Fig.2), và/hoặc bộ phận đệm 216 và bộ phận đệm hình ảnh được giải mã 230 tạo nên một bộ đệm. Các phương án khác có thể được sử dụng để sử dụng khối được lọc 221 và/hoặc khối hoặc mẫu từ bộ đệm hình ảnh được giải mã 230 (không được thể hiện trên Fig.2) như đầu vào hoặc cơ sở cho việc dự báo bên trong 254.

Bộ phận lọc vòng lặp 220 (hoặc viết tắt là "bộ lọc vòng lặp" 220) được tạo cấu hình để thực hiện việc lọc trên khối được tái cấu trúc 215 để thu nhận khối được lọc 221, để thực hiện một cách trơn tru việc biến đổi mẫu hoặc nâng cao chất lượng video. Bộ phận lọc vòng lặp 220 nhằm biểu diễn một hoặc nhiều bộ lọc vòng lặp, ví dụ, bộ lọc giải khối, bộ lọc dịch vị mẫu thích nghi (sample-adaptive offset - SAO), hoặc bộ lọc khác chẳng hạn như bộ lọc hai chiều, bộ lọc vòng lặp thích nghi (adaptive loop filter - ALF), bộ lọc làm mịn hoặc làm sắc, hoặc bộ lọc phối hợp. Mặc dù bộ phận lọc vòng lặp 220 được thể hiện trên Fig.2 là bộ lọc trong vòng lặp, nhưng bộ phận lọc vòng lặp 220 có thể được thực hiện như bộ lọc sau vòng lặp theo các cấu hình khác. Khối được lọc 221 cũng có thể được gọi là khối được tái cấu trúc được lọc 221. Bộ đệm hình ảnh được giải mã 230 có thể lưu trữ khối lặp mã được tái cấu trúc sau khi bộ phận lọc vòng lặp 220 thực hiện thao tác lọc trên khối lặp mã được tái cấu trúc.

Phương án về bộ mã hóa 20 (một cách tương ứng, bộ phận lọc vòng lặp 220) có thể được sử dụng để đưa ra thông số bộ lọc vòng lặp (ví dụ, thông tin dịch vị mẫu thích nghi), ví dụ, đưa ra trực tiếp thông số bộ lọc vòng lặp hoặc đưa ra thông số bộ lọc vòng lặp sau khi bộ phận mã hóa entropi 270 hoặc bộ phận mã hóa entropi khác bất kỳ thực hiện việc mã hóa entropi, sao cho bộ giải mã 30 có thể thu và áp dụng cùng thông số bộ lọc vòng lặp để giải mã, và tương tự.

Bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB) 230 có thể là bộ nhớ hình ảnh tham chiếu mà lưu trữ dữ liệu hình ảnh tham chiếu cho bộ mã hóa video 20 để mã hóa dữ liệu video. DPB 230 có thể là bất kỳ trong số các bộ

nhớ, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory - DRAM) (bao gồm DRAM đồng bộ hóa (synchronous DRAM - SDRAM), RAM từ tính (magnetoresistive RAM - MRAM), hoặc RAM điện trở (resistive RAM - RRAM)), hoặc loại bộ nhớ khác. DPB 230 và bộ đệm 216 có thể được đưa ra bởi cùng bộ nhớ hoặc các bộ nhớ riêng biệt. Theo ví dụ, bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230 được tạo cấu hình để lưu trữ khối được lọc 221. Bộ đệm hình ảnh được giải mã 230 còn có thể được tạo cấu hình để lưu trữ các khối được lọc trước đó khác chẳng hạn như các khối được cấu trúc lại và được lọc trước đó 221 của cùng hình ảnh hiện tại hoặc các hình ảnh khác nhau chẳng hạn như các hình ảnh được tái cấu trúc trước đó, và có thể đưa ra hình ảnh được cấu trúc lại trước đó hoàn toàn, nghĩa là hình ảnh được giải mã (và khối tham chiếu tương ứng và mẫu tương ứng) và/hoặc hình ảnh hiện tại được cấu trúc lại một phần (và khối tham chiếu tương ứng và mẫu tương ứng) dùng cho việc dự báo liên kết và tương tự. Theo ví dụ, nếu khối được tái cấu trúc 215 được tái cấu trúc mà không lọc trong vòng lặp, thì bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) 230 được tạo cấu hình để lưu trữ khối được tái cấu trúc 215.

Bộ phận xử lý dự báo 260 cũng được gọi là bộ phận xử lý dự báo khối 260, và được tạo cấu hình để: thu hoặc thu nhận khối 203 (khối hiện tại 203 của hình ảnh hiện tại 201) và dữ liệu hình ảnh được tái cấu trúc, ví dụ, mẫu tham chiếu từ cùng hình ảnh (hiện tại) trong bộ đệm 216 và/hoặc dữ liệu hình ảnh tham chiếu 231 từ một hoặc nhiều hình ảnh được giải mã trước đó trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 230, và xử lý dữ liệu như vậy cho việc dự báo, nghĩa là, cung cấp khối dự báo 265 mà có thể là khối dự báo liên kết 245 hoặc khối dự báo bên trong 255.

Bộ phận lựa chọn chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo liên kết hoặc bên trong) và/hoặc khối dự báo tương ứng 245 hoặc 255 là khối dự báo 265, để tính toán khối dư 205 và cấu trúc lại khối được tái cấu trúc 215.

Phương án về bộ phận lựa chọn chế độ 262 có thể được sử dụng để lựa chọn chế độ dự báo (ví dụ, từ các chế độ dự báo được hỗ trợ bởi bộ phận xử lý dự

báo 260). Chế độ dự báo đưa ra sự trùng khớp tốt nhất hoặc phần dư nhỏ nhất (phần dư nhỏ nhất nghĩa là việc nén tốt hơn trong việc truyền hoặc lưu trữ), hoặc đưa ra các chi phí truyền tín hiệu nhỏ nhất (các chi phí truyền tín hiệu nhỏ nhất nghĩa là việc nén tốt hơn trong việc truyền hoặc lưu trữ), hoặc xem xét hoặc cân bằng cả hai. Bộ phận lựa chọn chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo dựa vào việc tối ưu hóa tốc độ biến dạng (rate distortion optimization - RDO), nghĩa là, lựa chọn chế độ dự báo mà đưa ra sự tối ưu hóa tốc độ biến dạng nhỏ nhất, hoặc lựa chọn chế độ dự báo trong đó tốc độ biến dạng liên quan ít nhất đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn chế độ dự báo.

Quy trình dự báo (ví dụ, nhờ sử dụng bộ phận xử lý dự báo 260) và việc lựa chọn chế độ (ví dụ, nhờ sử dụng bộ phận lựa chọn chế độ 262) được thực hiện bởi ví dụ về bộ mã hóa 20 được mô tả chi tiết dưới đây.

Như được nêu trên, bộ mã hóa 20 được tạo cấu hình để xác định hoặc lựa chọn chế độ dự báo tốt nhất hoặc tối ưu từ tập hợp chế độ dự báo (định trước). Tập hợp chế độ dự báo có thể bao gồm, ví dụ, chế độ dự báo bên trong và/hoặc chế độ dự báo liên kết.

Tập hợp chế độ dự báo bên trong có thể bao gồm 35 chế độ dự báo bên trong khác nhau, ví dụ, các chế độ không định hướng chẳng hạn như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ hai chiều, hoặc các chế độ có định hướng được định rõ trong H.265, hoặc có thể bao gồm 67 chế độ dự báo bên trong khác nhau, ví dụ, chế độ không định hướng chẳng hạn như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ hai chiều, hoặc phát triển các chế độ có định hướng được định rõ trong H.266.

Tập hợp chế độ dự báo liên kết (khả thi) tùy thuộc vào hình ảnh tham chiếu khả thi (ví dụ, ít nhất phần của hình ảnh được giải mã được lưu trữ trong DBP 230) và các thông số dự báo liên kết khác, ví dụ, tùy thuộc vào xem toàn bộ hình ảnh tham chiếu được sử dụng hay chỉ một phần của hình ảnh tham chiếu được sử dụng, ví dụ, vùng cửa sổ tìm kiếm xung quanh vùng của khối hiện tại được tìm kiếm cho khối tham chiếu được làm khớp tốt nhất, và/hoặc tùy thuộc vào xem việc nội suy mẫu chẳng hạn như nội suy nửa mẫu và/hoặc một phần tư mẫu được áp dụng hay không.

Ngoài các chế độ dự báo nêu trên, chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ trực tiếp cũng có thể được áp dụng.

Bộ phận xử lý dự báo 260 còn có thể được tạo cấu hình để: phân chia khối 203 thành các phần chia khối nhỏ hơn hoặc các khối con, ví dụ, nhờ sử dụng lặp đi lặp lại việc phân chia cây tứ phân (quad-tree - QT), việc phân chia cây nhị phân (binary-tree - BT), việc phân chia cây tam phân hoặc cây bậc ba (triple-tree or ternary-tree - TT), hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, và thực hiện việc dự báo và tương tự trên mỗi trong số các phần chia khối hoặc các khối con. Việc lựa chọn chế độ bao gồm việc lựa chọn cấu trúc cây của khối được phân chia 203 và lựa chọn chế độ dự báo được áp dụng tới mỗi trong số các phần chia khối hoặc các khối con.

Bộ phận dự báo liên kết 244 có thể bao gồm bộ phận đánh giá chuyển động (motion estimation - ME) (không được thể hiện trên Fig.2) và bộ phận bù chuyển động (motion compensation - MC) (không được thể hiện trên Fig.2). Bộ phận đánh giá chuyển động được tạo cấu hình để thu hoặc thu nhận khối hình ảnh 203 (khối hình ảnh hiện tại 203 của hình ảnh hiện tại 201) và hình ảnh được giải mã 31, hoặc ít nhất một hoặc nhiều khối được cấu trúc lại trước đó, ví dụ, một hoặc nhiều khối được cấu trúc lại khác khác với hình ảnh được giải mã trước đó 31, để thực hiện việc đánh giá chuyển động. Ví dụ, chuỗi video có thể bao gồm hình ảnh hiện tại và hình ảnh được giải mã trước đó 31. Nói cách khác, hình ảnh hiện tại và hình ảnh được giải mã trước đó 31 có thể là phần của chuỗi các hình ảnh mà tạo nên chuỗi video, hoặc tạo nên chuỗi hình ảnh.

Ví dụ, bộ mã hóa 20 có thể được tạo cấu hình để: lựa chọn khối tham chiếu từ các khối tham chiếu của cùng hình ảnh hoặc các hình ảnh khác nhau trong các hình ảnh khác, và cung cấp hình ảnh tham chiếu (hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu) và/hoặc dịch vị (dịch vị không gian) giữa vị trí (các tọa độ X-Y) của khối tham chiếu và vị trí của khối hiện tại là thông số dự báo liên kết tới bộ phận đánh giá chuyển động (không được thể hiện trên Fig.2). Dịch vị này cũng được gọi là vectơ chuyển động (motion vector - MV).

Bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để: thu nhận, ví dụ, thu thông

số dự báo liên kết, và thực hiện việc dự báo liên kết dựa vào hoặc nhờ sử dụng thông số dự báo liên kết để thu nhận khối dự báo liên kết 245. Việc bù chuyển động được thực hiện bởi bộ phận bù chuyển động (không được thể hiện trên Fig.2) có thể bao gồm việc tìm nạp hoặc tạo ra khối dự báo dựa vào vector chuyển động/khối được xác định nhờ việc đánh giá chuyển động (có thể thực hiện việc nội suy trên độ chính xác mẫu phụ). Trong suốt thời gian lọc nội suy, mẫu bổ sung có thể được tạo ra từ các mẫu đã biết, nhờ vậy có khả năng làm tăng số lượng của các khối dự báo ứng viên mà có thể được sử dụng để mã hóa khối hình ảnh. Khi vector chuyển động được sử dụng cho PU của khối hình ảnh hiện tại được thu, bộ phận bù chuyển động 246 có thể bố trí khối dự báo trong đó vector chuyển động chỉ trong danh mục hình ảnh tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 246 còn có thể tạo ra thành phần cú pháp được kết hợp với khối và lát video, sao cho bộ giải mã video 30 sử dụng thành phần cú pháp khi giải mã khối hình ảnh của lát video.

Bộ phận dự báo bên trong 254 được tạo cấu hình để thu nhận, ví dụ, thu khối hình ảnh 203 (khối hình ảnh hiện tại) của cùng hình ảnh và một hoặc nhiều khối được cấu trúc lại trước đó chẳng hạn như các khối lân cận được tái cấu trúc, để thực hiện việc đánh giá bên trong. Ví dụ, bộ mã hóa 20 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn chế độ dự báo bên trong từ các chế độ dự báo bên trong (định trước).

Phương án về bộ mã hóa 20 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn chế độ dự báo bên trong dựa vào tiêu chuẩn tối ưu hóa, ví dụ, dựa vào phần dư nhỏ nhất (ví dụ, chế độ dự báo bên trong đưa ra khối dự báo 255 mà giống nhất với khối hình ảnh hiện tại 203) hoặc tốc độ biến dạng nhỏ nhất.

Bộ phận dự báo bên trong 254 còn được tạo cấu hình để xác định khối dự báo bên trong 255 dựa vào thông số dự báo bên trong của chế độ dự báo bên trong được lựa chọn. Trong trường hợp bất kỳ, sau khi lựa chọn chế độ dự báo bên trong được sử dụng cho khối, bộ phận dự báo bên trong 254 còn được tạo cấu hình để cung cấp thông số dự báo bên trong tới bộ phận mã hóa entropi 270, nghĩa là, cung cấp thông tin để chỉ báo chế độ dự báo bên trong được lựa chọn được sử dụng cho khối. Theo ví dụ, bộ phận dự báo bên trong 254 có thể được tạo

cấu hình để thực hiện sự kết hợp bất kỳ của các công nghệ dự báo bên trong sau đây.

Bộ phận mã hóa entropi 270 được tạo cấu hình để áp dụng thuật toán hoặc sơ đồ mã hóa entropi (ví dụ, sơ đồ lập mã độ dài biến đổi (variable length coding - VLC), sơ đồ VLC thích nghi ngữ cảnh (context adaptive VLC - CAVLC), sơ đồ lập mã số học, sơ đồ lập mã số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context adaptive binary arithmetic coding - CABAC), sơ đồ lập mã số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh dựa vào cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding - SBAC), sơ đồ lập mã entropi phân chia khoảng xác suất (probability interval partition entropy - PIPE), hoặc phương pháp hoặc công nghệ mã hóa entropi khác) tới một hoặc nhiều (hoặc không) trong số hệ số dư được lượng tử hóa 209, thông số dự báo liên kết, thông số dự báo bên trong, và/hoặc thông số bộ lọc vòng lặp, để thu nhận dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21 mà có thể được đưa ra nhờ sử dụng đầu ra 272, ví dụ, dưới dạng dòng bit được mã hóa. Dòng bit được mã hóa có thể được truyền tới bộ giải mã video 30, hoặc có thể được lưu trữ dùng cho việc truyền hoặc truy xuất sau này bởi bộ giải mã video 30. Bộ phận mã hóa entropi 270 còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp khác của lát video hiện tại mà đang được mã hóa.

Biến thể cấu trúc khác của bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để mã hóa dòng video. Ví dụ, bộ mã hóa dựa vào việc không biến đổi 20 có thể lượng tử hóa trực tiếp tín hiệu dư mà không có bộ phận xử lý biến đổi 206 cho một số khối hoặc các khung. Theo cách thực hiện khác, bộ mã hóa 20 có thể có bộ phận lượng tử hóa 208 và bộ phận lượng tử hóa ngược 210 mà được kết hợp thành một bộ phận.

Fig.3 thể hiện ví dụ về bộ giải mã video 30, được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình ảnh được mã hóa (ví dụ, dòng bit được mã hóa) 21 được mã hóa bởi bộ mã hóa 20 hoặc tương tự, để thu nhận hình ảnh được giải mã 31. Theo quy trình giải mã, bộ giải mã video 30 thu dữ liệu video từ bộ mã hóa video 20, ví dụ, dòng bit video được mã hóa mà chỉ báo khối hình ảnh của lát video được mã hóa và thành

phần cú pháp được kết hợp.

Theo ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã 30 bao gồm bộ phận giải mã entropi 304, bộ phận lượng tử hóa ngược 310, bộ phận xử lý biến đổi ngược 312, bộ phận tái cấu trúc 314 (ví dụ, bộ cộng 314), bộ đệm 316, bộ lọc vòng lặp 320, bộ đệm hình ảnh được giải mã 330, và bộ phận xử lý dự báo 360. Bộ phận xử lý dự báo 360 có thể bao gồm bộ phận dự báo liên kết 344, bộ phận dự báo bên trong 354, và bộ phận lựa chọn chế độ 362. Theo một số ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện sự giao nhau giải mã thông thường ngược với sự giao nhau mã hóa được mô tả dựa vào bộ mã hóa video 20 trên Fig.2.

Bộ phận giải mã entropi 304 được tạo cấu hình để thực hiện việc giải mã entropi trên dữ liệu hình ảnh được mã hóa 21, để thu nhận hệ số được lượng tử hóa 309, thông số lập mã được mã hóa (không được thể hiện trên Fig.3), và/hoặc tương tự, ví dụ, bất kỳ một hoặc tất cả thông số dự báo liên kết, thông số dự báo bên trong, thông số bộ lọc vòng lặp, và/hoặc thành phần cú pháp khác (được giải mã). Bộ phận giải mã entropi 304 còn được tạo cấu hình để chuyển tiếp thông số dự báo liên kết, thông số dự báo bên trong, và/hoặc thành phần cú pháp khác tới bộ phận xử lý dự báo 360. Bộ giải mã video 30 có thể thu thành phần cú pháp ở mức lát video và/hoặc thành phần cú pháp ở mức khối video.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 310 có thể có cùng chức năng như bộ phận lượng tử hóa ngược 110, bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 có thể có cùng chức năng như bộ phận xử lý biến đổi ngược 212, bộ phận tái cấu trúc 314 có thể có cùng chức năng như bộ phận tái cấu trúc 214, bộ đệm 316 có thể có cùng chức năng giống như bộ đệm 216, bộ lọc vòng lặp 320 có thể có cùng chức năng như bộ lọc vòng lặp 220, và bộ đệm hình ảnh được giải mã 330 có thể có cùng chức năng như bộ đệm hình ảnh được giải mã 230.

Bộ phận xử lý dự báo 360 có thể bao gồm bộ phận dự báo liên kết 344 và bộ phận dự báo bên trong 354. Bộ phận dự báo liên kết 344 có thể có chức năng giống với chức năng của bộ phận dự báo liên kết 244, và bộ phận dự báo bên trong 354 có thể có chức năng giống với chức năng của bộ phận dự báo bên trong 254. Bộ phận xử lý dự báo 360 thường được tạo cấu hình để thực hiện việc dự

báo khối và/hoặc thu nhận khối dự báo 365 từ dữ liệu được mã hóa 21, và thu hoặc thu nhận (tường minh (explicitly) hoặc không tường minh (implicitly)) thông số và/hoặc thông tin liên quan tới việc dự báo về chế độ dự báo được lựa chọn, ví dụ, từ bộ phận giải mã entropi 304.

Khi lát video được mã hóa là lát (I) được mã hóa bên trong, bộ phận dự báo bên trong 354 của bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo 365 được sử dụng cho khối hình ảnh của lát video hiện tại dựa vào chế độ dự báo bên trong được truyền tín hiệu và dữ liệu từ khối được giải mã trước đó của khung hoặc hình ảnh hiện tại. Khi khung video được mã hóa là lát (nghĩa là, B hoặc P) được lập mã liên kết, bộ phận dự báo liên kết 344 (ví dụ, bộ phận bù chuyển động) của bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo 365 được sử dụng cho khối video của lát video hiện tại dựa vào vector chuyển động và thành phần cú pháp khác được thu từ bộ phận giải mã entropi 304. Đối với việc dự báo liên kết, khối dự báo có thể được tạo ra từ một trong số các hình ảnh tham chiếu trong một danh mục hình ảnh tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể cấu trúc các danh mục khung tham chiếu: danh mục 0 và danh mục 1 nhờ sử dụng công nghệ cấu trúc mặc định dựa vào hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong DPB 330.

Bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để: xác định thông tin dự báo được sử dụng cho khối video của lát video hiện tại bằng cách phân tách vector chuyển động và thành phần cú pháp khác, và sử dụng thông tin dự báo để tạo ra khối dự báo được sử dụng cho khối video hiện tại mà đang được giải mã. Ví dụ, bộ phận xử lý dự báo 360 xác định, nhờ sử dụng một số thành phần cú pháp thu được, chế độ dự báo (ví dụ, dự báo bên trong hoặc liên kết) được sử dụng để mã hóa khối video của lát video, loại lát dự báo liên kết (ví dụ, lát B, lát P, hoặc lát GPB), thông tin cấu trúc của một hoặc nhiều trong số các hình ảnh trong danh mục hình ảnh tham chiếu được sử dụng cho lát, vector chuyển động của mỗi khối video được mã hóa liên kết được sử dụng cho lát, trạng thái dự báo liên kết của mỗi khối video được mã hóa liên kết được sử dụng cho lát, và thông tin khác, để giải mã khối video của lát video hiện tại.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 310 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc lượng tử hóa ngược (nghĩa là, giải lượng tử hóa) trên hệ số biến đổi được lượng tử hóa được bố trí trong dòng bit và được giải mã bởi bộ phận giải mã entropi 304. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể bao gồm các bước: sử dụng thông số lượng tử hóa được tính toán bởi bộ mã hóa video 20 cho mỗi khối video trong lát video, để xác định mức lượng tử hóa mà cần được áp dụng và xác định mức lượng tử hóa ngược mà cần được áp dụng.

Bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 được tạo cấu hình để áp dụng việc biến đổi ngược (ví dụ, DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược giống nhau về mặt khái niệm) tới hệ số biến đổi, để tạo ra khối dư trong miền mẫu.

Bộ phận tái cấu trúc 314 (ví dụ, bộ cộng 314) được tạo cấu hình để bổ sung khối biến đổi ngược 313 (nghĩa là, khối dư được tái cấu trúc 313) vào khối dự báo 365, để thu nhận khối được tái cấu trúc 315 trong miền mẫu, ví dụ, bằng cách bổ sung trị số mẫu của khối dư được tái cấu trúc 313 vào trị số mẫu của khối dự báo 365.

Bộ phận lọc vòng lặp 320 (trong vòng lặp mã hóa hoặc sau vòng lặp mã hóa) được tạo cấu hình để lọc khối được tái cấu trúc 315 để thu nhận khối được lọc 321, để thực hiện một cách trơn tru việc biến đổi mẫu hoặc nâng cao chất lượng video. Theo ví dụ, bộ phận lọc vòng lặp 320 có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự kết hợp bất kỳ của các công nghệ lọc sau đây. Bộ phận lọc vòng lặp 320 nhằm biểu diễn một hoặc nhiều bộ lọc vòng lặp, ví dụ, bộ lọc giải khối, bộ lọc dịch vị mẫu thích nghi (SAO), hoặc bộ lọc khác chẳng hạn như bộ lọc hai chiều, bộ lọc vòng lặp thích nghi (ALF), bộ lọc làm mịn hoặc làm sắc, hoặc bộ lọc phối hợp. Mặc dù bộ phận lọc vòng lặp 320 được thể hiện trên Fig.3 là bộ lọc trong vòng lặp, nhưng bộ phận lọc vòng lặp 320 có thể được thực hiện như bộ lọc sau vòng lặp theo các cấu hình khác.

Khối được lọc 321 trong khung hoặc hình ảnh được đưa ra sau đó được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 330 mà lưu trữ hình ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc bù chuyển động tiếp theo.

Bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để đưa ra hình ảnh được giải mã 31 nhờ sử dụng đầu ra 332, và tương tự, để thể hiện hình ảnh được giải mã 31 tới người dùng hoặc cung cấp hình ảnh được giải mã 31 cho người dùng để xem.

Biến thể khác của bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để giải mã dòng bit được nén. Ví dụ, bộ giải mã 30 có thể tạo ra dòng video đầu ra mà không có bộ phận lọc vòng lặp 320. Ví dụ, bộ giải mã dựa vào việc không biến đổi 30 có thể giải lượng tử hóa trực tiếp tín hiệu dư mà không có bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 cho một số khối hoặc các khung. Theo cách thực hiện khác, bộ giải mã video 30 có thể có bộ phận lượng tử hóa ngược 310 và bộ phận xử lý biến đổi ngược 312 mà được kết hợp thành một bộ phận.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống mã video 40 bao gồm bộ mã hóa 20 trên Fig.2 và/hoặc bộ giải mã 30 trên Fig.3 theo phương án ví dụ. Hệ thống 40 có thể thực hiện sự kết hợp của các kỹ thuật khác nhau của sáng chế. Theo cách thực hiện được minh họa, hệ thống mã video 40 có thể bao gồm thiết bị tạo ảnh 41, bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30 (và/hoặc bộ giải mã video được thực hiện bởi mạch logic 47 của bộ phận xử lý 46), anten 42, một hoặc nhiều bộ xử lý 43, một hoặc nhiều bộ nhớ 44, và/hoặc thiết bị hiển thị 45.

Như được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị tạo ảnh 41, anten 42, bộ phận xử lý 46, mạch logic 47, bộ mã hóa video 20, bộ giải mã video 30, bộ xử lý 43, bộ nhớ 44, và/hoặc thiết bị hiển thị 45 có thể truyền thông với nhau. Như được mô tả, mặc dù hệ thống mã video 40 được minh họa với cả bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30, nhưng theo các ví dụ khác, hệ thống mã video 40 có thể bao gồm chỉ bộ mã hóa video 20 hoặc chỉ bộ giải mã video 30.

Theo một số ví dụ, như được thể hiện trên hình vẽ, hệ thống mã video 40 có thể bao gồm anten 42. Ví dụ, anten 42 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc thu dòng bit được mã hóa của dữ liệu video. Ngoài ra, theo một số ví dụ, hệ thống mã video 40 có thể bao gồm thiết bị hiển thị 45. Thiết bị hiển thị 45 có thể được tạo cấu hình để thể hiện dữ liệu video. Theo một số ví dụ, như được thể hiện trên hình vẽ, mạch logic 47 có thể được thực hiện bởi bộ phận xử lý 46. Bộ phận xử lý 46 có thể bao gồm logic mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific

integrated circuit - ASIC), bộ phận xử lý đồ họa, bộ xử lý đa năng, hoặc tương tự. Hệ thống mã video 40 cũng có thể bao gồm bộ xử lý tùy chọn 43. Bộ xử lý tùy chọn 43 tương tự có thể bao gồm logic mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), bộ phận xử lý đồ họa, bộ xử lý đa năng, hoặc tương tự. Theo một số ví dụ, mạch logic 47 có thể được thực hiện bởi phần cứng chẳng hạn như phần cứng dành riêng mã hóa video, và bộ xử lý 43 có thể được thực hiện bởi phần mềm đa năng, hệ điều hành, hoặc tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 44 có thể là loại bộ nhớ bất kỳ, ví dụ, bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory - SRAM) hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory - DRAM)) hoặc bộ nhớ bất khả biến (ví dụ, bộ nhớ tia chớp). Theo ví dụ không giới hạn, bộ nhớ 44 có thể được thực hiện bởi bộ nhớ đệm. Theo một số ví dụ, mạch logic 47 có thể truy cập bộ nhớ 44 (ví dụ, để thực hiện bộ đệm ảnh). Theo các ví dụ khác, mạch logic 47 và/hoặc bộ phận xử lý 46 có thể bao gồm bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ đệm) để thực hiện bộ đệm ảnh hoặc tương tự.

Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 được thực hiện bởi mạch logic có thể bao gồm bộ đệm ảnh (ví dụ, được thực hiện bởi bộ phận xử lý 46 hoặc bộ nhớ 44) và bộ phận xử lý đồ họa (ví dụ, được thực hiện bởi bộ phận xử lý 46). Bộ phận xử lý đồ họa có thể được ghép nối truyền thông được với bộ đệm ảnh. Bộ phận xử lý đồ họa có thể bao gồm bộ mã hóa video 20 được thực hiện bởi mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau mà được mô tả dựa vào Fig.2 và/hoặc hệ thống bộ mã hóa hoặc hệ thống con khác bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này. Mạch logic có thể được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác khác nhau được mô tả trong bản mô tả này.

Bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện tương tự bởi mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau mà được mô tả dựa vào bộ giải mã 30 trên Fig.3 và/hoặc hệ thống bộ giải mã hoặc hệ thống con khác bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này. Theo một số ví dụ, bộ giải mã video 30 được thực hiện bởi mạch logic có thể bao gồm bộ đệm ảnh (được thực hiện bởi bộ phận xử lý 46 hoặc bộ nhớ 44) và bộ phận xử lý đồ họa (ví dụ, được thực hiện bởi bộ phận xử lý 46). Bộ phận xử

lý đồ họa có thể được ghép nối truyền thông được với bộ đệm ảnh. Bộ phận xử lý đồ họa có thể bao gồm bộ giải mã video 30 được thực hiện bởi mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau mà được mô tả dựa vào Fig.3 và/hoặc hệ thống bộ giải mã hoặc hệ thống con khác bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này.

Theo một số ví dụ, anten 42 của hệ thống mã video 40 có thể được tạo cấu hình để thu dòng bit được mã hóa của dữ liệu video. Như được mô tả, dòng bit được mã hóa có thể bao gồm dữ liệu, ký hiệu chỉ báo, trị số chỉ số, dữ liệu lựa chọn chế độ, hoặc tương tự mà liên quan tới việc mã hóa khung video được mô tả trong bản mô tả này, ví dụ, dữ liệu liên quan tới việc phân chia mã hóa (ví dụ, hệ số biến đổi hoặc hệ số biến đổi được lượng tử hóa, ký hiệu chỉ báo tùy chọn (như được mô tả), và/hoặc dữ liệu định rõ việc phân chia mã hóa). Hệ thống mã video 40 còn có thể bao gồm bộ giải mã video 30 mà được ghép nối với anten 42 và được tạo cấu hình để giải mã dòng bit được mã hóa. Thiết bị hiển thị 45 được tạo cấu hình để thể hiện khung video.

Fig.5 là sơ đồ khối được đơn giản hóa của máy 500 mà có thể được sử dụng như bất kỳ một hoặc hai trong số thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 trên Fig.1 theo phương án ví dụ. Máy 500 có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Máy 500 có thể sử dụng dạng của hệ thống tính toán bao gồm các thiết bị tính toán, hoặc có thể sử dụng dạng của thiết bị tính toán đơn chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay (laptop computer), máy tính xách tay (notebook computer), hoặc máy tính để bàn.

Bộ xử lý 502 trong máy 500 có thể là bộ phận xử lý trung tâm. Theo cách khác, bộ xử lý 502 có thể là loại thiết bị hoặc các thiết bị hiện thời hoặc tương lai khác bất kỳ mà có thể điều khiển hoặc xử lý thông tin. Như được thể hiện trên hình vẽ, mặc dù các cách thực hiện được bộc lộ có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ xử lý đơn chẳng hạn như bộ xử lý 502, nhưng các ưu điểm về tốc độ và hiệu quả có thể đạt được nhờ sử dụng nhiều hơn một bộ xử lý.

Theo cách thực hiện, bộ nhớ 504 trong máy 500 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM) hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM). Loại thiết bị lưu trữ thích hợp khác bất kỳ có thể được sử dụng

làm bộ nhớ 504. Bộ nhớ 504 có thể bao gồm mã và dữ liệu 506 mà được truy cập bởi bộ xử lý 502 nhờ sử dụng bus 512. Bộ nhớ 504 còn có thể bao gồm hệ điều hành 508 và chương trình ứng dụng 510. Chương trình ứng dụng 510 bao gồm ít nhất một chương trình mà cho phép bộ xử lý 502 thực hiện phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, chương trình ứng dụng 510 có thể bao gồm các ứng dụng 1 đến N, và các ứng dụng 1 đến N còn bao gồm ứng dụng mã hóa video để thực hiện phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Máy 500 còn có thể bao gồm bộ nhớ bổ sung dưới dạng của bộ nhớ thứ cấp 514. Bộ nhớ thứ cấp 514 có thể là, ví dụ, thẻ nhớ được sử dụng cùng với thiết bị tính toán di động. Bởi vì phiên truyền thông video có thể chứa lượng lớn thông tin, nên thông tin có thể được lưu trữ một phần hoặc toàn bộ trong bộ nhớ thứ cấp 514 và được tải vào bộ nhớ 504 để xử lý khi được yêu cầu.

Máy 500 còn có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu ra, ví dụ, màn hình 518. Theo ví dụ, màn hình 518 có thể là màn hình nhạy chạm mà kết hợp màn hình với thành phần nhạy chạm mà có thể được thao tác để cảm biến đầu vào chạm. Màn hình 518 có thể được ghép nối với bộ xử lý 502 nhờ sử dụng bus 512. Ngoài màn hình 518, thiết bị đầu ra khác mà cho phép người dùng lập trình máy 500 hoặc sử dụng máy 500 theo cách thức khác còn có thể bố trí, hoặc thiết bị đầu ra khác có thể được bố trí như sự thay thế tới màn hình 518. Khi thiết bị đầu ra là màn hình hoặc bao gồm màn hình, màn hình có thể được thực hiện khác, ví dụ, nhờ sử dụng màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), màn hình ống tia cực âm (cathode-ray tube - CRT), màn hình plasma, hoặc màn hình điốt phát sáng (light emitting diode - LED) chẳng hạn như màn hình LED hữu cơ (organic LED - OLED).

Máy 500 còn có thể bao gồm thiết bị cảm biến ảnh 520, hoặc có thể được kết nối với thiết bị cảm biến ảnh 520. Thiết bị cảm biến ảnh 520 là, ví dụ, camera hoặc thiết bị cảm biến ảnh 520 hiện thời hoặc tương lai khác bất kỳ mà có thể cảm biến ảnh. Ảnh là, ví dụ, ảnh của người dùng mà chạy máy 500. Thiết bị cảm biến ảnh 520 có thể được đặt trực tiếp đối diện người dùng mà chạy máy 500. Theo ví dụ, vị trí và trục quang của thiết bị cảm biến ảnh 520 có thể được tạo cấu

hình, sao cho phạm vi quan sát của thiết bị cảm biến ảnh 520 bao gồm vùng liền kề với màn hình 518, và màn hình 518 có thể được nhìn từ vùng đó.

Máy 500 còn có thể bao gồm thiết bị cảm biến âm thanh 522, hoặc có thể được kết nối với thiết bị cảm biến âm thanh 522. Thiết bị cảm biến âm thanh 522 là, ví dụ, micro hoặc thiết bị cảm biến âm thanh hiện thời hoặc tương lai khác bất kỳ mà có thể cảm biến âm thanh gần máy 500. Thiết bị cảm biến âm thanh 522 có thể được đặt trực tiếp đối diện người dùng mà chạy máy 500, và có thể được tạo cấu hình để thu âm thanh chẳng hạn như giọng nói hoặc âm thanh khác mà được thực hiện bởi người dùng khi người dùng chạy máy 500.

Mặc dù bộ xử lý 502 và bộ nhớ 504 của máy 500 được tích hợp vào một bộ phận như được minh họa trên Fig.5, nhưng các cấu hình khác có thể được sử dụng. Việc chạy bộ xử lý 502 có thể được phân bổ trong các máy móc mà có thể được ghép nối trực tiếp (mỗi máy móc có một hoặc nhiều bộ xử lý), hoặc có thể được phân bổ trong vùng cục bộ hoặc trong mạng khác. Bộ nhớ 504 có thể được phân bổ trong các máy móc chẳng hạn như bộ nhớ dựa vào mạng và bộ nhớ trong các máy móc mà chạy máy 500. Mặc dù bus đơn được vẽ ở đây, nhưng có thể có các bus 512 của máy 500. Hơn nữa, bộ nhớ thứ cấp 514 có thể được ghép nối trực tiếp với các bộ phận còn lại của máy 500 hoặc có thể được truy cập nhờ mạng, và có thể bao gồm bộ phận tích hợp đơn chẳng hạn như thẻ nhớ, hoặc các bộ phận chẳng hạn như các thẻ nhớ. Do đó, máy 500 có thể được thực hiện theo các cấu hình.

Phần sau đây mô tả các khái niệm theo sáng chế.

1. Chế độ dự báo liên kết

Trong HEVC, hai chế độ dự báo liên kết được sử dụng: chế độ dự báo vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction - AMVP) và chế độ sáp nhập (merge).

Ở chế độ AMVP, các khối được mã hóa lân cận về mặt không gian hoặc về mặt thời gian (được thể hiện là các khối lân cận) của khối hiện tại đầu tiên được giao nhau, và danh mục vector chuyển động ứng viên (mà cũng có thể được gọi là

danh mục ứng viên thông tin chuyển động) được cấu trúc dựa vào thông tin chuyển động của các khối lân cận. Sau đó, vectơ chuyển động tốt nhất được xác định từ danh mục vectơ chuyển động ứng viên dựa vào chi phí tốc độ biến dạng, và thông tin chuyển động ứng viên với chi phí tốc độ biến dạng nhỏ nhất được sử dụng làm ký hiệu dự báo vectơ chuyển động (motion vector predictor - MVP) của khối hiện tại. Cả vị trí của các khối lân cận và thứ tự giao nhau của chúng được định trước. Chi phí tốc độ biến dạng được tính toán theo công thức (1), trong đó J chỉ báo chi phí RD chi phí tốc độ biến dạng, SAD là tổng các chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences - SAD) giữa trị số mẫu gốc và trị số mẫu được dự báo được thu nhận nhờ việc đánh giá chuyển động nhờ sử dụng ký hiệu dự báo vectơ chuyển động ứng viên, R chỉ báo tốc độ bit, và λ chỉ báo số nhân Lagrange. Phía bộ mã hóa chuyển đổi chỉ số của ký hiệu dự báo vectơ chuyển động được lựa chọn trong danh mục vectơ chuyển động ứng viên và trị số chỉ số của khung tham chiếu tới phía bộ giải mã. Hơn nữa, việc tìm kiếm chuyển động được thực hiện trong vùng lân cận được tập trung trên MVP, để thu nhận vectơ chuyển động thực tế của khối hiện tại. Phía bộ mã hóa chuyển đổi độ chênh lệch (độ chênh lệch vectơ chuyển động) giữa MVP và vectơ chuyển động thực tế tới phía bộ giải mã.

$$J = SAD + \lambda R \quad (1)$$

Ở chế độ sáp nhập, danh mục vectơ chuyển động ứng viên đầu tiên được cấu trúc dựa vào thông tin chuyển động của các khối được mã hóa lân cận về mặt không gian hoặc về mặt thời gian của khối hiện tại. Sau đó, thông tin chuyển động tốt nhất được xác định từ danh mục vectơ chuyển động ứng viên dựa vào chi phí tốc độ biến dạng, để dùng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Tiếp theo, trị số chỉ số (được thể hiện là chỉ số sáp nhập dưới đây) của vị trí của thông tin chuyển động tốt nhất trong danh mục vectơ chuyển động ứng viên được chuyển đổi tới phía bộ giải mã. Thông tin chuyển động ứng viên không gian và thông tin chuyển động ứng viên thời gian của khối hiện tại được thể hiện trên Fig.6. Thông tin chuyển động ứng viên không gian từ năm khối lân cận về mặt không gian (A0, A1, B0, B1, và B2). Nếu khối lân cận không khả dụng (khối lân cận không tồn tại, hoặc khối lân cận không được mã hóa, hoặc chế độ dự báo

được sử dụng cho khối lân cận không là chế độ dự báo liên kết), thì thông tin chuyển động của khối lân cận không được bổ sung vào danh mục vector chuyển động ứng viên. Thông tin chuyển động ứng viên thời gian của khối hiện tại được thu nhận bằng cách chia tỷ lệ MV của khối ở vị trí tương ứng trong khung tham chiếu dựa vào các lần đếm thứ tự hình ảnh (picture order count - POC) của khung tham chiếu và khung hiện tại. Xem khối ở vị trí T trong khung tham chiếu là khả dụng hay không đầu tiên được xác định. Nếu khối không khả dụng, thì khối ở vị trí C được lựa chọn.

Giống với chế độ AMVP, ở chế độ sáp nhập, cả vị trí của các khối lân cận và thứ tự giao nhau của chúng cũng được định trước. Ngoài ra, các vị trí của các khối lân cận và thứ tự giao nhau của chúng có thể thay đổi với chế độ.

Có thể nhận biết rằng danh mục vector chuyển động ứng viên cần được duy trì ở cả chế độ AMVP và chế độ sáp nhập. Mỗi lần trước khi thông tin chuyển động mới được bổ sung vào danh mục ứng viên, xem cùng thông tin chuyển động tồn tại trong danh mục đầu tiên được kiểm tra hay không. Nếu cùng thông tin chuyển động tồn tại, thì thông tin chuyển động không được bổ sung vào danh mục. Quy trình kiểm tra này được gọi là tinh chỉnh danh mục vector chuyển động ứng viên. Việc tinh chỉnh danh mục để tránh khỏi cùng thông tin chuyển động trong danh mục, nhờ vậy tránh khỏi việc tính toán chi phí tốc độ biến dạng thừa.

Trong việc dự báo liên kết HEVC, tất cả các mẫu trong khối mã hóa sử dụng cùng thông tin chuyển động, và sau đó việc bù chuyển động được thực hiện dựa vào thông tin chuyển động, để thu nhận các ký hiệu dự báo của các mẫu của khối mã hóa. Tuy nhiên, trong khối mã hóa, không phải tất cả các mẫu có cùng đặc điểm chuyển động. Việc sử dụng cùng thông tin chuyển động có thể khiến việc dự báo bù chuyển động không chính xác và nhiều thông tin dư hơn.

Theo các chuẩn mã hóa video hiện thời, việc đánh giá chuyển động làm khớp khối dựa vào mô hình chuyển động tịnh tiến được sử dụng, và giả sử rằng việc chuyển động của tất cả các mẫu trong khối là nhất quán. Tuy nhiên, trong thế giới thực, có nhiều chuyển động. Nhiều đối tượng theo mô hình chuyển động không tịnh tiến, ví dụ, đối tượng quay, quay tàu lượn siêu tốc theo các hướng khác

nhau, màn bắn pháo hoa, và một số pha nguy hiểm trong phim, cụ thể là đối tượng di chuyển theo kịch bản UGC. Đối với các đối tượng di chuyển này, nếu kỹ thuật bù chuyển động khối dựa vào mô hình chuyển động tịnh tiến theo các chuẩn mã hóa hiện thời được sử dụng cho việc mã hóa, thì hiệu quả mã hóa có thể bị ảnh hưởng nhiều. Do đó, mô hình chuyển động không tịnh tiến chẳng hạn như mô hình chuyển động afin được giới thiệu để nâng cao thêm hiệu quả mã hóa.

Do đó, xét về các mô hình chuyển động khác nhau, chế độ AMVP có thể được phân loại thành chế độ AMVP dựa vào mô hình tịnh tiến và chế độ AMVP dựa vào mô hình không tịnh tiến, và chế độ sáp nhập có thể được phân loại thành chế độ sáp nhập dựa vào mô hình tịnh tiến và chế độ sáp nhập dựa vào mô hình không tịnh tiến.

2. Mô hình chuyển động không tịnh tiến

Theo dự báo dựa vào mô hình chuyển động không tịnh tiến, phía bộ mã hóa/giải mã sử dụng một mô hình chuyển động để dẫn ra thông tin chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con trong khối hiện tại, và thực hiện việc bù chuyển động dựa vào thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động con để thu nhận khối dự báo, để nâng cao hiệu quả dự báo. Mô hình chuyển động không tịnh tiến phổ biến là mô hình chuyển động afin 4 thông số hoặc mô hình chuyển động afin 6 thông số.

Bộ phận bù chuyển động con theo các phương án của sáng chế có thể là mẫu hoặc khối mẫu $N_1 \times N_2$ được thu nhận nhờ phân chia theo phương pháp cụ thể, trong đó cả N_1 và N_2 là các số nguyên dương, và N_1 có thể bằng N_2 , hoặc có thể không bằng N_2 .

Mô hình chuyển động afin 4 thông số được thể hiện theo công thức (2):

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 - a_4x + a_3y \end{cases} \quad (2)$$

Mô hình chuyển động afin 4 thông số có thể được biểu diễn bởi các vector chuyển động của hai mẫu và các tọa độ của hai mẫu liên quan tới mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại. Mẫu được sử dụng để biểu diễn thông số mô hình chuyển động được gọi là điểm điều khiển. Nếu mẫu phía trên cùng bên trái (0, 0)

và mẫu phía trên cùng bên phải $(W, 0)$ được sử dụng làm các điểm điều khiển, thì các vectơ chuyển động (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái và điểm điều khiển phía trên cùng bên phải của khối hiện tại đầu tiên được xác định. Sau đó, thông tin chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con trong khối hiện tại được thu nhận theo công thức (3), trong đó (x, y) là các tọa độ của bộ phận bù chuyển động con liên quan tới mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, và W chỉ báo độ rộng của khối hiện tại.

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x - \frac{vy_1 - vy_0}{W}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vx_1 - vx_0}{W}y + vy_0 \end{cases} \quad (3)$$

Mô hình chuyển động afin 6 thông số được thể hiện theo công thức (4):

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 + a_5x + a_6y \end{cases} \quad (4)$$

Mô hình chuyển động afin 6 thông số có thể được biểu diễn bởi các vectơ chuyển động của ba mẫu và các tọa độ của ba mẫu liên quan tới mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại. Nếu mẫu phía trên cùng bên trái $(0, 0)$, mẫu phía trên cùng bên phải $(W, 0)$, và mẫu phía dưới cùng bên trái $(0, H)$ được sử dụng làm các điểm điều khiển, thì các vectơ chuyển động (vx_0, vy_0) , (vx_1, vy_1) , và (vx_2, vy_2) của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái, điểm điều khiển phía trên cùng bên phải, và điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái của khối hiện tại đầu tiên được xác định. Sau đó, thông tin chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con trong khối hiện tại được thu nhận theo công thức (5), trong đó (x, y) là các tọa độ của bộ phận bù chuyển động con liên quan tới mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, và W và H lần lượt chỉ báo độ rộng và độ cao của khối hiện tại.

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x + \frac{vx_2 - vy_0}{H}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vy_2 - vx_0}{H}y + vy_0 \end{cases} \quad (5)$$

Khối mã hóa mà được dự báo nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin được gọi là khối mã hóa afin.

Thông thường, thông tin chuyển động của điểm điều khiển của khối mã hóa

afin có thể được thu nhận nhờ sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động nâng cao (AMVP) dựa vào mô hình chuyển động afin hoặc chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin.

Thông tin chuyển động của điểm điều khiển của khối mã hóa hiện tại có thể được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc.

3. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa

Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa sử dụng mô hình chuyển động của khối mã hóa afin được mã hóa lân cận để xác định vector chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại.

Khối hiện tại được thể hiện trên Fig.7 được sử dụng làm ví dụ. Các khối lân cận xung quanh khối hiện tại được giao nhau theo thứ tự được xác định rõ, ví dụ, $A1 \rightarrow B1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$, để tìm khối mã hóa afin trong đó khối lân cận của khối hiện tại được bố trí, và thu nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối mã hóa afin. Hơn nữa, vector chuyển động điểm điều khiển (đối với chế độ sáp nhập) hoặc ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (đối với chế độ AMVP) của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng mô hình chuyển động được cấu trúc nhờ sử dụng thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối mã hóa afin. Thứ tự $A1 \rightarrow B1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$ chỉ được sử dụng làm ví dụ. Thứ tự của sự kết hợp khác cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Ngoài ra, các khối lân cận không giới hạn ở $A1, B1, B0, A0$, và $B2$.

Khối lân cận có thể là mẫu hoặc khối mẫu có kích thước được thiết đặt trước được thu nhận dựa vào phương pháp phân chia cụ thể, ví dụ, có thể là khối mẫu 4×4 , khối mẫu 4×2 , hoặc khối mẫu có kích thước khác. Điều này không bị giới hạn.

Phần sau đây mô tả quy trình xác định nhờ sử dụng $A1$ là ví dụ, và trường hợp khác giống nhau ở đó.

Như được thể hiện trên Fig.7, nếu khối mã hóa trong đó $A1$ được bố trí là

khối mã hóa afin 4 thông số, thì vector chuyển động (v_{x4} , v_{y4}) của mẫu phía trên cùng bên trái (x_4 , y_4) và vector chuyển động (v_{x5} , v_{y5}) của mẫu phía trên cùng bên phải (x_5 , y_5) của khối mã hóa afin được thu nhận. Vector chuyển động (v_{x0} , v_{y0}) của mẫu phía trên cùng bên trái (x_0 , y_0) của khối mã hóa afin hiện tại được tính toán theo công thức (6), và vector chuyển động (v_{x1} , v_{y1}) của mẫu phía trên cùng bên phải (x_1 , y_1) của khối mã hóa afin hiện tại được tính toán theo công thức (7).

$$\begin{cases} v_{x_0} = v_{x_4} + \frac{(v_{x_5} - v_{x_4})}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) - \frac{(v_{y_5} - v_{y_4})}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \\ v_{y_0} = v_{y_4} + \frac{(v_{y_5} - v_{y_4})}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(v_{x_5} - v_{x_4})}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} v_{x_1} = v_{x_4} + \frac{(v_{x_5} - v_{x_4})}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) - \frac{(v_{y_5} - v_{y_4})}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \\ v_{y_1} = v_{y_4} + \frac{(v_{y_5} - v_{y_4})}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(v_{x_5} - v_{x_4})}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (7)$$

Sự kết hợp của vector chuyển động (v_{x0} , v_{y0}) của mẫu phía trên cùng bên trái (x_0 , y_0) và vector chuyển động (v_{x1} , v_{y1}) của mẫu phía trên cùng bên phải (x_1 , y_1) của khối hiện tại mà được thu nhận dựa vào khối mã hóa afin trong đó A1 được bố trí là vector chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại.

Nếu khối mã hóa trong đó A1 được bố trí là khối mã hóa afin 6 thông số, thì vector chuyển động (v_{x4} , v_{y4}) của mẫu phía trên cùng bên trái (x_4 , y_4), vector chuyển động (v_{x5} , v_{y5}) của mẫu phía trên cùng bên phải (x_5 , y_5), và vector chuyển động (v_{x6} , v_{y6}) của mẫu phía dưới cùng bên trái (x_6 , y_6) của khối mã hóa afin được thu nhận. Vector chuyển động (v_{x0} , v_{y0}) của mẫu phía trên cùng bên trái (x_0 , y_0) của khối hiện tại được tính toán theo công thức (8), vector chuyển động (v_{x1} , v_{y1}) của mẫu phía trên cùng bên phải (x_1 , y_1) của khối hiện tại được tính toán theo công thức (9), và vector chuyển động (v_{x2} , v_{y2}) của mẫu phía dưới cùng bên trái (x_2 , y_2) của khối hiện tại được tính toán theo công thức (10).

$$\begin{cases} v_{x_0} = v_{x_4} + \frac{(v_{x_5} - v_{x_4})}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(v_{x_6} - v_{x_4})}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \\ v_{y_0} = v_{y_4} + \frac{(v_{y_5} - v_{y_4})}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(v_{y_6} - v_{y_4})}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (8)$$

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (9)$$

$$\begin{cases} vx_2 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \\ vy_2 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \end{cases} \quad (10)$$

Sự kết hợp của vector chuyển động (vx_0, vy_0) của mẫu phía trên cùng bên trái (x_0, y_0), vector chuyển động (vx_1, vy_1) của mẫu phía trên cùng bên phải (x_1, y_1), và vector chuyển động (vx_2, vy_2) của mẫu phía dưới cùng bên trái (x_2, y_2) của khối hiện tại mà được thu nhận dựa vào khối mã hóa afin trong đó A1 được bố trí là vector chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại.

Cần lưu ý rằng các mô hình chuyển động khác, các vị trí ứng viên, và các thứ tự tìm kiếm và giao nhau cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả theo các phương án của sáng chế.

Cần lưu ý rằng phương pháp trong đó các điểm điều khiển khác được sử dụng để biểu diễn các mô hình chuyển động cho các khối lập mã lân cận và hiện tại cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

4. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc (các vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc) 1

Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc đang kết hợp các vector chuyển động của các khối được mã hóa lân cận xung quanh điểm điều khiển của khối hiện tại và sử dụng các vector chuyển động được kết hợp là các vector chuyển động điểm điều khiển của khối mã hóa afin hiện tại, mà không xem xét xem các khối được mã hóa lân cận là các khối mã hóa afin hay không.

Các vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên trái và mẫu phía trên cùng bên phải của khối hiện tại được xác định nhờ sử dụng thông tin chuyển động của các khối được mã hóa lân cận xung quanh khối mã hóa hiện tại. Fig.8A được sử dụng làm ví dụ để mô tả phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc. Cần lưu ý rằng Fig.8A chỉ là ví dụ.

Như được thể hiện trên Fig.8A, các vector chuyển động của các khối được mã hóa lân cận A2, B2, và B3 ở mẫu phía trên cùng bên trái được sử dụng làm các vector chuyển động ứng viên cho vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, và các vector chuyển động của các khối được mã hóa lân cận B1 và B0 ở mẫu phía trên cùng bên phải được sử dụng làm các vector chuyển động ứng viên cho vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên phải của khối hiện tại. Các vector chuyển động ứng viên của mẫu phía trên cùng bên trái và mẫu phía trên cùng bên phải được kết hợp để cấu thành các 2 bộ dữ liệu (2-tuple). Các vector chuyển động của hai khối được mã hóa được bao gồm trong 2 bộ dữ liệu có thể được sử dụng làm các vector chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại, như được thể hiện theo công thức (11A) sau đây:

$$\{v_{A2}, v_{B1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}\}$$

11(A)

v_{A2} chỉ báo vector chuyển động của A2, v_{B1} chỉ báo vector chuyển động của B1, v_{B0} chỉ báo vector chuyển động của B0, v_{B2} chỉ báo vector chuyển động của B2, và v_{B3} chỉ báo vector chuyển động của B3.

Như được thể hiện trên Fig.8A, các vector chuyển động của các khối được mã hóa lân cận A2, B2, và B3 ở mẫu phía trên cùng bên trái được sử dụng làm các vector chuyển động ứng viên cho vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, các vector chuyển động của các khối được mã hóa lân cận B1 và B0 ở mẫu phía trên cùng bên phải được sử dụng làm các vector chuyển động ứng viên cho vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên phải của khối hiện tại, và các vector chuyển động của các khối được mã hóa lân cận A0 và A1 ở mẫu phía dưới cùng bên trái được sử dụng làm các vector chuyển động ứng viên cho vector chuyển động của mẫu phía dưới cùng bên trái của khối hiện tại. Các vector chuyển động ứng viên của mẫu phía trên cùng bên trái, mẫu phía trên cùng bên phải, và mẫu phía dưới cùng bên trái được kết hợp để cấu thành 3 bộ dữ liệu. Các vector chuyển động của ba khối được mã hóa được bao gồm trong 3 bộ dữ liệu có thể được sử dụng làm các vector chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại, như được thể hiện theo các công thức (11B) và (11C) sau đây:

$$\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A0}\},$$

(11B)

$$\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A1}\},$$

(11C)

v_{A2} chỉ báo vector chuyển động của A2, v_{B1} chỉ báo vector chuyển động của B1, v_{B0} chỉ báo vector chuyển động của B0, v_{B2} chỉ báo vector chuyển động của B2, v_{B3} chỉ báo vector chuyển động của B3, v_{A0} chỉ báo vector chuyển động của A0, và v_{A1} chỉ báo vector chuyển động của A1.

Cần lưu ý rằng các phương pháp kết hợp các vector chuyển động điểm điều khiển khác cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng phương pháp trong đó các điểm điều khiển khác được sử dụng để biểu diễn các mô hình chuyển động của các khối lập mã lân cận và hiện tại cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

5. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc (các vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc) 2: Về vấn đề này, xem Fig.8B.

Bước 801: Thu nhận thông tin chuyển động của các điểm điều khiển của khối hiện tại.

Ví dụ, trên Fig.8A, CPk (k = 1, 2, 3, hoặc 4) chỉ báo điểm điều khiển thứ k, A0, A1, A2, B0, B1, B2, và B3 là các vị trí lân cận về mặt không gian của khối hiện tại và được sử dụng để dự báo CP1, CP2, hoặc CP3, và T là vị trí lân cận về mặt thời gian của khối hiện tại và được sử dụng để dự báo CP4.

Giả sử rằng các tọa độ của CP1, CP2, CP3, và CP4 lần lượt là (0, 0), (W, 0), (H, 0), và (W, H), trong đó W và H chỉ báo độ rộng và độ cao của khối hiện tại.

Thông tin chuyển động của mỗi điểm điều khiển được thu nhận theo thứ tự sau đây:

(1) Đối với CP1, thứ tự kiểm tra là B2->A2->B3. Nếu B2 khả dụng, thì

thông tin chuyển động của B2 được sử dụng. Nếu B2 không khả dụng, thì A2 và B3 được kiểm tra. Nếu thông tin chuyển động của tất cả ba vị trí không khả dụng, thì thông tin chuyển động của CP1 không thể được thu nhận.

(2) Đối với CP2, thứ tự kiểm tra là B0->B1. Nếu B0 khả dụng, thì thông tin chuyển động của B0 được sử dụng cho CP2. Nếu B0 không khả dụng, thì B1 được kiểm tra. Nếu thông tin chuyển động của cả hai vị trí không khả dụng, thì thông tin chuyển động của CP2 không thể được thu nhận.

(3) Đối với CP3, thứ tự kiểm tra là A0->A1.

(4) Đối với CP4, thông tin chuyển động của T được sử dụng.

Ở đây, việc X là khả dụng nghĩa là khối ở vị trí X (X là A0, A1, A2, B0, B1, B2, B3, hoặc T) đã được mã hóa và chế độ dự báo liên kết được sử dụng. Nếu không, vị trí X không khả dụng.

Cần lưu ý rằng các phương pháp thu nhận thông tin chuyển động khác của điểm điều khiển cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Bước 802: Kết hợp thông tin chuyển động của các điểm điều khiển để thu nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc.

Thông tin chuyển động của hai điểm điều khiển được kết hợp để cấu thành 2 bộ dữ liệu, để cấu trúc mô hình chuyển động afin 4 thông số. Cách thức kết hợp hai điểm điều khiển có thể là {CP1, CP4}, {CP2, CP3}, {CP1, CP2}, {CP2, CP4}, {CP1, CP3}, hoặc {CP3, CP4}. Ví dụ, mô hình chuyển động afin 4 thông số được cấu trúc nhờ sử dụng 2 bộ dữ liệu bao gồm các điểm điều khiển CP1 và CP2 có thể được thể hiện là afin (CP1, CP2).

Thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được kết hợp để cấu thành 3 bộ dữ liệu, để cấu trúc mô hình chuyển động afin 6 thông số. Cách thức kết hợp ba điểm điều khiển có thể là {CP1, CP2, CP4}, {CP1, CP2, CP3}, {CP2, CP3, CP4}, hoặc {CP1, CP3, CP4}. Ví dụ, mô hình chuyển động afin 6 thông số được cấu trúc nhờ sử dụng 3 bộ dữ liệu bao gồm các điểm điều khiển CP1, CP2, và CP3 có thể được thể hiện là afin (CP1, CP2, CP3).

Thông tin chuyển động của bốn điểm điều khiển được kết hợp để cấu thành 4 bộ dữ liệu, để cấu trúc mô hình song tuyến 8 thông số. Mô hình song tuyến 8 thông số được cấu trúc nhờ sử dụng 4 bộ dữ liệu bao gồm các điểm điều khiển CP1, CP2, CP3, và CP4 có thể được thể hiện là “song tuyến” (CP1, CP2, CP3, CP4).

Theo phương án này của sáng chế, nhằm mô tả dễ dàng, sự kết hợp của thông tin chuyển động của hai điểm điều khiển (hoặc hai khối được mã hóa) được gọi đơn giản là 2 bộ dữ liệu, sự kết hợp của thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển (hoặc ba khối được mã hóa) được gọi đơn giản là 3 bộ dữ liệu, và sự kết hợp của thông tin chuyển động của bốn điểm điều khiển (hoặc bốn khối được mã hóa) được gọi đơn giản là 4 bộ dữ liệu.

Các mô hình này được giao nhau theo thứ tự được thiết đặt trước. Nếu thông tin chuyển động của điểm điều khiển tương ứng với mô hình được kết hợp không khả dụng, thì coi là mô hình không khả dụng. Nếu không, chỉ số khung tham chiếu của mô hình được xác định, và các vectơ chuyển động của các điểm điều khiển được chia tỷ lệ. Nếu thông tin chuyển động được chia tỷ lệ của tất cả các điểm điều khiển là nhất quán, thì mô hình không hợp lệ. Nếu thông tin chuyển động của tất cả các điểm điều khiển điều khiển mô hình là khả dụng, và mô hình là hợp lệ, thì thông tin chuyển động của các điểm điều khiển cấu trúc mô hình được bổ sung vào danh mục ứng viên thông tin chuyển động.

Phương pháp chia tỷ lệ vectơ chuyển động điểm điều khiển được thể hiện theo công thức (12):

$$\mathbf{MV}_s = \frac{CurPoc - DesPoc}{CurPoc - SrcPoc} \times \mathbf{MV} \quad (12)$$

CurPoc chỉ báo số POC của khung hiện tại, *DesPoc* chỉ báo số POC của khung tham chiếu của khối hiện tại, *SrcPoc* chỉ báo số POC của khung tham chiếu của điểm điều khiển, $\mathbf{MV}_s$ chỉ báo vectơ chuyển động được thu nhận nhờ việc chia tỷ lệ, và $\mathbf{MV}$ chỉ báo vectơ chuyển động của điểm điều khiển.

Cần lưu ý rằng sự kết hợp của các điểm điều khiển khác nhau có thể được biến đổi thành các điểm điều khiển ở cùng vị trí.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin 4 thông số được thu nhận nhờ sự kết hợp của $\{CP1, CP4\}$, $\{CP2, CP3\}$, $\{CP2, CP4\}$, $\{CP1, CP3\}$, hoặc $\{CP3, CP4\}$ được biến đổi thành sự biểu diễn bởi $\{CP1, CP2\}$ hoặc $\{CP1, CP2, CP3\}$. Phương pháp biến đổi là: thay thế vector chuyển động và thông tin tọa độ của điểm điều khiển thành công thức (2), để thu nhận thông số mô hình, và sau đó thay thế thông tin tọa độ của $\{CP1, CP2\}$ thành công thức (3), để thu nhận vector chuyển động.

Trực tiếp hơn, việc biến đổi có thể được thực hiện theo các công thức từ (13) đến (21) sau đây, trong đó W chỉ báo độ rộng của khối hiện tại, và H chỉ báo độ cao của khối hiện tại. Theo các công thức từ (13) đến (21), (vx_0, vy_0) chỉ báo vector chuyển động của CP1, (vx_1, vy_1) chỉ báo vector chuyển động của CP2, (vx_2, vy_2) chỉ báo vector chuyển động của CP3, và (vx_3, vy_3) chỉ báo vector chuyển động của CP4.

$\{CP1, CP2\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (13) sau đây. Nói cách khác, vector chuyển động của CP3 trong $\{CP1, CP2, CP3\}$ có thể được xác định theo công thức (13):

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_1-vy_0}{W}H + vx_0 \\ vy_2 = +\frac{vx_1-vx_0}{W}H + vy_0 \end{cases} \quad (13)$$

$\{CP1, CP3\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2\}$ hoặc $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (14) sau đây:

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_2-vy_0}{H}W + vx_0 \\ vy_1 = -\frac{vx_2-vx_0}{H}W + vy_0 \end{cases} \quad (14)$$

$\{CP2, CP3\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2\}$ hoặc $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (15) sau đây:

$$\begin{cases} vx_0 = \frac{vx_2-vx_1}{W*W+H*H}W * W - \frac{vy_2-vy_1}{W*W+H*H}H * W + vx_1 \\ vy_0 = \frac{vy_2-vy_1}{W*W+H*H}W * W + \frac{vx_2-vx_1}{W*W+H*H}H * W + vy_1 \end{cases} \quad (15)$$

$\{CP1, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2\}$ hoặc $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (16) hoặc (17) sau đây:

$$\begin{cases} vx_1 = \frac{vx_3 - vx_0}{W*W + H*H} W * W + \frac{vy_3 - vy_0}{W*W + H*H} H * W + vx_0 \\ vy_1 = \frac{vy_3 - vy_0}{W*W + H*H} W * W - \frac{vx_3 - vx_0}{W*W + H*H} H * W + vy_0 \end{cases} \quad (16)$$

$$\begin{cases} vx_2 = \frac{vx_3 - vx_0}{W*W + H*H} H * H - \frac{vy_3 - vy_0}{W*W + H*H} H * W + vx_0 \\ vy_2 = \frac{vy_3 - vy_0}{W*W + H*H} W * H + \frac{vx_3 - vx_0}{W*W + H*H} H * H + vy_0 \end{cases} \quad (17)$$

{CP2, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} theo công thức (18) sau đây, và {CP2, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2, CP3} theo các công thức (18) và (19) sau đây:

$$\begin{cases} vx_0 = -\frac{vy_3 - vy_1}{H} W + vx_1 \\ vy_0 = +\frac{vx_3 - vx_1}{H} W + vy_1 \end{cases} \quad (18)$$

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_3 - vy_1}{H} W + vx_3 \\ vy_2 = +\frac{vx_3 - vx_1}{H} W + vy_3 \end{cases} \quad (19)$$

{CP3, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} theo công thức (20) sau đây, và {CP3, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2, CP3} theo các công thức (20) và (21) sau đây:

$$\begin{cases} vx_0 = +\frac{vy_3 - vy_2}{W} H + vx_2 \\ vy_0 = -\frac{vx_3 - vx_2}{W} H + vy_2 \end{cases} \quad (20)$$

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_3 - vy_2}{W} H + vx_3 \\ vy_1 = -\frac{vx_3 - vx_2}{W} H + vy_3 \end{cases} \quad (21)$$

Ví dụ, mô hình chuyển động afin 6 thông số được thu nhận nhờ sự kết hợp của {CP1, CP2, CP4}, {CP2, CP3, CP4}, hoặc {CP1, CP3, CP4} được biến đổi thành sự biểu diễn bởi {CP1, CP2, CP3}. Phương pháp biến đổi là: thay thế vector chuyển động và thông tin tọa độ của điểm điều khiển thành công thức (4), để thu nhận thông số mô hình, và sau đó thay thế thông tin tọa độ của {CP1, CP2, CP3} thành công thức (5), để thu nhận vector chuyển động.

Trực tiếp hơn, việc biến đổi có thể được thực hiện theo các công thức từ (22) đến (24) sau đây, trong đó W chỉ báo độ rộng của khối hiện tại, và H chỉ báo độ cao của khối hiện tại. Theo các công thức từ (13) đến (21), (vx_0, vy_0) chỉ báo

vector chuyển động của CP1, (vx_1, vy_1) chỉ báo vector chuyển động của CP2, (vx_2, vy_2) chỉ báo vector chuyển động của CP3, và (vx_3, vy_3) chỉ báo vector chuyển động của CP4.

$\{CP1, CP2, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (22) sau đây:

$$\begin{cases} vx_2 = vx_3 + vx_0 - vx_1 \\ vy_2 = vy_3 + vy_0 - vy_1 \end{cases} (22)$$

$\{CP2, CP3, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (23) sau đây:

$$\begin{cases} vx_0 = vx_1 + vx_2 - vx_3 \\ vy_0 = vy_1 + vy_2 - vy_3 \end{cases} (23)$$

$\{CP1, CP3, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (24) sau đây:

$$\begin{cases} vx_1 = vx_3 + vx_0 - vx_2 \\ vy_1 = vy_3 + vy_0 - vy_2 \end{cases} (24)$$

6. Chế độ dự báo vector chuyển động nâng cao dựa vào mô hình chuyển động afin (chế độ AMVP afin)

(1) Cấu trúc danh mục vector chuyển động ứng viên

Danh mục vector chuyển động ứng viên đối với chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được cấu trúc nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa và/hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc. Theo phương án này của sáng chế, danh mục vector chuyển động ứng viên đối với chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin có thể được gọi là danh mục ứng viên ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (danh mục ứng viên ký hiệu dự báo các vector chuyển động điểm điều khiển). Ký hiệu dự báo vector chuyển động của mỗi điểm điều khiển bao gồm các vector chuyển động của hai (mô hình chuyển động afin 4 thông số) điểm điều khiển hoặc các vector chuyển động của ba (mô hình chuyển động afin 6 thông số) điểm điều khiển.

Một cách tùy chọn, danh mục ứng viên ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cắt bớt và được phân loại theo quy tắc riêng, và có thể được rút ngắn hoặc được đệm tới số lượng cụ thể.

(2) Xác định ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tốt nhất

Ở phía bộ mã hóa, vector chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con trong khối mã hóa hiện tại được thu nhận dựa vào mỗi ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển trong danh mục ứng viên ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển nhờ sử dụng công thức (3)/(5), để thu nhận trị số mẫu ở vị trí tương ứng trong khung tham chiếu trong đó vector chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con chỉ, và trị số mẫu được sử dụng làm ký hiệu dự báo để thực hiện việc bù chuyển động nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin. Độ sai lệch trung bình giữa trị số gốc và ký hiệu dự báo của mỗi mẫu trong khối mã hóa hiện tại được tính toán. Ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tương ứng với độ sai lệch trung bình nhỏ nhất được lựa chọn là ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tốt nhất và được sử dụng làm các ký hiệu dự báo vector chuyển động của hai/ba điểm điều khiển của khối mã hóa hiện tại. Số chỉ số biểu diễn vị trí của ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển trong danh mục ứng viên ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được mã hóa thành dòng bit và được gửi tới bộ giải mã.

Ở phía bộ giải mã, số chỉ số được phân tách, và ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors predictor - CPMVP) được xác định từ danh mục ứng viên ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển dựa vào số chỉ số.

(3) Xác định vector chuyển động điểm điều khiển

Ở phía bộ mã hóa, ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được sử dụng làm điểm bắt đầu tìm kiếm cho việc tìm kiếm chuyển động nằm trong khoảng tìm kiếm cụ thể, để thu nhận vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vector - CPMV). Độ sai lệch (các độ sai lệch vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors difference - CPMVD) giữa vector chuyển động điểm điều khiển và ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều

khuyến được chuyển đổi tới phía bộ giải mã.

Ở phía bộ giải mã, độ chênh lệch vector chuyển động điểm điều khiển được phân tách và được bổ sung vào ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển, để thu nhận vector chuyển động điểm điều khiển.

7. Chế độ sáp nhập afin (Affine Merge mode)

Danh mục ứng viên sáp nhập vector chuyển động điểm điều khiển (danh mục ứng viên sáp nhập các vector chuyển động điểm điều khiển) được cấu trúc nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa và/hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc.

Một cách tùy chọn, danh mục ứng viên sáp nhập vector chuyển động điểm điều khiển được cắt bớt và được phân loại theo quy tắc riêng, và có thể được rút ngắn hoặc được đệm tới số lượng cụ thể.

Ở phía bộ mã hóa, vector chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con (mẫu hoặc khối mẫu $N_1 \times N_2$ được thu nhận nhờ phân chia theo phương pháp cụ thể) trong khối mã hóa hiện tại được thu nhận dựa vào mỗi vector chuyển động điểm điều khiển trong danh mục ứng viên sáp nhập nhờ sử dụng công thức (3)/(5), để thu nhận trị số mẫu ở vị trí trong khung tham chiếu trong đó vector chuyển động của mỗi bộ phận bù chuyển động con chỉ, và trị số mẫu được sử dụng làm ký hiệu dự báo để thực hiện việc bù chuyển động afin. Độ sai lệch trung bình giữa trị số gốc và ký hiệu dự báo của mỗi mẫu trong khối mã hóa hiện tại được tính toán. Vector chuyển động điểm điều khiển tương ứng với độ sai lệch trung bình nhỏ nhất được lựa chọn là các vector chuyển động của hai/ba điểm điều khiển của khối mã hóa hiện tại. Số chỉ số biểu diễn vị trí của vector chuyển động điểm điều khiển trong danh mục ứng viên được mã hóa thành dòng bit và được gửi tới bộ giải mã.

Ở phía bộ giải mã, số chỉ số được phân tách, và vector chuyển động điểm điều khiển (CPMV) được xác định từ danh mục ứng viên sáp nhập vector chuyển động điểm điều khiển dựa vào số chỉ số.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng theo sáng chế, "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc

nhiều, và "các" có nghĩa là hai hoặc nhiều. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối tương quan kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và chỉ báo rằng ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn các trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký hiệu "/" thông thường chỉ báo mối tương quan "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp. "Ít nhất một trong số các thành phần (các đoạn) sau đây" hoặc cách diễn đạt giống nhau chỉ báo sự kết hợp bất kỳ của các thành phần, bao gồm thành phần (đoạn) đơn hoặc sự kết hợp bất kỳ của các thành phần (các đoạn). Ví dụ, ít nhất một trong số a, b, hoặc c có thể chỉ báo: a, b, c, a và b, a và c, b và c, hoặc a, b, và c, trong đó a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều.

Theo sáng chế, khi chế độ dự báo liên kết được sử dụng để giải mã khối hiện tại, thành phần cú pháp có thể được sử dụng để truyền tín hiệu chế độ dự báo liên kết.

Đối với một số cấu trúc cú pháp được sử dụng hiện nay của chế độ dự báo liên kết được sử dụng để phân tách khối hiện tại, xem bảng 1. Cần lưu ý rằng thành phần cú pháp trong cấu trúc cú pháp theo cách khác có thể được biểu diễn bởi các ký hiệu nhận dạng khác. Điều này không giới hạn cụ thể ở sáng chế.

Bảng 1

Đơn vị mã hóa (x_0, y_0 , độ rộng cb, độ cao cb) {	Ký hiệu mô tả (Descriptor)
...	
cờ sắp nhập[x_0][y_0]	ae(v)
nếu(cờ sắp nhập[x_0][y_0]) {	
nếu (cho phép sắp nhập afin)	
cờ sắp nhập afin[x_0][y_0]	ae(v)

Đơn vị mã hóa (x0,y0,độ rộng cb,độ cao cb) {	Ký hiệu mô tả (Descriptor)
nếu(số ứng viên sắp nhập lớn nhất>1 && cờ sắp nhập afin[x0][y0]==0)	
chỉ số sắp nhập[x0][y0]	ae(v)
nếu(số ứng viên sắp nhập afin lớn nhất>1 && cờ sắp nhập afin[x0][y0])	
chỉ số sắp nhập afin[x0][y0]	ae(v)
} khác {	
nếu(loại lát==B)	
ký hiệu chỉ báo dự báo liên kết[x0][y0]	ae(v)
nếu(cho phép liên kết afin) {	
cờ liên kết afin[x0][y0]	ae(v)
nếu(cờ liên kết afin[x0][y0])	
cờ loại afin[x0][y0]	ae(v)
}	
Ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động[x0][y0]=cờ liên kết afin[x0][y0] +cờ loại afin[x0][y0]	
nếu(ký hiệu chỉ báo dự báo liên kết[x0][y0]!=PRED_L1) {	

Đơn vị mã hóa (x0,y0,độ rộng cb,độ cao cb) {	Ký hiệu mô tả (Descriptor)
nếu(số chỉ số tham chiếu 10 hoạt động trừ 1>0)	
chỉ số tham chiếu 10[x0][y0]	ae(v)
lập mã MVD(x0,y0,0,0)	
nếu(ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động[x0][y0]>0) {	
lập mã MVD(x0,y0,0,1)	
nếu(ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động[x0][y0]>1)	
lập mã MVD(x0,y0,0,2)	
}	
cờ MVP 10[x0][y0]	ae(v)
}	
nếu(ký hiệu chỉ báo dự báo liên kết[x0][y0]!=Dự báo L0) {	
nếu(số chỉ số tham chiếu 11 hoạt động trừ 1>0)	
chỉ số tham chiếu 11[x0][y0]	ae(v)
lập mã MVD(x0,y0,1,0)	
nếu(ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động[x0][y0]>0) {	

Đơn vị mã hóa (x0,y0,độ rộng cb,độ cao cb) {	Ký hiệu mô tả (Descriptor)
lập mã MVD(x0,y0,1,1)	
nếu(ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động[x0][y0]>1)	
lập mã MVD(x0,y0,1,2)	
}	
cờ MVP 11[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
...	
}	

Thành phần cú pháp cờ sáp nhập (merge_flag)[x0][y0] có thể được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập được sử dụng cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, khi cờ sáp nhập[x0][y0]=1, nó chỉ báo rằng chế độ sáp nhập được sử dụng cho khối hiện tại, và khi cờ sáp nhập[x0][y0]=0, nó chỉ báo rằng chế độ sáp nhập không được sử dụng cho khối hiện tại, trong đó x0 và y0 chỉ báo các tọa độ của khối hiện tại trong hình ảnh video.

Biến thể cho phép sáp nhập afin (allowAffineMerge) có thể được sử dụng để chỉ báo xem khối hiện tại đáp ứng điều kiện để sử dụng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin hay không. Ví dụ, khi cho phép liên kết afin (allowAffineInter)=0, nó chỉ báo rằng điều kiện để sử dụng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin không được đáp ứng, và khi cho phép liên kết

$\text{afin}=1$, nó chỉ báo rằng điều kiện để sử dụng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được đáp ứng. Điều kiện để sử dụng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin có thể là cả độ rộng và độ cao của khối hiện tại lớn hơn hoặc bằng 8, trong đó độ rộng cb chỉ báo độ rộng của khối hiện tại, và độ cao cb chỉ báo độ cao của khối hiện tại. Nói cách khác, khi độ rộng $\text{cb}<8$ hoặc độ cao $\text{cb}<8$, cho phép sáp nhập $\text{afin}=0$, và khi độ rộng $\text{cb}\geq 8$ và độ cao $\text{cb}\geq 8$, cho phép sáp nhập $\text{afin}=1$.

Biên thể cho phép liên kết afin có thể được sử dụng để chỉ báo xem khối hiện tại đáp ứng điều kiện để sử dụng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin hay không. Ví dụ, khi cho phép liên kết $\text{afin}=0$, nó chỉ báo rằng điều kiện để sử dụng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin không được đáp ứng, và khi cho phép liên kết $\text{afin}=1$, nó chỉ báo rằng điều kiện để sử dụng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được đáp ứng. Điều kiện để sử dụng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin có thể là cả độ rộng và độ cao của khối hiện tại lớn hơn hoặc bằng 16. Nói cách khác, khi độ rộng $\text{cb}<16$ hoặc độ cao $\text{cb}<16$, cho phép liên kết $\text{afin}=0$, và khi độ rộng $\text{cb}\geq 16$ và độ cao $\text{cb}\geq 16$, cho phép liên kết $\text{afin}=1$.

Thành phần cú pháp cờ sáp nhập afin ($\text{affine_merge_flag}[x0][y0]$) có thể được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không. Loại lát (slice_type) trong đó khối hiện tại được bố trí là loại P hoặc loại B. Ví dụ, khi cờ sáp nhập $\text{afin}[x0][y0]=1$, nó chỉ báo rằng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại, và khi cờ sáp nhập $\text{afin}[x0][y0]=0$, nó chỉ báo rằng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin không được sử dụng cho khối hiện tại, nhưng chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động tịnh tiến có thể được sử dụng.

Thành phần cú pháp chỉ số sáp nhập $[x0][y0]$ có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập.

Thành phần cú pháp chỉ số sáp nhập $\text{afin}[x0][y0]$ có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí chỉ số của danh mục ứng viên sáp nhập afin.

Thành phần cú pháp cờ liên kết $\text{afin}[x0][y0]$ có thể được sử dụng để chỉ báo xem chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B. Ví dụ, khi cho phép liên kết $\text{afin}=0$, nó chỉ báo rằng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại, và khi cho phép liên kết $\text{afin}=1$, nó chỉ báo rằng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin không được sử dụng cho khối hiện tại, nhưng chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động tịnh tiến có thể được sử dụng.

Thành phần cú pháp cờ loại afin ($\text{affine_type_flag}[x0][y0]$) có thể được sử dụng để chỉ báo xem mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng để thực hiện việc bù chuyển động trên khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B. Khi cờ loại $\text{afin}[x0][y0]=0$, nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 6 thông số không được sử dụng để thực hiện việc bù chuyển động trên khối hiện tại, nhưng chỉ mô hình chuyển động afin 4 thông số có thể được sử dụng để thực hiện việc bù chuyển động, và khi cờ loại $\text{afin}[x0][y0]=1$, nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng để thực hiện việc bù chuyển động trên khối hiện tại.

Như được thể hiện ở bảng 2, khi ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động ($\text{MotionModelIdc}[x0][y0]$)=1, nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 4 thông số được sử dụng, khi ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động $[x0][y0]=2$, nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng, và khi ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động $[x0][y0]=0$, nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động tịnh tiến được sử dụng.

Bảng 2

Ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động $[x0][y0]$	Mô hình chuyển động dùng cho việc bù chuyển động (motion model for motion compensation)
0	Chuyển động tịnh tiến (translational motion)

1	Chuyển động afin 4 thông số (4-parameter affine motion)
2	Chuyển động afin 6 thông số (6-parameter affine motion)

Các biến thể số ứng viên sáp nhập lớn nhất (MaxNumMergeCand) và số ứng viên sáp nhập afin lớn nhất (MaxAffineNumMrgCand) được sử dụng để chỉ báo độ dài danh mục lớn nhất, và chỉ báo độ dài lớn nhất của danh mục vector chuyển động ứng viên được cấu trúc; ký hiệu chỉ báo dự báo liên kết[x0][y0] được sử dụng để chỉ báo hướng dự báo; dự báo L1 (PRED_L1) được sử dụng để chỉ báo việc dự báo ngược; số chỉ số tham chiếu 10 hoạt động trừ 1 (num_ref_idx_10_active_minus1) chỉ báo số lượng của các khung tham chiếu trong danh mục khung tham chiếu xuôi, và chỉ số tham chiếu 10 (ref_idx_10)[x0][y0] chỉ báo trị số chỉ số khung tham chiếu xuôi của khối hiện tại; lập mã MVD(x0, y0, 0, 0) đầu tiên chỉ báo độ chênh lệch vector chuyển động; cờ MVP 10 (mvp_10_flag)[x0][y0] chỉ báo trị số chỉ số danh mục ứng viên MVP xuôi; dự báo L0 (PRED_L0) chỉ báo việc dự báo xuôi; số chỉ số tham chiếu 11 hoạt động trừ 1 (num_ref_idx_11_active_minus1) chỉ báo số lượng của các khung tham chiếu trong danh mục khung tham chiếu ngược, và chỉ số tham chiếu 11 (ref_idx_11)[x0][y0] chỉ báo trị số chỉ số khung tham chiếu ngược của khối hiện tại; và cờ MVP 11 (mvp_11_flag)[x0][y0] chỉ báo trị số chỉ số danh mục ứng viên MVP ngược.

Ở bảng 1, ae(v) chỉ báo thành phần cú pháp được mã hóa nhờ lập mã số học nhị phân dựa vào thích nghi ngữ cảnh (context-based adaptive binary arithmetic coding -CABAC).

Phần sau đây mô tả chi tiết quy trình dự báo liên kết. Về vấn đề này, xem Fig.9A.

Bước 601: Phân tách dòng bit dựa vào cấu trúc cú pháp được thể hiện ở bảng 1, để xác định chế độ dự báo liên kết cho khối hiện tại.

Nếu được xác định rằng chế độ dự báo liên kết cho khối hiện tại là chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin, bước 602a được thực hiện.

Cụ thể là, khi thành phần cú pháp cờ sắp nhập=0 và thành phần cú pháp cờ liên kết afin=1, nó chỉ báo rằng chế độ dự báo liên kết cho khối hiện tại là chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin.

Nếu được xác định rằng chế độ dự báo liên kết cho khối hiện tại là chế độ sắp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin, bước 602b được thực hiện.

Cụ thể là, khi thành phần cú pháp cờ sắp nhập=1 và thành phần cú pháp cờ sắp nhập afin=1, nó chỉ báo rằng chế độ dự báo liên kết cho khối hiện tại là chế độ sắp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin.

Bước 602a: Cấu trúc danh mục vector chuyển động ứng viên tương ứng với chế độ AMVP dựa vào mô hình chuyển động afin, và thực hiện bước 603a.

Vector chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa và/hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc, và được bổ sung vào danh mục vector chuyển động ứng viên.

Danh mục vector chuyển động ứng viên có thể bao gồm danh mục 2 bộ dữ liệu (mô hình chuyển động afin 4 thông số được sử dụng cho khối mã hóa hiện tại) hoặc danh mục 3 bộ dữ liệu. Danh mục 2 bộ dữ liệu bao gồm một hoặc nhiều 2 bộ dữ liệu được sử dụng cho cấu trúc mô hình chuyển động afin 4 thông số. Danh mục 3 bộ dữ liệu bao gồm một hoặc nhiều 3 bộ dữ liệu được sử dụng cho cấu trúc mô hình chuyển động afin 6 thông số.

Một cách tùy chọn, danh mục 2 bộ dữ liệu/3 bộ dữ liệu vector chuyển động ứng viên được cắt bớt và được phân loại theo quy tắc riêng, và có thể được rút ngắn hoặc được đệm tới số lượng cụ thể.

A1: Quy trình cấu trúc danh mục vector chuyển động ứng viên nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa được mô tả.

Fig.7 được sử dụng làm ví dụ. Ví dụ, các khối lân cận xung quanh khối hiện tại được giao nhau theo thứ tự A1->B1->B0->A0->B2 trên Fig.7, để tìm khối

mã hóa afin trong đó khối lân cận được bố trí, và thu nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối mã hóa afin. Hơn nữa, thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng mô hình chuyển động được cấu trúc dựa vào thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối mã hóa afin. Đối với phần chi tiết, xem các phần mô tả liên quan của phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa trong mục 3. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Ví dụ, khi mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện tại là mô hình chuyển động afin 4 thông số (nghĩa là, ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động (MotionModelIdc)=1), nếu mô hình chuyển động afin 4 thông số được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận, thì các vector chuyển động của hai điểm điều khiển của khối giải mã afin được thu nhận: vector chuyển động (v_{x4} , v_{y4}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái (x_4 , y_4) và vector chuyển động (v_{x5} , v_{y5}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên phải (x_5 , y_5). Khối giải mã afin là khối mã hóa afin được dự báo trong pha mã hóa nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin.

Các vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái và điểm điều khiển phía trên cùng bên phải của khối hiện tại lần lượt được dẫn ra theo các công thức (6) và (7) tương ứng với mô hình chuyển động afin 4 thông số nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin 4 thông số bao gồm hai điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Nếu mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận, thì các vector chuyển động của ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận được thu nhận, ví dụ, vector chuyển động (v_{x4} , v_{y4}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái (x_4 , y_4), vector chuyển động (v_{x5} , v_{y5}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên phải (x_5 , y_5), và vector chuyển động (v_{x6} , v_{y6}) của điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái (x_6 , y_6) trên Fig.7.

Các vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái và điểm điều khiển phía trên cùng bên phải của khối hiện tại lần lượt được dẫn ra theo các công thức (8) và (9) tương ứng với mô hình chuyển động afin 6 thông số nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin 6 thông số bao gồm ba điểm điều khiển

của khối giải mã afin lân cận.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại là mô hình chuyển động afin 6 thông số (nghĩa là, ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=2).

Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận là mô hình chuyển động afin 6 thông số, thì các vector chuyển động của ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận được thu nhận, ví dụ, vector chuyển động (v_{x4}, v_{y4}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái (x_4, y_4), vector chuyển động (v_{x5}, v_{y5}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên phải, và vector chuyển động (v_{x6}, v_{y6}) của điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái (x_6, y_6) trên Fig.7.

Các vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái, điểm điều khiển phía trên cùng bên phải, và điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái của khối hiện tại lần lượt được dẫn ra theo các công thức (8), (9), và (10) tương ứng với mô hình chuyển động afin 6 thông số nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin 6 thông số bao gồm ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận là mô hình chuyển động afin 4 thông số, thì các vector chuyển động của hai điểm điều khiển của khối giải mã afin được thu nhận: vector chuyển động (v_{x4}, v_{y4}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái (x_4, y_4) và vector chuyển động (v_{x5}, v_{y5}) của điểm điều khiển phía trên cùng bên phải (x_5, y_5).

Các vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái, điểm điều khiển phía trên cùng bên phải, và điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái của khối hiện tại lần lượt được dẫn ra theo các công thức (6) và (7) tương ứng với mô hình chuyển động afin 4 thông số nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin 4 thông số bao gồm hai điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Cần lưu ý rằng các mô hình chuyển động, các vị trí ứng viên, và các thứ tự tìm kiếm khác cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây. Cần lưu ý rằng phương pháp trong đó các điểm điều khiển khác được sử dụng để biểu diễn các mô hình chuyển động cho các khối lập mã lân cận và hiện

tại cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

A2: Quy trình cấu trúc danh mục vector chuyển động ứng viên nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc được mô tả.

Ví dụ, nếu mô hình chuyển động affin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại là mô hình chuyển động affin 4 thông số (nghĩa là, ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=1), thì các vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên trái và mẫu phía trên cùng bên phải của khối mã hóa hiện tại được xác định nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối được mã hóa lân cận của khối mã hóa hiện tại. Cụ thể là, danh mục vector chuyển động ứng viên có thể được cấu trúc nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc 1 hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc 2. Đối với cách thức cụ thể, xem các phần mô tả trong mục 4 và mục 5. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Ví dụ, nếu mô hình chuyển động affin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại là mô hình chuyển động affin 6 thông số (nghĩa là, ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=2), thì các vector chuyển động của mẫu phía trên cùng bên trái, mẫu phía trên cùng bên phải, và mẫu phía dưới cùng bên trái của khối mã hóa hiện tại được xác định nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối được mã hóa lân cận của khối mã hóa hiện tại. Cụ thể là, danh mục vector chuyển động ứng viên có thể được cấu trúc nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc 1 hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc 2. Đối với cách thức cụ thể, xem các phần mô tả trong mục 4 và mục 5. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng cách thức kết hợp thông tin chuyển động điểm điều khiển khác cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Bước 603a: Phân tách dòng bit để xác định ký hiệu dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tốt nhất, và thực hiện bước 604a.

B1: Nếu mô hình chuyển động affin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại

là mô hình chuyển động afin 4 thông số (ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=1), thì số chỉ số được phân tách, và ký hiệu dự báo vector chuyển động tốt nhất trong hai điểm điều khiển được xác định từ danh mục vector chuyển động ứng viên dựa vào số chỉ số.

Ví dụ, số chỉ số là cờ MVP 10 (`mvp_10_flag`) hoặc cờ MVP 11 (`mvp_11_flag`).

B2: Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại là mô hình chuyển động afin 6 thông số (ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=2), thì số chỉ số được phân tách, và ký hiệu dự báo vector chuyển động tốt nhất trong ba điểm điều khiển được xác định từ danh mục vector chuyển động ứng viên dựa vào số chỉ số.

Bước 604a: Phân tách dòng bit để xác định vector chuyển động điểm điều khiển.

C1: Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại là mô hình chuyển động afin 4 thông số (ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=1), thì các độ chênh lệch vector chuyển động của hai điểm điều khiển của khối hiện tại được thu nhận từ dòng bit nhờ việc giải mã, và các vector chuyển động của các điểm điều khiển được thu nhận dựa vào các độ chênh lệch vector chuyển động và các ký hiệu dự báo vector chuyển động của các điểm điều khiển. Sử dụng việc dự báo xuôi làm ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của hai điểm điều khiển lần lượt là lập mã $MVD(x_0, y_0, 0, 0)$ và lập mã $MVD(x_0, y_0, 0, 1)$.

Ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái và điểm điều khiển phía trên cùng bên phải được thu nhận từ dòng bit nhờ việc giải mã, và lần lượt được bổ sung vào các ký hiệu dự báo vector chuyển động, để thu nhận các vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái và điểm điều khiển phía trên cùng bên phải của khối hiện tại.

C2: Mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại là mô hình chuyển động afin 6 thông số (ký hiệu chỉ báo mô hình chuyển động=2).

Các độ chênh lệch vector chuyển động của ba điểm điều khiển của khối hiện

tại được thu nhận từ dòng bit nhờ việc giải mã, và các vector chuyển động của các điểm điều khiển được thu nhận dựa vào các độ chênh lệch vector chuyển động và các ký hiệu dự báo vector chuyển động của các điểm điều khiển. Sử dụng việc dự báo xuôi làm ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của ba điểm điều khiển lần lượt là lập mã $MVD(x_0, y_0, 0, 0)$, lập mã $MVD(x_0, y_0, 0, 1)$, và lập mã $MVD(x_0, y_0, 0, 2)$.

Ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái, điểm điều khiển phía trên cùng bên phải, và điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái được thu nhận từ dòng bit nhờ việc giải mã, và lần lượt được bổ sung vào các ký hiệu dự báo vector chuyển động, để thu nhận các vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái, điểm điều khiển phía trên cùng bên phải, và điểm điều khiển phía dưới cùng bên trái của khối hiện tại.

Bước 605a: Thu nhận vector chuyển động của mỗi khối con trong khối hiện tại dựa vào thông tin chuyển động điểm điều khiển và mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại.

Đối với mỗi khối con trong khối giải mã afin hiện tại (một khối con có thể tương đương với một bộ phận bù chuyển động, và độ rộng và độ cao của khối con ít hơn độ rộng và độ cao của khối hiện tại), thông tin chuyển động của mẫu ở vị trí được thiết đặt trước trong bộ phận bù chuyển động có thể được sử dụng để biểu diễn thông tin chuyển động của tất cả các mẫu trong bộ phận bù chuyển động. Giả sử rằng kích thước của bộ phận bù chuyển động là $M \times N$, mẫu ở vị trí được thiết đặt trước có thể là mẫu trung tâm $(M/2, N/2)$, mẫu phía trên cùng bên trái $(0, 0)$, mẫu phía trên cùng bên phải $(M-1, 0)$, hoặc mẫu ở vị trí khác của bộ phận bù chuyển động. Phần sau đây sử dụng mẫu trung tâm của bộ phận bù chuyển động làm ví dụ nhằm mô tả. Xem Fig.9C, V_0 chỉ báo vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên trái, và V_1 chỉ báo vector chuyển động của điểm điều khiển phía trên cùng bên phải. Mỗi hộp nhỏ chỉ báo một bộ phận bù chuyển động.

Các tọa độ của mẫu trung tâm của bộ phận bù chuyển động liên quan tới mẫu phía trên cùng bên trái của khối giải mã afin hiện tại được tính toán nhờ sử dụng công thức (25), trong đó i chỉ báo bộ phận bù chuyển động thứ i (từ bên trái

sang bên phải) theo hướng chiều ngang, j chỉ báo bộ phận bù chuyển động thứ j (từ trên cùng xuống dưới cùng) theo hướng thẳng đứng, và $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ chỉ báo các tọa độ của mẫu trung tâm của bộ phận bù chuyển động thứ (i, j) liên quan tới mẫu phía trên cùng bên trái của khối giải mã affin hiện tại.

Nếu mô hình chuyển động affin được sử dụng cho khối giải mã affin hiện tại là mô hình chuyển động affin 6 thông số, thì $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ được thay thế thành công thức (26) tương ứng với mô hình chuyển động affin 6 thông số, để thu nhận vector chuyển động của mẫu trung tâm của mỗi bộ phận bù chuyển động, và vector chuyển động của mẫu trung tâm được sử dụng làm vector chuyển động $(vx_{(i,j)}, vy_{(i,j)})$ của tất cả các mẫu trong bộ phận bù chuyển động.

Nếu mô hình chuyển động affin được sử dụng cho khối giải mã affin hiện tại là mô hình chuyển động affin 4 thông số, thì $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ được thay thế thành công thức (27) tương ứng với mô hình chuyển động affin 4 thông số, để thu nhận vector chuyển động của mẫu trung tâm của mỗi bộ phận bù chuyển động, và vector chuyển động của mẫu trung tâm được sử dụng làm vector chuyển động $(vx_{(i,j)}, vy_{(i,j)})$ của tất cả các mẫu trong bộ phận bù chuyển động.

$$\begin{cases} x_{(i,j)} = M \times i + \frac{M}{2}, i = 0, 1, \dots \\ y_{(i,j)} = N \times j + \frac{N}{2}, j = 0, 1, \dots \end{cases} \quad (25)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x + \frac{vx_2 - vy_0}{H} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vy_2 - vx_0}{H} y + vy_0 \end{cases} \quad (26)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x - \frac{vy_1 - vy_0}{W} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vx_1 - vx_0}{W} y + vy_0 \end{cases} \quad (27)$$

Bước 606a: Thực hiện việc bù chuyển động trên mỗi khối con dựa vào vector chuyển động được xác định của khối con, để thu nhận ký hiệu dự báo mẫu của khối con.

Bước 602b: Cấu trúc danh mục ứng viên thông tin chuyển động tương ứng với chế độ sáp nhập dựa vào mô hình chuyển động affin.

Cụ thể là, danh mục ứng viên thông tin chuyển động tương ứng với chế độ sắp nhập dựa vào mô hình chuyển động afin có thể được cấu trúc nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa và/hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc.

Một cách tùy chọn, danh mục ứng viên thông tin chuyển động được cắt bớt và được phân loại theo quy tắc riêng, và có thể được rút ngắn hoặc được đệm tới số lượng cụ thể.

D1: Quy trình cấu trúc danh mục vector chuyển động ứng viên nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa được mô tả.

Thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển kế thừa, và được bổ sung vào danh mục ứng viên thông tin chuyển động.

Các khối lân cận xung quanh khối hiện tại được giao nhau theo thứ tự $A1 \rightarrow B1 \rightarrow B0 \rightarrow A0 \rightarrow B2$ trên Fig.8A, để tìm khối mã hóa afin trong đó vị trí được bố trí, và thu nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối mã hóa afin. Hơn nữa, thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng mô hình chuyển động cho khối mã hóa afin.

Nếu danh mục vector chuyển động ứng viên trống rỗng, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên được bổ sung vào danh mục ứng viên. Nếu không, thông tin chuyển động trong danh mục vector chuyển động ứng viên tuần tự được giao nhau, để kiểm tra xem thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên tồn tại trong danh mục vector chuyển động ứng viên hay không. Nếu không có thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên tồn tại trong danh mục vector chuyển động ứng viên, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên được bổ sung vào danh mục vector chuyển động ứng viên.

Để xác định xem hai đoạn thông tin chuyển động ứng viên giống nhau hay không, cần tuần tự xác định xem các khung tham chiếu xuôi, các khung tham chiếu ngược, các bộ phận theo chiều ngang và chiều thẳng đứng của mỗi vector

chuyển động xuôi, và các bộ phận theo chiều ngang và chiều thẳng đứng của mỗi vector chuyển động ngược trong cả hai đoạn thông tin chuyển động ứng viên là giống nhau hay không. Cả hai đoạn thông tin chuyển động ứng viên được coi là khác nhau chỉ khi tất cả các thành phần nêu trên khác nhau.

Nếu số lượng của các đoạn thông tin chuyển động trong danh mục vector chuyển động ứng viên đạt được độ dài danh mục lớn nhất số ứng viên sáp nhập afin lớn nhất (MaxAffineNumMrgCand) (số ứng viên sáp nhập afin lớn nhất là số nguyên dương chẳng hạn như 1, 2, 3, 4, hoặc 5, phần sau đây đưa ra phần mô tả nhờ sử dụng độ dài là 5 làm ví dụ, và chi tiết không được mô tả ở đây), danh mục ứng viên được hoàn tất. Nếu không, khối lân cận tiếp theo được giao nhau.

D2: Thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên của khối hiện tại được dẫn ra nhờ sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc, và được bổ sung vào danh mục ứng viên thông tin chuyển động. Về vấn đề này, xem Fig.9B.

Bước 601c: Thu nhận thông tin chuyển động của các điểm điều khiển của khối hiện tại. Về vấn đề này, xem bước 801 theo phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc 2 trong mục 5. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 602c: Kết hợp thông tin chuyển động của các điểm điều khiển để thu nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc. Về vấn đề này, xem bước 801 trên Fig.8B. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 603c: Bổ sung thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu trúc vào danh mục vector chuyển động ứng viên.

Nếu độ dài của danh mục ứng viên ít hơn độ dài danh mục lớn nhất số ứng viên sáp nhập afin lớn nhất (MaxAffineNumMrgCand), thì các sự kết hợp được giao nhau theo thứ tự được thiết đặt trước, để thu nhận sự kết hợp hợp lệ như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên. Trong trường hợp này, nếu danh mục vector chuyển động ứng viên trống rỗng, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên được bổ sung vào danh mục vector chuyển động ứng viên. Nếu

không, thông tin chuyển động trong danh mục vector chuyển động ứng viên tuần tự được giao nhau, để kiểm tra xem thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên tồn tại trong danh mục vector chuyển động ứng viên hay không. Nếu không có thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên tồn tại trong danh mục vector chuyển động ứng viên, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng viên được bổ sung vào danh mục vector chuyển động ứng viên.

Ví dụ, thứ tự được thiết đặt trước như sau: afin (CP1, CP2, CP3) -> afin (CP1, CP2, CP4) -> afin (CP1, CP3, CP4) -> afin (CP2, CP3, CP4) -> afin (CP1, CP2) -> afin (CP1, CP3) -> afin (CP2, CP3) -> afin (CP1, CP4) -> afin (CP2, CP4) -> afin (CP3, CP4). Có tổng cộng 10 sự kết hợp.

Nếu thông tin chuyển động điểm điều khiển tương ứng với sự kết hợp không khả dụng, thì coi là sự kết hợp không khả dụng. Nếu sự kết hợp là khả dụng, thì chỉ số khung tham chiếu của sự kết hợp được xác định (trong trường hợp hai điểm điều khiển, chỉ số khung tham chiếu nhỏ hơn được lựa chọn là chỉ số khung tham chiếu của sự kết hợp; trong trường hợp nhiều hơn hai điểm điều khiển, chỉ số khung tham chiếu mà xuất hiện thường xuyên nhất được lựa chọn, và các số lượng của các lần mà các chỉ số khung tham chiếu xuất hiện là giống nhau, chỉ số khung tham chiếu nhỏ nhất được lựa chọn là chỉ số khung tham chiếu của sự kết hợp), và các vector chuyển động của các điểm điều khiển được chia tỷ lệ. Nếu thông tin chuyển động được chia tỷ lệ của tất cả các điểm điều khiển là nhất quán, thì sự kết hợp không hợp lệ.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, danh mục vector chuyển động ứng viên có thể được đệm. Ví dụ, sau quy trình giao nhau nêu trên, nếu độ dài của danh mục vector chuyển động ứng viên ít hơn độ dài danh mục lớn nhất số ứng viên sáp nhập afin lớn nhất (MaxAffineNumMrgCand), danh mục vector chuyển động ứng viên có thể được đệm cho đến khi danh mục độ dài bằng số ứng viên sáp nhập afin lớn nhất (MaxAffineNumMrgCand).

Việc đệm có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp đệm vector chuyển động không, hoặc bằng cách kết hợp hoặc tính trung bình trọng thông tin

chuyển động ứng viên hiện thời theo danh mục hiện thời. Cần lưu ý rằng phương pháp để đếm danh mục vector chuyển động ứng viên khác cũng có thể áp dụng được tới sáng chế. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Bước S603b: Phân tách dòng bit để xác định thông tin chuyển động điểm điều khiển tốt nhất.

Số chỉ số được phân tách, và thông tin chuyển động điểm điều khiển tốt nhất được xác định từ danh mục vector chuyển động ứng viên dựa vào số chỉ số.

Bước 604b: Thu nhận vector chuyển động của mỗi khối con trong khối hiện tại dựa vào thông tin chuyển động điểm điều khiển tốt nhất và mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện tại.

Bước này giống bước 605a.

Bước 605b: Thực hiện việc bù chuyển động trên mỗi khối con dựa vào vector chuyển động được xác định của khối con, để thu nhận ký hiệu dự báo mẫu của khối con.

Theo sáng chế, các kỹ thuật liên quan tới bộ giải mã entropi lập mã số học nhị phân ngữ cảnh thích nghi (CABAC) hoặc bộ giải mã entropi khác chẳng hạn như bộ giải mã entropi phân chia khoảng xác suất (PIPE) hoặc bộ giải mã liên quan. Việc giải mã số học dưới dạng giải mã entropi được sử dụng trong nhiều thuật toán nén với hiệu quả giải mã cao bởi vì ký hiệu có thể được ánh xạ tới mã độ dài số không nguyên trong việc giải mã số học. Nói chung, việc giải mã ký hiệu dữ liệu nhờ CABAC bao gồm một hoặc nhiều trong số các bước sau đây:

(1) Nhị phân: Nếu ký hiệu cần được giải mã không nhị phân, thì ký hiệu được ánh xạ tới chuỗi “nhị phân”, và mỗi bit nhị phân có thể có trị số là "0" hoặc "1".

(2) Gán ngữ cảnh: Một ngữ cảnh được gán tới mỗi bit nhị phân (theo chế độ thông thường). Mô hình ngữ cảnh được sử dụng để xác định phương pháp tính toán ngữ cảnh cho bit nhị phân được đưa ra dựa vào thông tin khả dụng cho bit nhị phân. Thông tin là, ví dụ, trị số của ký hiệu được giải mã trước đó hoặc số nhị phân.

(3) Mã hóa nhị phân: Bộ mã hóa số học mã hóa bit nhị phân. Để mã hóa bit nhị phân, bộ mã hóa số học cần xác suất của trị số của bit nhị phân là đầu vào, và xác suất là xác suất mà trị số của bit nhị phân bằng "0" và xác suất mà trị số của bit nhị phân bằng "1". Xác suất (được đánh giá) của mỗi ngữ cảnh được biểu diễn bởi trị số nguyên được gọi là "trạng thái ngữ cảnh". Mỗi ngữ cảnh có trạng thái, và do đó trạng thái (nghĩa là, xác suất được đánh giá) là giống nhau đối với bit nhị phân trong đó một ngữ cảnh được gán và khác nhau giữa các ngữ cảnh.

(4) Cập nhật trạng thái: Xác suất (trạng thái) để lựa chọn trạng thái được cập nhật dựa vào trị số được giải mã thực tế của bit nhị phân (ví dụ, nếu trị số của bit nhị phân là "1", thì xác suất là "1" được tăng lên).

Theo kỹ thuật đã biết, khi thông tin thông số của mô hình chuyển động afin được phân tách nhờ CABAC, ví dụ, cờ sắp nhập afin, chỉ số sắp nhập afin, cờ liên kết afin, và cờ loại afin ở bảng 1, các ngữ cảnh khác nhau cần được sử dụng cho các thành phần cú pháp khác nhau trong việc phân tách CABAC. Theo sáng chế, số lượng của các ngữ cảnh được sử dụng trong CABAC được giảm. Do đó, không gian ít hơn được yêu cầu bởi bộ mã hóa và bộ giải mã để lưu trữ các ngữ cảnh được chiếm giữ mà không ảnh hưởng hiệu quả mã hóa.

Đối với cờ sắp nhập afin và cờ liên kết afin, hai tập hợp ngữ cảnh khác nhau (mỗi tập hợp ngữ cảnh bao gồm ba ngữ cảnh) được sử dụng trong CABAC theo kỹ thuật đã biết. Chỉ số ngữ cảnh thực tế được sử dụng trong mỗi tập hợp bằng tổng của trị số của cùng thành phần cú pháp trong khối lân cận phía bên trái của khối giải mã hiện tại và trị số của cùng thành phần cú pháp trong khối lân cận phía trên của khối giải mã hiện tại, như được thể hiện ở bảng 3. Ở đây, L khả dụng (availableL) chỉ báo độ khả dụng của khối lân cận phía bên trái của khối giải mã hiện tại (xem khối lân cận phía bên trái tồn tại và đã được giải mã hay chưa), và A khả dụng (availableA) chỉ báo độ khả dụng của khối lân cận phía trên của khối giải mã hiện tại (xem khối lân cận phía trên tồn tại và đã được giải mã hay chưa). Theo kỹ thuật đã biết, các số lượng của các ngữ cảnh của cờ sắp nhập afin và cờ liên kết afin là 6.

Bảng 3 Chỉ số ngữ cảnh

Thành phần cú pháp	điều kiện L (condL)	điều kiện A (condA)	Chỉ số ngữ cảnh
cờ sắp nhập $\text{afin}[x0][y0]$	cờ sắp nhập $\text{afin}[x0-1][y0]$	cờ sắp nhập $\text{afin}[x0][y0-1]$	(điều kiện L && L khả dụng) + (điều kiện A && A khả dụng)
cờ liên kết $\text{afin}[x0][y0]$	cờ liên kết $\text{afin}[x0-1][y0]$	cờ liên kết $\text{afin}[x0][y0-1]$	(điều kiện L && L khả dụng) + (điều kiện A && A khả dụng)

Fig.10 mô tả thủ tục về phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế. Phương án này có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video được thể hiện trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

1001. Phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập afin , hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin .

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập khối con, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin .

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entropi 304 trên Fig.3.

Khối hiện tại theo phương án này của sáng chế có thể là CU.

1002. Thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó việc giải mã entropi trên thành phần cú

pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc giải mã entrôpi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entrôpi 304 trên Fig.3.

1003. Thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entrôpi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận xử lý dự báo 360 trên Fig.3.

1004. Thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận tái cấu trúc 314 trên Fig.3.

Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã không cần xác nhận mô hình ngữ cảnh khi thực hiện việc giải mã entrôpi, để nâng cao hiệu quả giải mã của việc thực hiện giải mã video bởi bộ giải mã. Ngoài ra, bởi vì bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, nên không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video được chiếm giữ.

Tương ứng với phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.10, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp mã hóa, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entrôpi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entrôpi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thực hiện việc mã hóa entrôpi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entrôpi trong khối hiện tại, trong đó khi việc mã hóa entrôpi được thực hiện

trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh; và đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi. Mô hình ngữ cảnh được sử dụng khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên khối hiện tại giống như mô hình ngữ cảnh theo phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.10. Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ mã hóa không cần xác nhận mô hình ngữ cảnh khi thực hiện việc mã hóa entropi, để nâng cao hiệu quả mã hóa của việc thực hiện mã hóa video bởi bộ mã hóa. Ngoài ra, bởi vì bộ mã hóa video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, nên không gian lưu trữ ít hơn của bộ mã hóa video được chiếm giữ.

Fig.11 mô tả thủ tục về phương pháp giải mã video theo phương án khác của của sáng chế. Phương án này có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video được thể hiện trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

1101. Phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập afin, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập khối con, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entropi 304 trên Fig.3.

1102. Thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần

được giải mã entrôpi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước.

Bộ giải mã video cần lưu trữ chỉ một tập hợp mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2.

Theo một số cách thực hiện, tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước chỉ bao gồm hai mô hình ngữ cảnh. Theo một số cách thực hiện khác, tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước chỉ bao gồm ba mô hình ngữ cảnh. Có thể hiểu rằng tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước theo cách khác có thể bao gồm bốn, năm, hoặc sáu mô hình ngữ cảnh. Số lượng của các mô hình ngữ cảnh được bao gồm trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Theo cách thực hiện, việc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm bước: xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại.

Theo cách thực hiện khác, việc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm bước: xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại.

Ví dụ, nếu số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ

cảnh được thiết đặt trước là 3, thì trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Cụ thể là, thành phần cú pháp 1 còn sắp nhập afin và thành phần cú pháp 2 còn liên kết afin có thể dùng chung một tập hợp mô hình ngữ cảnh (tập hợp bao gồm ba mô hình ngữ cảnh). Chỉ số ngữ cảnh thực tế được sử dụng trong mỗi tập hợp bằng kết quả được thu nhận bằng cách bổ sung trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía bên trái của khối giải mã hiện tại và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía trên của khối giải mã hiện tại, như được thể hiện ở bảng 4. Ở đây, "|" chỉ báo phép toán OR.

Bảng 4 Chỉ số ngữ cảnh theo sáng chế

Thành phần cú pháp	Điều kiện L (condL)	Điều kiện A (condA)	Chỉ số ngữ cảnh
còn sắp nhập afin[x0][y0]	còn sắp nhập afin[x0-1][y0]	còn sắp nhập afin[x0][y0-1] còn	(điều kiện L && L khả dụng) + (điều kiện A && A khả dụng)
còn liên kết afin[x0][y0]	còn liên kết afin [x0-1][y0]	liên kết afin[x0] [y0-1]	

Ví dụ, nếu số lượng của các mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2, thì trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú

pháp 1 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Cụ thể là, thành phần cú pháp 1 cờ sáp nhập afin và thành phần cú pháp 2 cờ liên kết afin dùng chung một tập hợp mô hình ngữ cảnh (tập hợp bao gồm hai mô hình ngữ cảnh). Chỉ số ngữ cảnh thực tế được sử dụng trong mỗi tập hợp bằng kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía bên trái của khối giải mã hiện tại và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía trên của khối giải mã hiện tại, như được thể hiện ở bảng 5. Ở đây, "|" chỉ báo phép toán OR. Theo phương án này của sáng chế, số lượng của các ngữ cảnh đối với cờ sáp nhập afin và cờ liên kết afin được giảm tới 2.

Bảng 5 Chỉ số ngữ cảnh theo sáng chế

Thành phần cú pháp	Điều kiện L (condL)	Điều kiện A (condA)	Chỉ số ngữ cảnh
cờ sáp nhập afin[x0]y0]	cờ sáp nhập afin[x0-1][y0]	cờ sáp nhập afin[x0][y0-1]	(điều kiện L && L khả dụng) (điều kiện A && A khả dụng)
cờ liên kết afin[x0][y0]	cờ liên kết afin [x0-1][y0]	cờ liên kết afin[x0][y0-1]	

1103. Thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entropi 304 trên Fig.3.

1104. Thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận xử lý dự báo 360 trên Fig.3.

1105. Thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận tái cấu trúc 314 trên Fig.3.

Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video.

Tương ứng với phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.11, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp mã hóa, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; thực

hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi. Tập hợp mô hình ngữ cảnh được sử dụng khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên khối hiện tại giống như tập hợp mô hình ngữ cảnh theo phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.11. Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ mã hóa video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của video bộ mã hóa.

Fig.12 mô tả thủ tục về phương pháp giải mã video theo một phương án của sáng chế. Phương án này có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video được thể hiện trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.12, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

1201. Phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập afin.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập khối con.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entropi 304 trên Fig.3.

1202. Thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước.

Theo cách thực hiện, số lượng của các mô hình ngữ cảnh được bao gồm trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 5. Có thể hiểu rằng số lượng của các mô hình ngữ cảnh được bao gồm trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước theo cách khác có thể là trị số khác chẳng hạn như 1, 2, 3, hoặc 4. Khi số lượng của các mô hình ngữ cảnh được bao gồm trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 1, tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là một mô hình ngữ cảnh. Số lượng của các mô hình ngữ cảnh được bao gồm trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entropi 304 trên Fig.3.

1203. Thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận giải mã entropi 304 trên Fig.3.

1204. Thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận xử lý dự báo 360 trên Fig.3.

1205. Thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Bước này có thể được thực hiện cụ thể bởi bộ phận tái cấu trúc 314 trên Fig.3.

Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video.

Tương ứng với phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.12, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp mã hóa, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi. Tập hợp mô hình ngữ cảnh được sử dụng khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên khối hiện tại giống như tập hợp mô hình ngữ cảnh theo phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.12. Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ mã hóa video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của video bộ mã hóa.

Phương án của sáng chế đề xuất bộ giải mã video 30, bao gồm bộ phận giải mã entropi 304, bộ phận xử lý dự báo 360, và bộ phận tái cấu trúc 314.

Bộ phận giải mã entropi 304 được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; và thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối

hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập afin, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập khối con, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin.

Bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại.

Bộ phận tái cấu trúc 314 được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã không cần xác nhận mô hình ngữ cảnh khi thực hiện việc giải mã entropi, để nâng cao hiệu quả giải mã của việc thực hiện giải mã video bởi bộ giải mã. Ngoài ra, bởi vì bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, nên không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video được chiếm giữ.

Một cách tương ứng, phương án của sáng chế đề xuất bộ mã hóa video 20, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận mã hóa entropi 270, được tạo cấu hình để: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; và thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được hoàn tất nhờ sử dụng mô hình ngữ cảnh; và đầu ra 272, được tạo cấu hình để đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà

trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi. Mô hình ngữ cảnh được sử dụng khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên khối hiện tại giống như mô hình ngữ cảnh theo phương pháp được mô tả trên Fig.10. Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ mã hóa không cần xác nhận mô hình ngữ cảnh khi thực hiện việc mã hóa entropi, để nâng cao hiệu quả mã hóa của việc thực hiện mã hóa video bởi bộ mã hóa. Ngoài ra, bởi vì bộ mã hóa video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, nên không gian lưu trữ ít hơn của bộ mã hóa video được chiếm giữ.

Phương án khác của sáng chế đề xuất bộ giải mã video 30, bao gồm bộ phận giải mã entropi 304, bộ phận xử lý dự báo 360, và bộ phận tái cấu trúc 314.

Bộ phận giải mã entropi 304 được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập afin, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là cờ sắp nhập khối con, hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là cờ liên kết afin.

Theo cách thực hiện, bộ phận giải mã entropi 304 có thể được tạo cấu hình cụ thể để: xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía

bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại; hoặc

xác định chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái của khối hiện tại và thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được sử dụng để chỉ báo mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại.

Ví dụ, trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc

trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là tổng của trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Ví dụ, trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái; hoặc

trị số của chỉ số ngữ cảnh của thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại là kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện

phép toán OR trên thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối lân cận phía bên trái.

Bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại.

Bộ phận tái cấu trúc 314 được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video.

Một cách tương ứng, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ mã hóa video, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận mã hóa entropi 270, được tạo cấu hình để: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đầu ra 272, được tạo cấu hình để đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi. Tập hợp mô hình ngữ cảnh được sử dụng khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên khối hiện tại giống như tập hợp mô hình ngữ cảnh theo phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.11. Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 1 và thành phần cú pháp 2 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ mã hóa video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú

pháp 1 và thành phần cú pháp 2, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của video bộ mã hóa.

Phương án khác của sáng chế đề xuất bộ giải mã video 30, bao gồm bộ phận giải mã entropi 304, bộ phận xử lý dự báo 360, và bộ phận tái cấu trúc 314.

Bộ phận giải mã entropi 304 được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc giải mã entropi trên thành phần cú pháp cần được giải mã entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại.

Tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước bao gồm một, hai, ba, bốn, hoặc năm mô hình ngữ cảnh. Có thể hiểu rằng, khi tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước chỉ bao gồm một mô hình ngữ cảnh, thì tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là một mô hình ngữ cảnh.

Theo cách thực hiện, thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sắp nhập của khối hiện tại, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập afin, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sắp nhập afin của khối hiện tại; hoặc

thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sắp nhập của khối hiện tại, hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại là chỉ số sắp nhập khối con, và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sắp nhập khối con.

Bộ phận xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình dự báo trên khối hiện tại dựa vào thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại.

Bộ phận tái cấu trúc 314 được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa vào khối dự báo của khối hiện tại.

Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ giải mã video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của bộ giải mã video.

Một cách tương ứng, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ mã hóa video, trong đó bộ này bao gồm: bộ phận mã hóa entropi 270, được tạo cấu hình để: thu nhận thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại, trong đó thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại bao gồm thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại hoặc thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi, trong đó mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 3 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, hoặc mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện việc mã hóa entropi trên thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi dựa vào mô hình ngữ cảnh tương ứng với thành phần cú pháp cần được mã hóa entropi trong khối hiện tại; và đầu ra 272, được tạo cấu hình để đưa ra dòng bit bao gồm thành phần cú pháp mà trong khối hiện tại và được thu nhận nhờ việc mã hóa entropi. Tập hợp mô hình ngữ cảnh được sử dụng khi việc mã hóa entropi được thực hiện trên khối hiện tại giống như tập hợp mô hình ngữ cảnh theo phương pháp giải mã video được mô tả trên Fig.12. Theo phương án này, bởi vì thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4 trong khối hiện tại dùng chung một mô hình ngữ cảnh, nên bộ mã hóa video chỉ cần lưu trữ một mô hình ngữ cảnh cho thành phần cú pháp 3 và thành phần cú pháp 4, để chiếm giữ không gian lưu trữ ít hơn của video bộ mã hóa.

Phương án 1 của sáng chế đề xuất rằng cờ sáp nhập afin và cờ liên kết afin dùng chung một tập hợp ngữ cảnh (tập hợp bao gồm ba ngữ cảnh), và chỉ số ngữ cảnh thực tế được sử dụng trong mỗi tập hợp bằng kết quả được thu nhận bằng cách bổ sung trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía bên trái của khối giải mã hiện tại và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía trên của khối giải mã hiện tại, như được thể hiện ở bảng 4. Ở đây, "|" chỉ báo phép toán OR. Theo phương án 1 của sáng chế, số lượng của các ngữ cảnh đối với cờ sáp nhập afin và cờ liên kết afin được giảm tới 3.

Phương án 2 của sáng chế đề xuất rằng cờ sáp nhập afin và cờ liên kết afin dùng chung một tập hợp ngữ cảnh (tập hợp bao gồm hai ngữ cảnh), và chỉ số ngữ cảnh thực tế được sử dụng trong mỗi tập hợp bằng kết quả được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía bên trái của khối giải mã hiện tại và trị số được thu nhận bằng cách thực hiện phép toán OR trên hai thành phần cú pháp trong khối lân cận phía trên của khối giải mã hiện tại, như được thể hiện ở bảng 5. Ở đây, "|" chỉ báo phép toán OR. Theo phương án 2 của sáng chế, số lượng của các ngữ cảnh đối với cờ sáp nhập afin và cờ liên kết afin được giảm tới 2.

Phương án 3 của sáng chế đề xuất rằng cờ sáp nhập afin và cờ liên kết afin dùng chung một ngữ cảnh. Theo phương án 3 của sáng chế, số lượng của các ngữ cảnh cờ sáp nhập afin và số lượng của các ngữ cảnh cờ liên kết afin được giảm tới 1.

Theo kỹ thuật đã biết, việc nhị phân hóa được thực hiện trên chỉ số sáp nhập và chỉ số sáp nhập afin nhờ sử dụng các mã đơn phân được rút ngắn, hai tập hợp ngữ cảnh khác nhau (mỗi tập hợp ngữ cảnh bao gồm năm ngữ cảnh) được sử dụng trong CABAC, và các ngữ cảnh khác nhau được sử dụng cho mỗi bit nhị phân sau khi nhị phân hóa. Theo kỹ thuật đã biết, số lượng của các ngữ cảnh đối với chỉ số sáp nhập và chỉ số sáp nhập afin là 10.

Phương án 4 của sáng chế đề xuất rằng chỉ số sắp nhập và chỉ số sắp nhập afin dùng chung một tập hợp ngữ cảnh (mỗi tập hợp ngữ cảnh bao gồm năm ngữ cảnh). Theo phương án 4 của sáng chế, số lượng của các ngữ cảnh đối với chỉ số sắp nhập và chỉ số sắp nhập afin được giảm tới 5.

Theo một số công nghệ khác, thành phần cú pháp cờ sắp nhập afin[x0][y0] ở bảng 1 có thể được thay thế với cờ sắp nhập khối con[x0][y0], và được sử dụng để chỉ báo xem chế độ sắp nhập dựa vào khối con được sử dụng cho khối hiện tại hay không, và thành phần cú pháp chỉ số sắp nhập afin[x0][y0] ở bảng 1 có thể được thay thế với chỉ số sắp nhập khối con[x0][y0], và được sử dụng để chỉ báo trị số chỉ số của danh mục ứng viên sắp nhập khối con.

Trong trường hợp này, từ phương án 1 đến phương án 4 của sáng chế vẫn có thể áp dụng được, nghĩa là, cờ sắp nhập khối con và cờ liên kết afin dùng chung một tập hợp ngữ cảnh (hoặc ngữ cảnh) và một phương pháp thu nhận chỉ số, và chỉ số sắp nhập và chỉ số sắp nhập khối con dùng chung một tập hợp ngữ cảnh (hoặc ngữ cảnh).

Phương án của sáng chế còn đề xuất bộ giải mã video, bao gồm mạch thực hiện được tạo cấu hình để thực hiện bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất bộ giải mã video, bao gồm ít nhất một bộ xử lý và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính bất khả biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính bất khả biến lưu trữ chương trình máy tính mà có thể được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, và khi chương trình máy tính được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, bộ giải mã video được phép thực hiện bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính mà có thể được thực hiện bởi bộ xử lý. Khi chương trình máy tính được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên được thực hiện.

Phương án của sáng chế còn đề xuất chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực hiện, bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên được

thực hiện.

Theo một hoặc nhiều trong số các ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện ở phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trong hoặc được truyền qua phương tiện có thể đọc được bởi máy tính và được thực hiện bởi bộ phận xử lý dựa vào phần cứng như một hoặc nhiều lệnh hoặc các mã. Phương tiện có thể đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, mà tương ứng với phương tiện hữu hình chẳng hạn như phương tiện lưu trữ dữ liệu hoặc phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông bao gồm, ví dụ, phương tiện bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển đổi của chương trình máy tính từ một địa điểm tới địa điểm khác theo giao thức truyền thông. Do đó, phương tiện có thể đọc được bởi máy tính thông thường có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính hữu hình không tạm thời hoặc (2) phương tiện truyền thông chẳng hạn như tín hiệu hoặc bộ mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy xuất lệnh, mã, và/hoặc cấu trúc dữ liệu dùng cho việc thực hiện của các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện có thể đọc được bởi máy tính.

Theo ví dụ khác ngoài sự giới hạn, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc thiết bị lưu trữ đĩa quang, thiết bị lưu trữ đĩa từ khác hoặc thiết bị lưu trữ từ khác, bộ nhớ tia chớp, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình được yêu cầu dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Ngoài ra, sự kết nối bất kỳ có thể được gọi thích hợp là phương tiện có thể đọc được bởi máy tính. Ví dụ, nếu lệnh được truyền từ trang mạng, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line - DSL), hoặc các kỹ thuật không dây chẳng hạn như hồng ngoại, radio và vi sóng, cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các kỹ thuật không dây chẳng hạn như

hồng ngoại, radio và vi sóng được bao gồm theo định nghĩa của phương tiện. Tuy nhiên, cần hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu bao gồm không có sự kết nối, bộ mang, tín hiệu, hoặc phương tiện tạm thời khác bất kỳ, nhưng thực tế được hướng tới phương tiện lưu trữ hữu hình không tạm thời. Như được sử dụng trong bản mô tả này, đĩa và đĩa quang bao gồm đĩa compac (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm, và đĩa Blu-ray. Đĩa thông thường tạo ra dữ liệu từ, và đĩa quang tạo ra dữ liệu quang nhờ sử dụng laze. Các sự kết hợp bất kỳ của các bộ phận nêu trên cũng sẽ nằm trong phạm vi của phương tiện có thể đọc được bởi máy tính.

Lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, và một hoặc nhiều bộ xử lý là, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), một hoặc nhiều bộ vi xử lý đa năng, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), một hoặc nhiều mảng logic lập trình được dạng trường (field programmable logic array - FPGA), hoặc các mạch logic rời rạc hoặc được tích hợp tương đương khác. Do đó, thuật ngữ "bộ xử lý" được sử dụng trong bản mô tả này có thể biểu diễn bất kỳ trong số các cấu trúc nêu trên hoặc các cấu trúc khác có thể áp dụng tới cách thực hiện của các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả trong bản mô tả này có thể được đưa ra nằm trong các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm dành riêng được tạo cấu hình để thực hiện việc mã hóa và giải mã, hoặc có thể được kết hợp trong bộ mã hóa/giải mã được kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật có thể được thực hiện hoàn toàn trong một hoặc nhiều mạch hoặc các thành phần logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện trong các thiết bị hoặc các máy mà bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC), hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các bộ phận, các môđun, hoặc các đơn vị khác nhau được mô tả theo sáng chế nhấn mạnh các chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ, mà không cần thiết được thực hiện bởi các bộ phận phần cứng khác nhau. Thực tế, như được nêu trên, các bộ

phần khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng bộ mã hóa/giải mã kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp, hoặc có thể được cung cấp bởi tập hợp của các bộ phận phần cứng có thể tương tác. Các bộ phận phần cứng bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý nêu trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, bao gồm:

phân tách (1101) dòng bit thu được để thu nhận phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm ít nhất một trong số phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại và phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại;

thu nhận (1102) mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp cần được giải mã entropi;

thực hiện (1103) việc giải mã entropi trên phần tử cú pháp cần được giải mã entropi dựa trên mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại;

thực hiện (1104) xử lý dự báo trên khối hiện tại dựa trên phần tử cú pháp mà nằm trong khối hiện tại và được thu nhận thông qua giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và

thu nhận (1105) ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa trên khối dự báo của khối hiện tại,

trong đó khi phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm phần tử cú pháp 1, mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, và khi phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm phần tử cú pháp 2, mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước;

khác biệt ở

việc mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước như sau: xác định chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại dựa trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái của khối hiện tại và phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại chỉ báo mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại, hoặc khác

biệt ở

việc mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước như sau: xác định chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại dựa trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái của khối hiện tại và phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại chỉ báo mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2 hoặc 3.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nếu số lượng mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 3, giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là tổng của giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái; hoặc

giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là tổng của giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nếu số lượng mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2, giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là kết quả thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái; hoặc

giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là kết quả thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên giá trị thu được bằng

cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là `affine_merge_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ sáp nhập dựa trên mô hình chuyển động affin có được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là `affine_inter_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction - AMVP) dựa trên mô hình chuyển động affin có được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B; hoặc

phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là `subblock_merge_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ sáp nhập dựa trên khối con có được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là `affine_inter_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động affin có được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B.

6. Bộ giải mã video (30), bao gồm:

bộ phận giải mã entropi (304), được tạo cấu hình để: phân tách dòng bit thu được để thu nhận phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại, trong đó phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm ít nhất một trong số phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại và phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại; thu nhận mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp cần được giải mã entropi;

bộ phận xử lý dự báo (360), được tạo cấu hình để thực hiện xử lý dự báo trên khối hiện tại dựa trên phần tử cú pháp mà nằm trong khối hiện tại và được thu nhận thông qua giải mã entropi, để thu nhận khối dự báo của khối hiện tại; và

bộ phận tái cấu trúc (314), được tạo cấu hình để thu nhận ảnh được tái cấu trúc của khối hiện tại dựa trên khối dự báo của khối hiện tại,

trong đó khi phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại

bao gồm phần tử cú pháp 1, mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước, và khi phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại bao gồm phần tử cú pháp 2, mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại được xác định từ tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước; và thực hiện giải entropi trên phần tử cú pháp cần được giải mã entropi dựa trên mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp cần được giải mã entropi trong khối hiện tại; khác biệt ở chỗ

bộ phận giải mã entropi (304) được tạo cấu hình cụ thể để: xác định chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại dựa trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái của khối hiện tại và phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại chỉ báo mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại; hoặc xác định chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại dựa trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái của khối hiện tại và phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên của khối hiện tại, trong đó chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại chỉ báo mô hình ngữ cảnh mà tương ứng với phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại.

7. Bộ giải mã video (30) theo điểm 6, trong đó số lượng mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2 hoặc 3.

8. Bộ giải mã video (30) theo điểm 6 hoặc 7, trong đó nếu số lượng mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 3, giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là tổng của giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái; hoặc

giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là tổng của giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng

cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái.

9. Bộ giải mã video theo điểm 6 hoặc 7, trong đó nếu số lượng mô hình ngữ cảnh trong tập hợp mô hình ngữ cảnh được thiết đặt trước là 2, giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là kết quả thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái; hoặc

giá trị của chỉ số ngữ cảnh của phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là kết quả thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận phía trên và giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán hoặc (OR) trên phần tử cú pháp 1 và phần tử cú pháp 2 trong khối lân cận bên trái.

10. Bộ giải mã video (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 6 đến 9, trong đó phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là `affine_merge_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ sáp nhập dựa trên mô hình chuyển động afin có được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là `affine_inter_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction - AMVP) dựa trên mô hình chuyển động afin có được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B; hoặc

phần tử cú pháp 1 trong khối hiện tại là `subblock_merge_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ sáp nhập dựa trên khối con có được sử dụng cho khối hiện tại hay không, hoặc phần tử cú pháp 2 trong khối hiện tại là `affine_inter_flag`, và được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin có được sử dụng cho khối hiện tại hay không khi lát trong đó khối hiện tại được bố trí là lát loại P hoặc lát loại B.

11. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, mà lưu trữ trên đó chương trình máy tính mà có thể được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, trong đó khi chương

trình máy tính này được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5 được thực hiện.

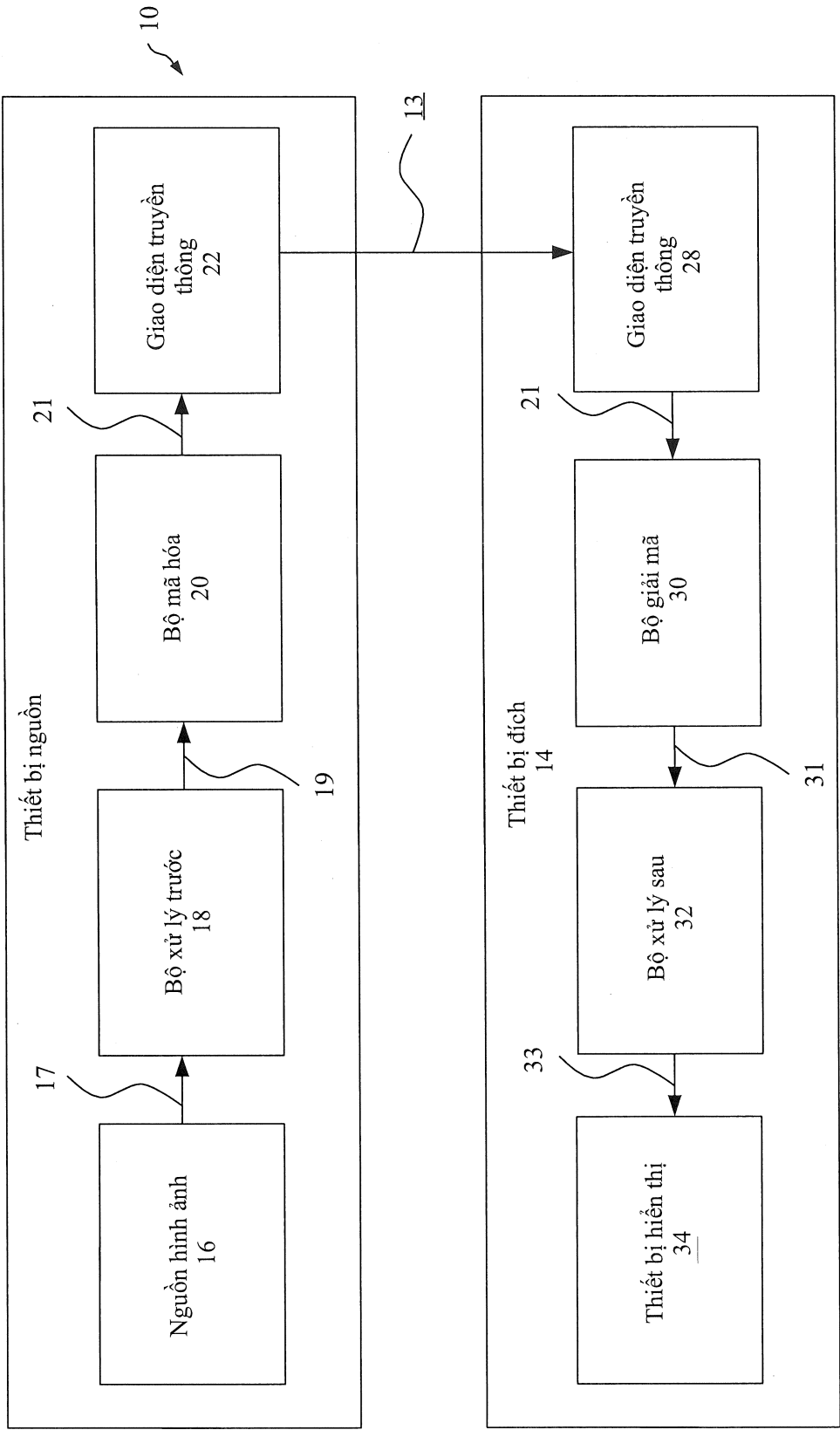


FIG. 1

2/12

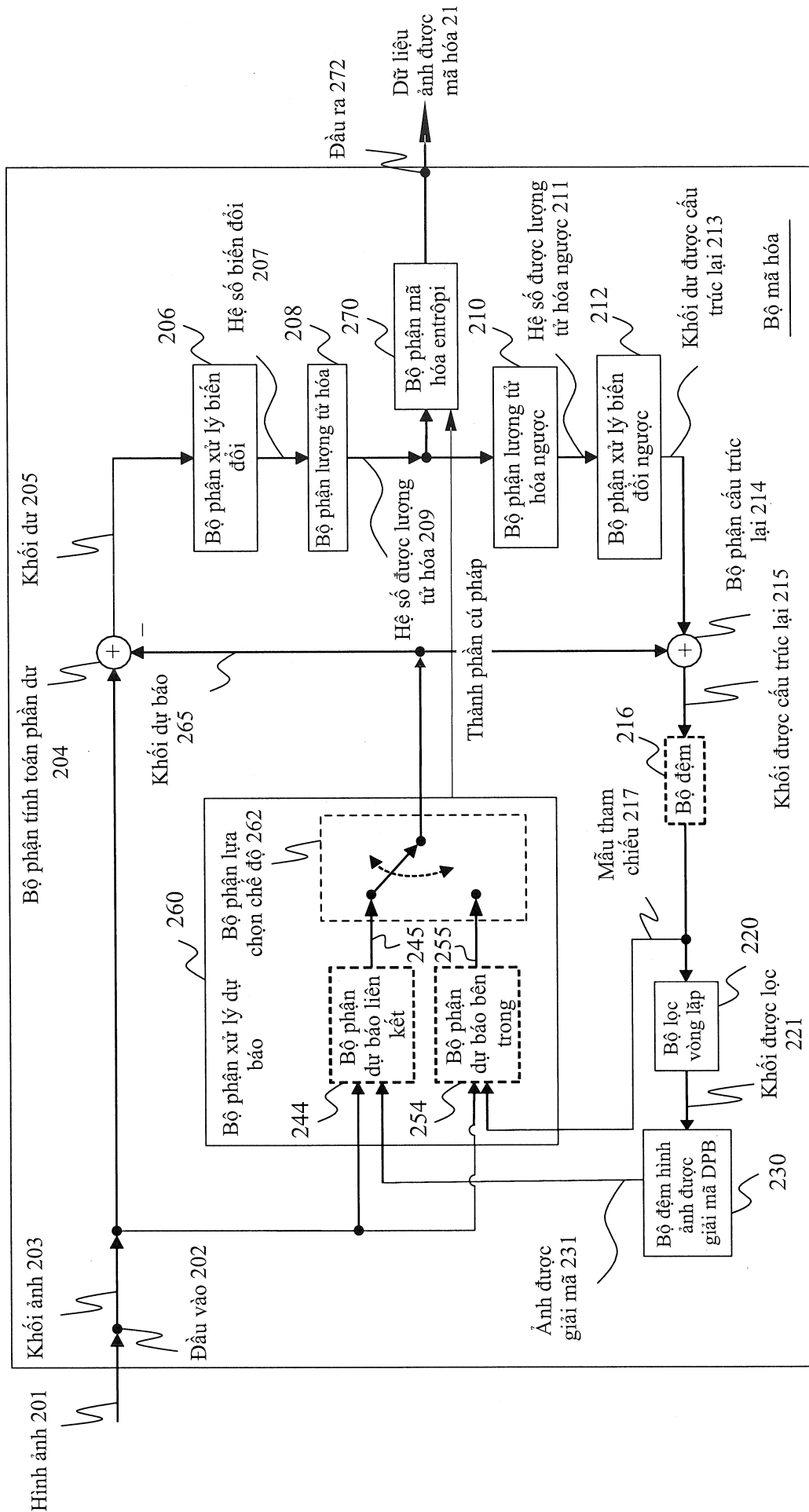


FIG. 2

3/12

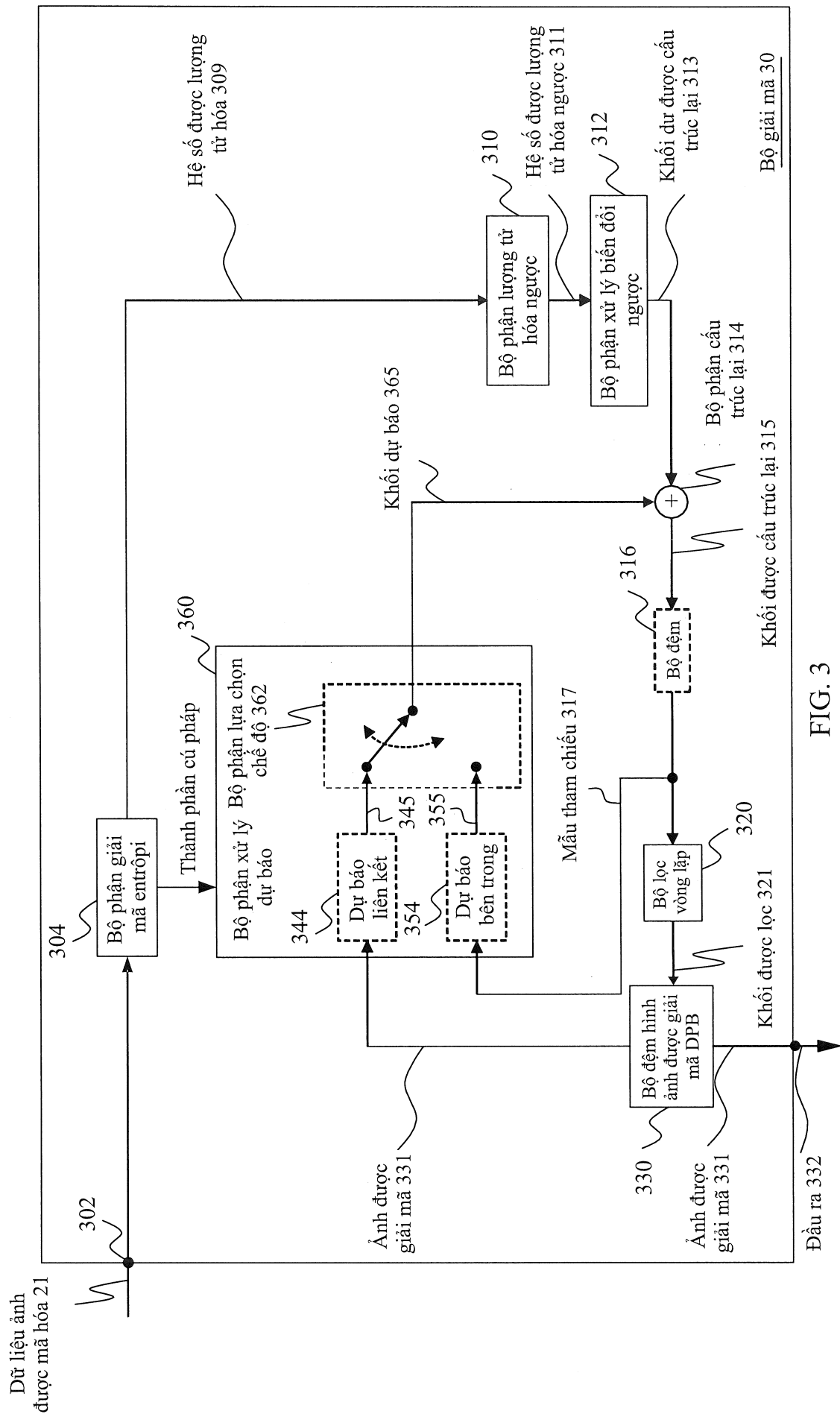


FIG. 3

4/12

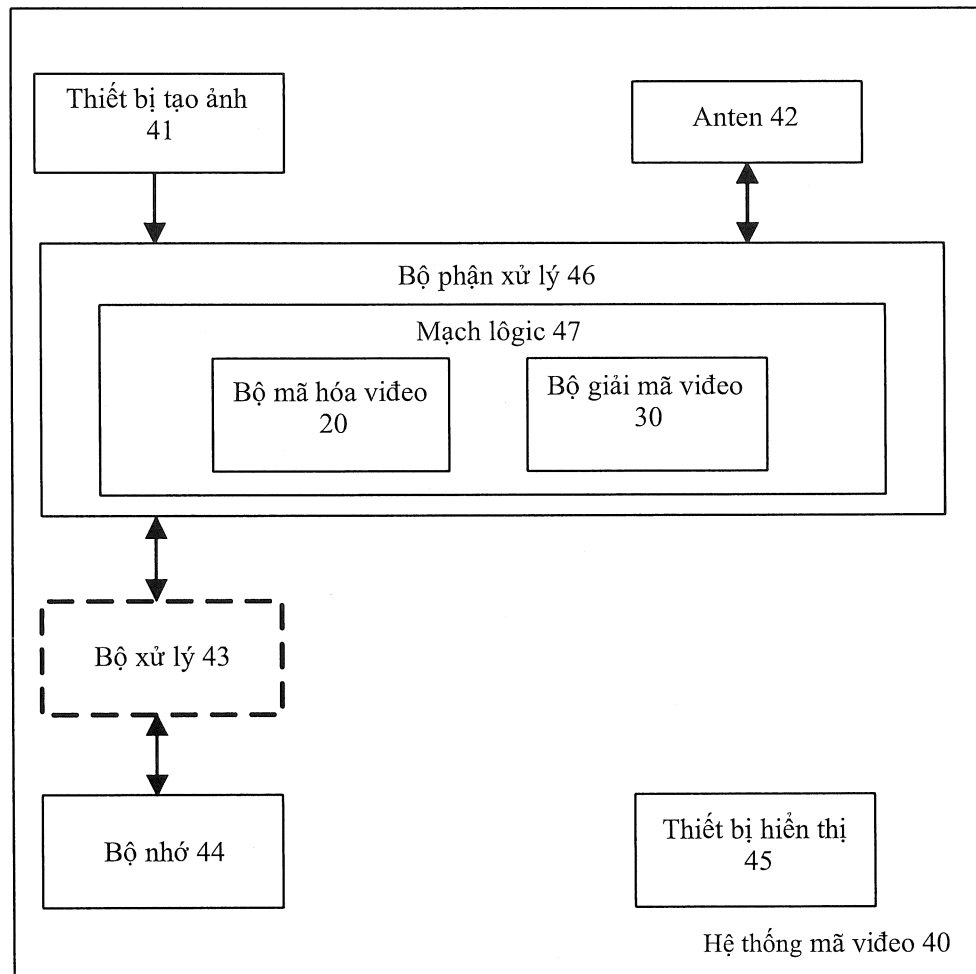


FIG. 4

5/12

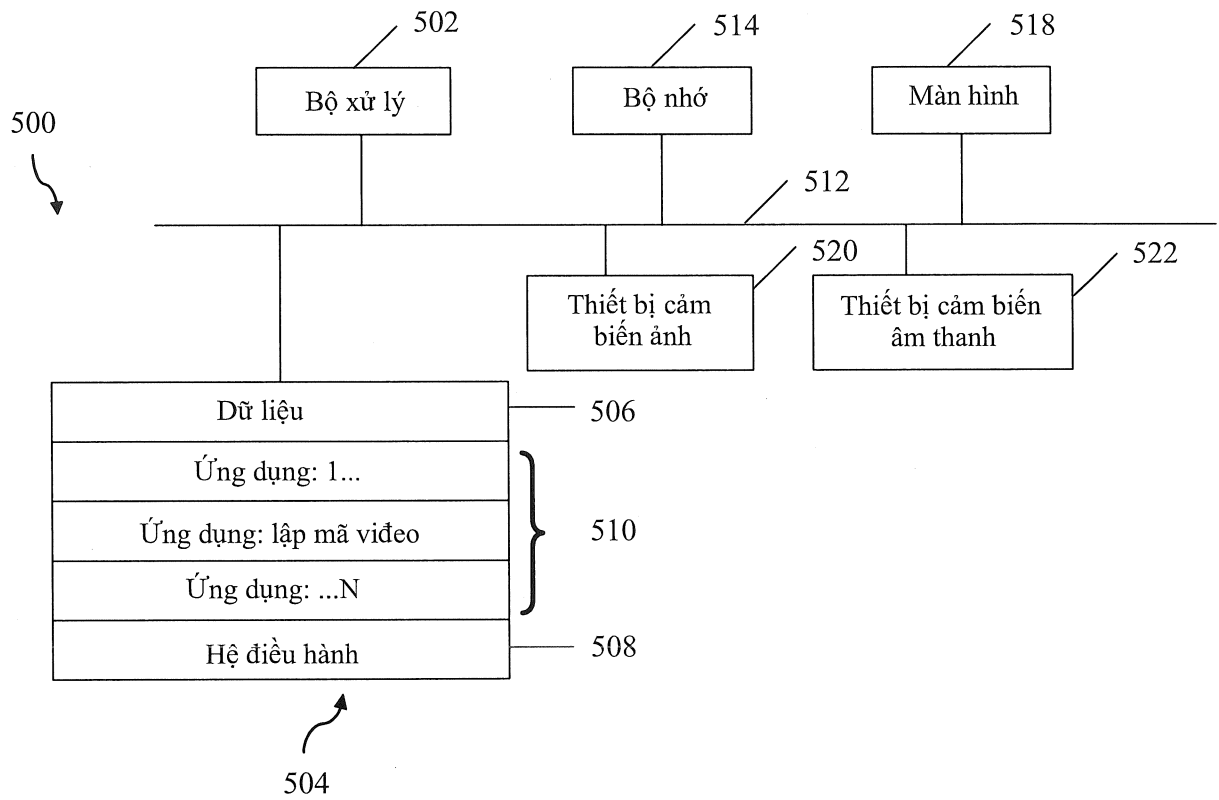


FIG. 5

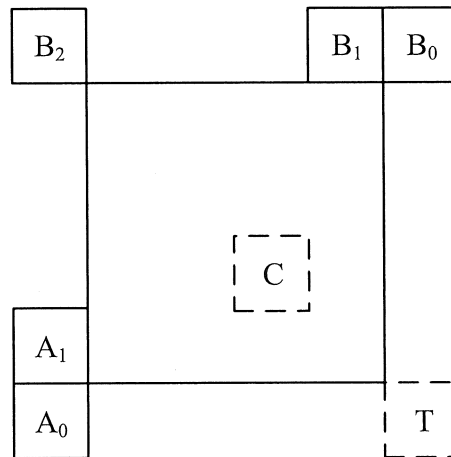


FIG. 6

6/12

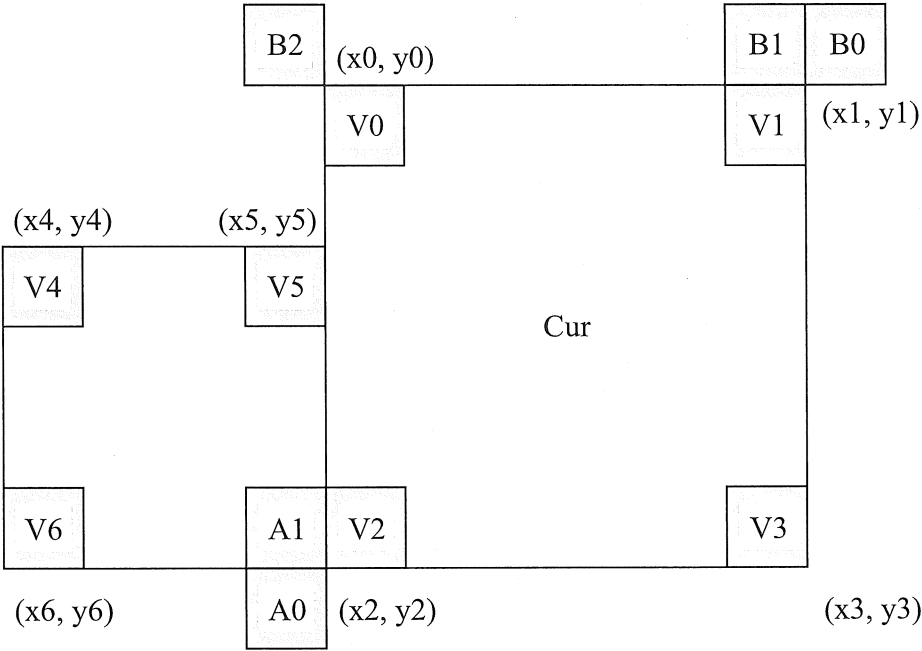


FIG. 7

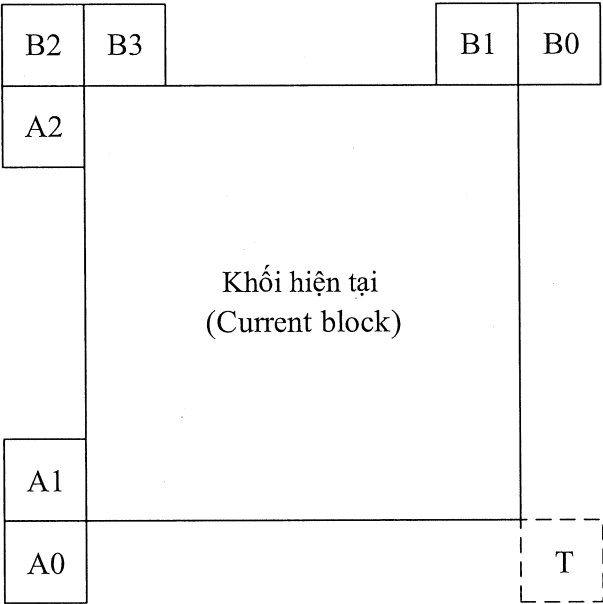


FIG. 8A

7/12

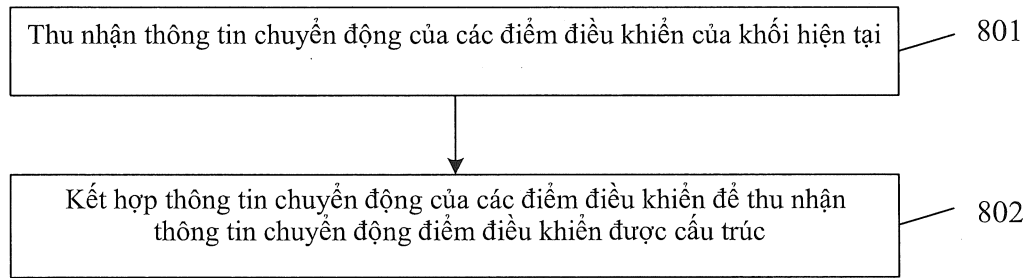


FIG. 8B

8/12

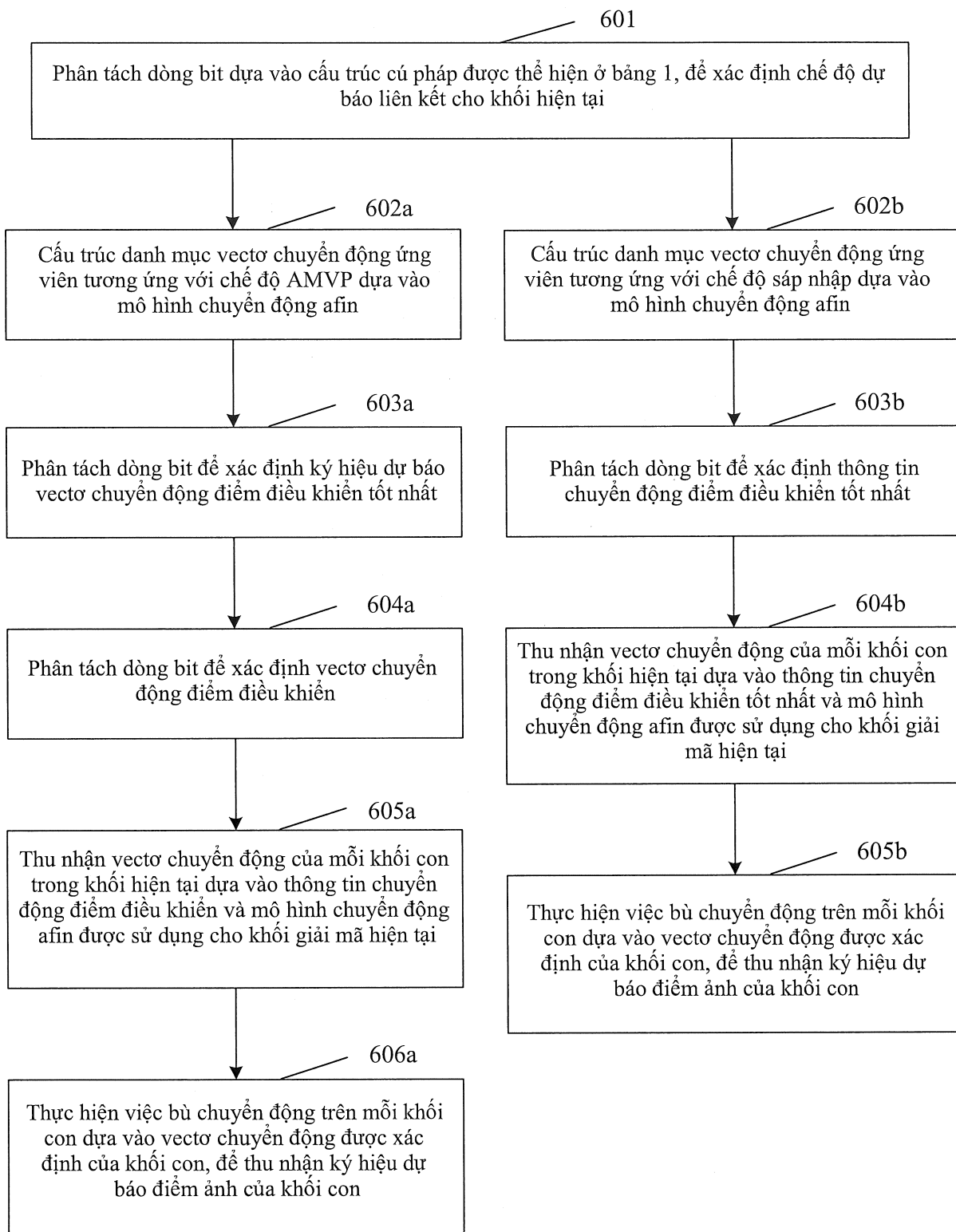


FIG. 9A

9/12

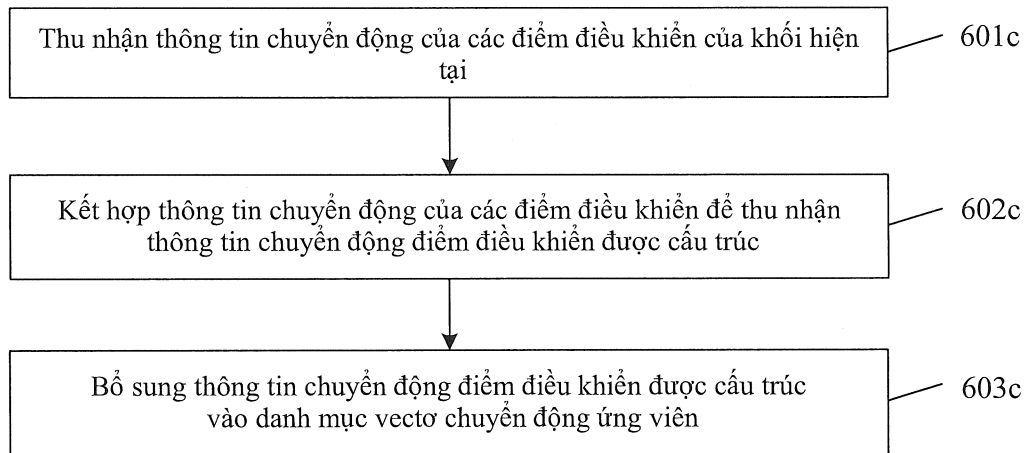


FIG. 9B

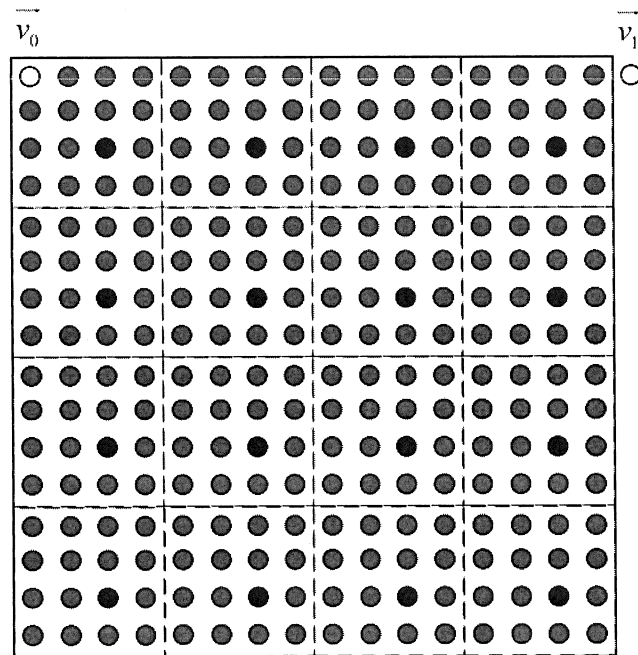


FIG. 9C

10/12

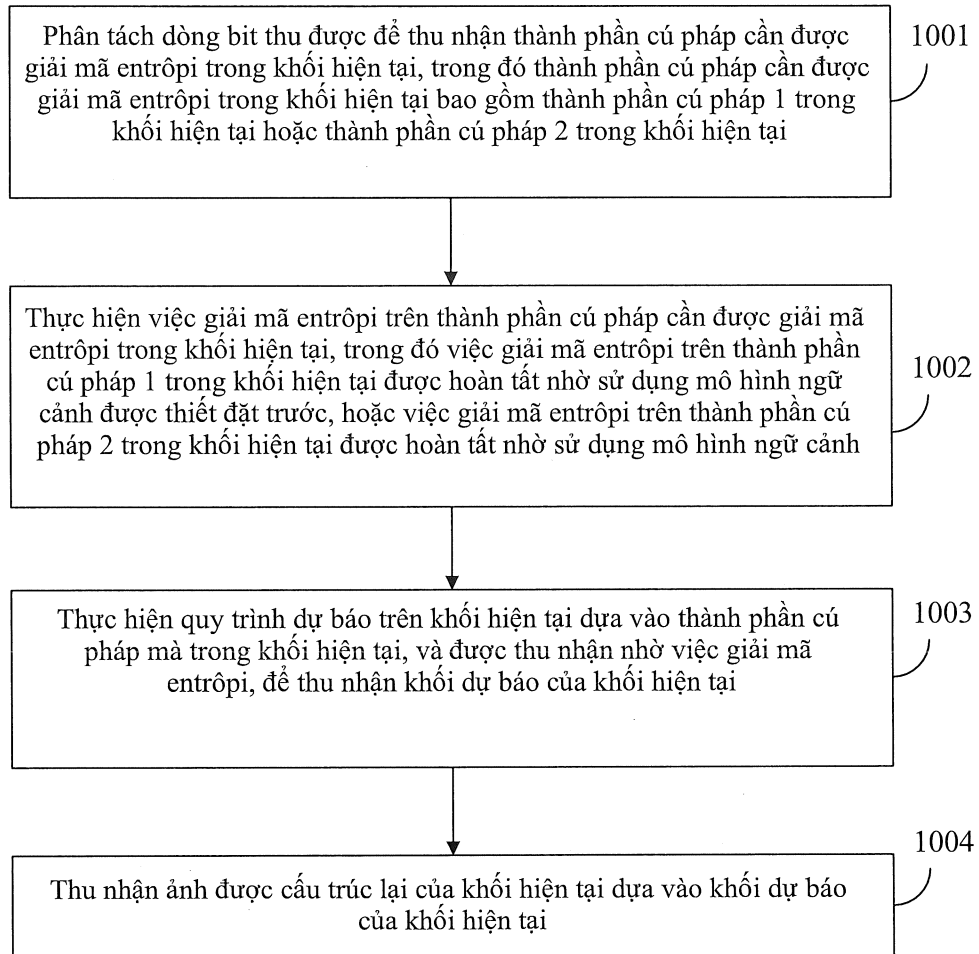


FIG. 10

11/12

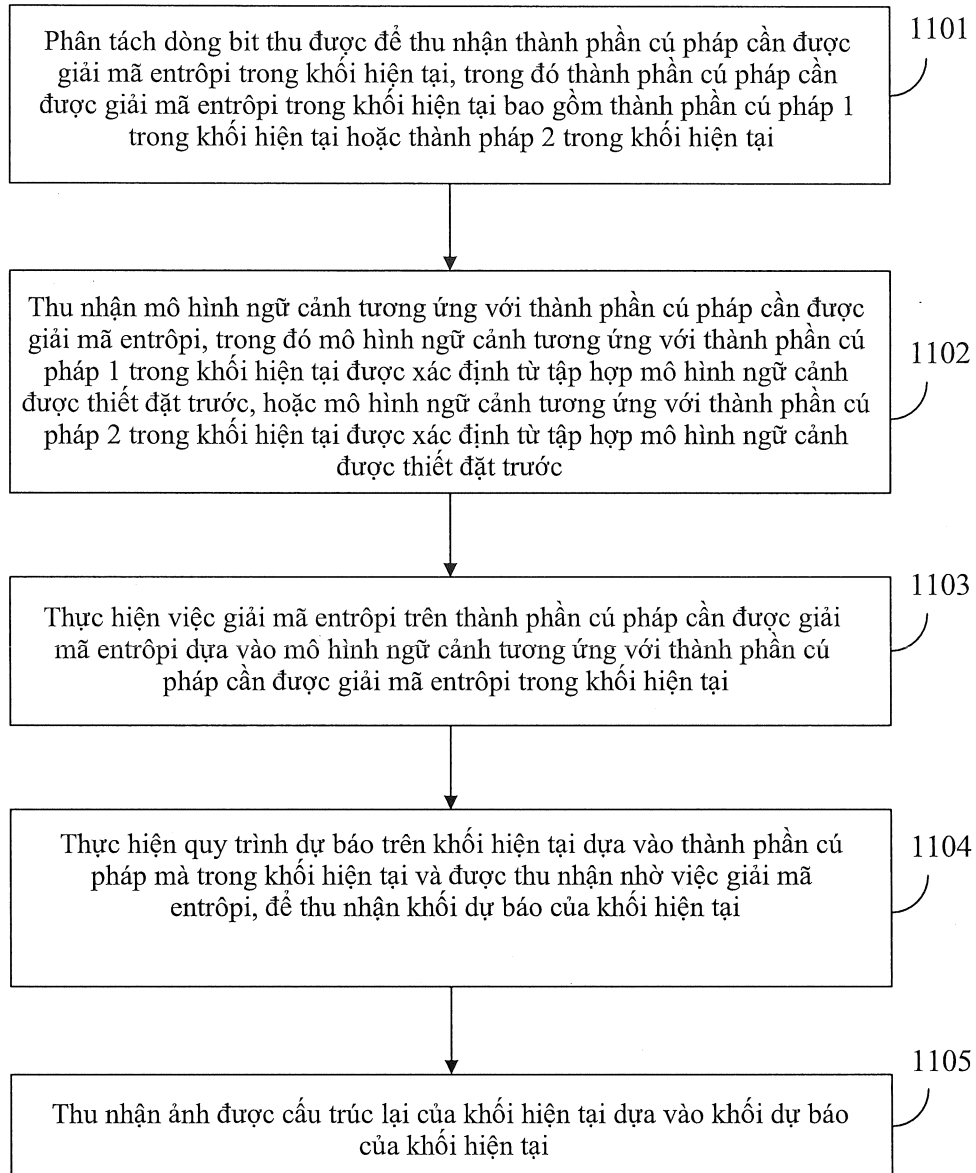


FIG. 11

12/12

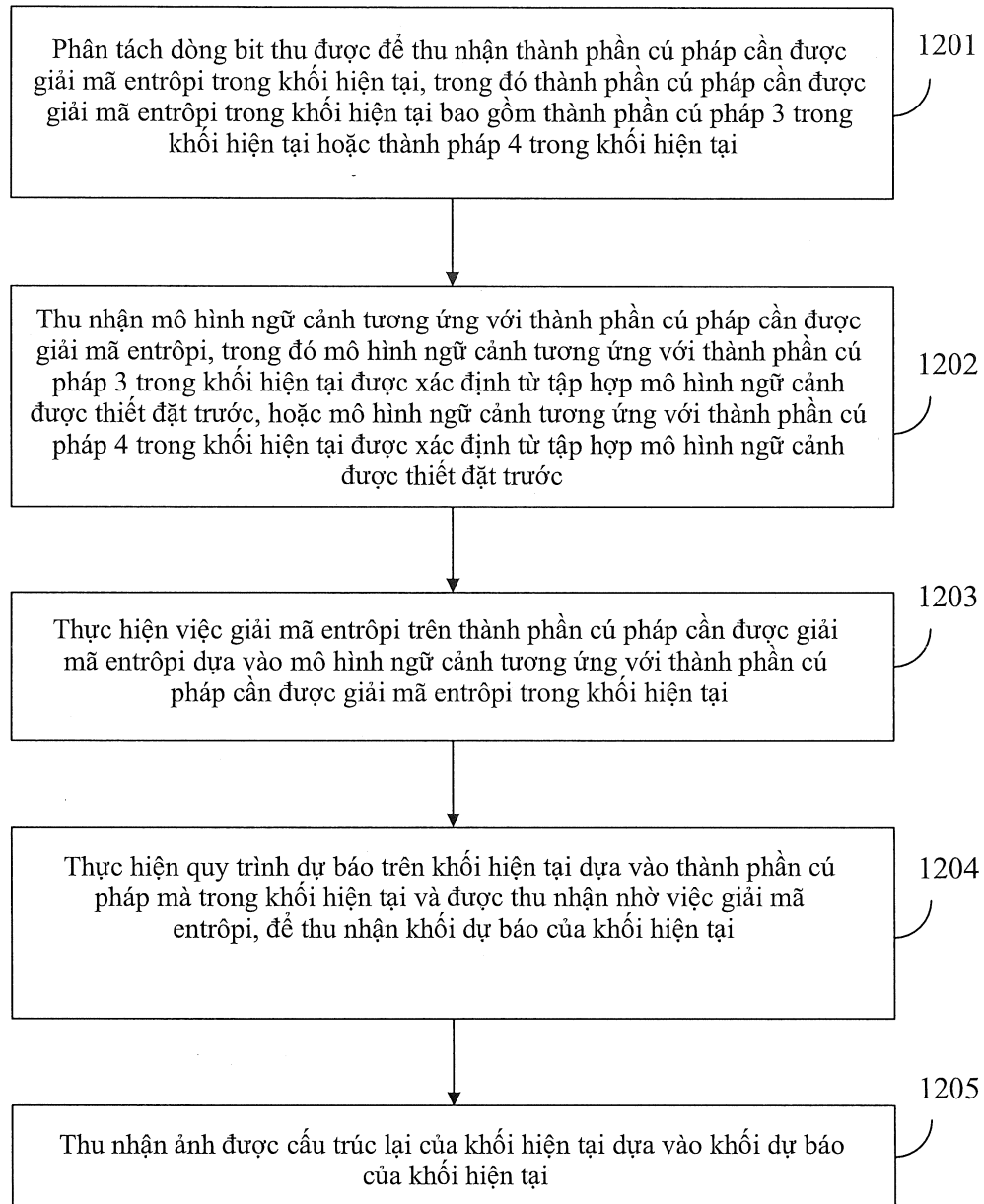


FIG. 12